

<https://www.alta.ru/tamdoc/15ps0719> / (accessed 07/23/2025).

9. Solodukhina O. I. Regulation of international trade / O. I. Solodukhina, N. E. Tsukanova. — St. Petersburg : Publishing Center «Intermedia», 2019. — 120 p.

10. The Code of Administrative Offences of the Russian Federation : Federal Law No. 195-FZ dated 12/30/2001 // ConsultantPlus. — URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34661](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661) / (date of access: 07/20/2025).

УДК 519.711.3:355

EDN PWQMXU

## СИСТЕМНО-ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Коды JEL: Q57, C 51, C 53

**Куксова И. В.**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и финансов, Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, г. Воронеж, Россия  
E-mail: [iris1982@yandex.ru](mailto:iris1982@yandex.ru); SPIN-код: 8399-3835

**Серебрякова Н. А.**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и финансов, Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г. Ф. Морозова, г. Воронеж, Россия  
E-mail: [nad.serebryakova@mail.ru](mailto:nad.serebryakova@mail.ru); SPIN-код: 7638-0443

**Подмолодина И. М.**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономической безопасности и финансового мониторинга, Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж, Россия  
E-mail: [podmin@mail.ru](mailto:podmin@mail.ru); SPIN-код: 1163-6642

Поступила в редакцию 02.10.2025. Принята к публикации 08.10.2025

### Аннотация

**Актуальность темы.** В данной статье представлена системно-динамическая модель, целью которой является формирование алгоритма рационального использования природных ресурсов. Основная задача модели, описанной в статье, заключается в разработке алгоритма, позволяющего оценивать ключевые социально-экономические и экологические индикаторы, характеризующие устойчивое природопользование в контексте различных сценариев экономического развития. Кроме того, модель предсказывает результат эффективности управленческих мероприятий, направленных на оптимизацию процессов, в результате чего образуется оптимальная система стратегического планирования рационального природопользования. В современной экономической среде, где рациональное природопользование является приоритетной задачей, принятие оперативных управленческих решений невозможно без наличия функциональной системы стратегического планирования. В рамках современных подходов к стратегическому управлению ключевую роль играет применение имитационного моделирования как метода анализа и прогнозирования процессов. Данный метод обеспечивает высокую точность и достоверность в исследовании стратегических процессов благодаря возможности моделирования различных условий и сценариев развития.

**Цель.** Разработать теоретико-методологические положения, раскрывающие особенности имитационных моделей в контексте стратегического планирования регионов.

**Методология.** Монографический метод, имитационное моделирование, метод эмпирического обобщения, историко-логический подход, графический метод, системный анализ, метод аналогий.

**Результаты и выводы.** Применение имитационных моделей в контексте стратегического планирования может быть охарактеризовано как использование гибридного инструмента анализа, аналогичного тренажерной системе для проверки и оптимизации стратегических решений. Расширенный анализ результатов имитационного моделирования и их экономическая интерпретация позволяют оценивать эффективность стратегий использования региональных ресурсов и своевременно оценивать последствия управленческих решений по управлению региональной экономикой.

**Область применения.** Региональная экономика, экономика природопользования, формирование региональной системы управления.

**Ключевые слова:** природные ресурсы, системно-динамическая модель, природопользование, системный анализ.

## THE SYSTEM-DYNAMIC MODEL OF RATIONAL USE OF NATURAL RESOURCES IN THE RUSSIAN FEDERATION

JEL Codes: Q57, C 51, C 53

**Kuksova I. V.**, Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics and Finance, Voronezh State Forestry Engineering University named after G. F. Morozov, Voronezh, Russia  
E-mail: iris1982@yandex.ru; SPIN-code: 8399-3835

**Serebryakova N. A.**, Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics and Finance, Voronezh State Forestry University named after G. F. Morozov, Voronezh, Russia  
E-mail: nad.serebryakova@mail.ru; SPIN-code: 7638-0443

**Podbolodina I. M.**, Doctor of Economics, Professor of the Department of Economic Security and Financial Monitoring, Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia  
E-mail: podmin@mail.ru; SPIN-code: 1163-6642

Received by the editorial office 02.10.2025. Accepted for publication 08.10.2025

### Abstract

The relevance of the topic. This article presents a system-dynamic model, the purpose of which is to form an algorithm for the rational use of natural resources. The main objective of the model described in the article is to develop an algorithm that makes it possible to evaluate key socio-economic and environmental indicators that characterize sustainable environmental management in the context of various scenarios of economic development. In addition, the model predicts the result of the effectiveness of management measures aimed at optimizing processes, resulting in an optimal system of strategic planning for rational use of natural resources. In the modern economic environment, where rational use of natural resources is a priority, it is impossible to make operational management decisions without a functional strategic planning system. Within the framework of modern approaches to strategic management, the use of simulation modeling as a method of analyzing and forecasting processes plays a key role. This method provides high accuracy and reliability in the study of strategic processes due to the possibility of modeling various conditions and scenarios of development.

Goal. To develop theoretical and methodological provisions that reveal the features of simulation models in the context of strategic planning of regions.

Methodology. Monographic method, simulation modeling, empirical generalization method, historical and logical approach, graphical method, system analysis, method of analogies.

Results and conclusions. The use of simulation models in the context of strategic planning can be characterized as the use of a hybrid analysis tool similar to a simulator system for verifying and optimizing strategic decisions. An extended analysis of the simulation results and their economic interpretation make it possible to assess the effectiveness of strategies for using regional resources and timely assess the consequences of management decisions for managing the regional economy.

The scope of application. Regional economy, environmental management economics, formation of a regional management system.

Key words: natural resources, system-dynamic model, environmental management, system analysis.

### Введение

В настоящее время для создания инструментов государственного управления на мезо-уровне актуально использование интегрированных моделей, которые обеспечивают возможность компьютерной оценки разнообразных сценариев целесообразного использования природных ресурсов в рамках установленных условий их функционирования. Данный метод анализа предусматривает реализацию динамического моделирования экономических процессов

с участием объектов природопользования на протяжении временного интервала. Он предоставляет возможность для последовательной модификации стратегических планов и управленческих решений, что способствует целенаправленной трансформации методов использования природных ресурсов и их отдельных компонентов.

В последнее время система управления использованием природных ресурсов проходит через непрерывные изменения, что не всегда

соответствует современным требованиям. Возникает проблема недостаточной прозрачности и эффективности этой системы. Это объясняет особенности законодательства в данной области, которое должно охватывать все аспекты. Управление природопользованием сегодня включает в себя серию мер, направленных на рациональное использование природных богатств и сохранение экологической целостности. Управление природопользованием требует интегрированного подхода, так как оно тесно связано с различными сферами деятельности, включая землеустройство, экологическую безопасность. В этой связи ключевой задачей стоит улучшение существующего механизма управления использованием природных ресурсов, чтобы повысить его способность к адаптации и регулированию.

Специфическим подмножеством нормативных актов, регулирующих управление природопользованием как интегрированную систему, являются отраслевые кодексы, которые устанавливают правила охраны земель и защиты окружающей среды от негативных последствий их использования, регламентируют правовые отношения в сфере использования и защиты водных ресурсов с целью предотвращения загрязнения, заиливания и истощения вод, а также закрепляют правовые основы для рационального использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов и повышения их экологической и ресурсной ценности.

По мнению Ю. П. Михайлова, исходными позициями при разработке концепции природопользования должна быть система приоритетов и специальная методология. Именно в слабости методологической базы он видит одну из серьезных причин многих упущений в области природопользования. Малоэффективность схем рационализации природопользования он объясняет односторонним вниманием к природе как объекту анализа в ущерб пользователю природной среды — субъекту анализа, а также другим методологическим просчетам, без преодоления которых невозможно решение проблем природопользования [11, С. 54—55].

В настоящее время при выборе методического подхода опираются на специфику использования современных инструментов. Для методологии развития природопользования часто используют системно-динамический подход, с помощью которого можно анализировать внутренние процессы субъекта моделирования. Имитационное моделирование является научно обоснованным методом, который дает возможность анализировать изменения ключевых экономических и социальных процессов в контексте экологиче-

ских ограничений, а также помогает определить потенциальные проблемные области на будущее на основе серии компьютерных экспериментов. Применение экономико-математических и статистических моделей для решения экологических проблем демонстрирует связь между технико-экономическими, эколого-экономическими и социальными аспектами. При имитационном моделировании таких сложных систем, как сценарии рационального развития природопользования, можно предвидеть последствия их внедрения в условиях неопределенности, выбирая оптимальный вариант дальнейшего развития системы [1, С. 156—164].

#### **Концептуальные основы разработки системно-динамической модели рационального природопользования**

Труды Джона Форрестера и его вклад в науку и общественное развитие не только положили начало системной динамике как новой методике компьютерного моделирования и управленческого анализа, но и обогатили множество направлений исследований, включая прикладные исследования в области управления, охватывающие от корпоративного управления до глобального моделирования и анализа национальных экономик. По мнению Джона Форрестера «развитие прикладных приложений системной динамики в корпоративной среде происходит по двум основным направлениям: формирование менеджерского системного мышления через создание каузальных диаграмм для моделирования рационализации и проведение глубоких стратегических аналитических исследований на имитационных моделях, адаптированных под конкретные задачи» [12, С. 155—157]. В процессе работы с имитационной моделью эксперт активно участвует в разработке ментальной модели и принятии решений, детализирует проблему и модель, генерирует альтернативы и сценарии, планирует и проводит вычислительные эксперименты, оценивает и ранжирует критерии, а также анализирует и интерпретирует результаты сценариев, что позволяет учитывать личные предпочтения и опыт эксперта в процессе принятия решений. Имитационная модель служит эффективным средством для экспериментального тестирования множества сценариев типа «что если» и является основным инструментом для анализа системы, определения причинно-следственных связей и взаимодействий обратных связей, которые проявляются в уникальной структуре системы. Компьютерная техника лишь упрощает процесс, помогая эксперту в разработке решения, но не заменяет его знания и опыт,

применяя данный инструментарий, можно также исследовать вопросы управления использованием природных ресурсов и защитой окружающей среды.

Детальное описание концептуальной основы системно-динамической модели рационального развития природопользования дано в работе Куксовой И. В., Кузнецова С. А., «где описаны основные характеристики модулей имитационной модели, входные параметры имитационной модели и выходные показатели эффективности» [10, С. 74—81]. Разработка мер по противодействию кризисным явлениям в рамках современного экономического порядка, а также разработка компонентов для оперативного, краткосрочного и долгосрочного планирования в рамках информационных систем критически важны для эффективного принятия управленческих решений, все это выявилось в результате исследования текущей ситуации и формирования плана действий в эпоху рыночной нестабильности и экономических колебаний.

Итак, деятельность человека определяет субъективную возможность или невероятность альтернативного хода событий, а состояние окружающей людей среды — объективную вероятность или невозможность. Если рассматривать в основном экологические и социальные проблемы, возникающие по вполне объективным причинам, то как они будут в дальнейшем развиваться — это вопрос субъективный. Реализация иного варианта событий оказывается в силу объективных причин безуспешной. Данная концепция служит основой для определения потенциальных альтернативных траекторий развития ситуации, имевшей место в прошлом, и представляет собой предмет для теоретического анализа [6, С. 25—31]. По мнению Бабиной О. И. «анализ применяемых имитационных моделей показал, что эти инструменты активно используются в настоящее время и обеспечивают высокую результативность в решении проблем управления» [6, С. 25—31].

По мнению Бабиной Т. С., Бабиной С. Л., Осипова В. П. «структурная схема содержит следующие основные компоненты:

- оценку динамической среды и ее характеристик по результатам мониторинга;
- оценку компонент прикладных моделей;
- математическое моделирование текущей ситуации и прогноз ее развития;
- выработку практических рекомендаций, анализ альтернатив и принятие решений» [7, С. 28].

В данный период государство активно участвует в решении ключевых задач в области

управления использованием природных ресурсов, определив обоснованные квоты на добычу ресурсов, необходимых для экономического развития, и установив нормы допустимых вредных воздействий на окружающую среду. Дает гарантированное соблюдение экологических норм и стандартов в процессе разработки и принятия экономических и других решений, имеющих экологическое значение. Обеспечивает соблюдение экологических норм и стандартов в ходе проведения экономической деятельности и других действий, влияющих на окружающую среду. Предлагает меры защиты экологических прав и законных интересов лиц, включая защиту прав и интересов будущих поколений.

Выбор методов влияния на морально-этические аспекты обусловлен стремлением к достижению экологического и экономического баланса, что является ключевым для перехода к устойчивой экономике, при этом минимизируя затраты, что соответствует принципам рыночной экономики. По мнению Куксовой И. В., Кузнецова С. А. «динамическая модель управления природопользованием фокусируется на данных, поддерживающих состояние окружающей среды, и позволяет оценивать экономическое состояние процессов, сравнивая их текущие значения с прогнозируемыми уровнями» [10, С. 74—81].

Учитывая, что использование природных ресурсов может быть рассмотрено как с научной, так и с практической точки зрения, включая реальные процессы, природопользование, анализирующиеся через призму основных его компонентов, отражающиеся на уникальности эколого-экономических индикаторов, которые являются отражением характеристик использования природных ресурсов.

В рамках нашего исследования, на стадии качественного анализа, мы приближаемся к изучению бифуркационных моментов или переломных точек процесса развития, обозначаемых как  $\lambda$ . Представленные нами их графические изображения (рис 1) предназначены для демонстрации того, что любая временная траектория характеризуется определённым «подобием» с разной степенью вероятности [3, С. 143—150]. Критерии эффективного использования природных ресурсов могут включать в себя оценку изменений в их количестве и качестве в соответствии с тем, как они извлекаются и подвергаются влиянию человека, а также расчет убытков, которые наносятся экологическим системам в зависимости от методов их использования. В общем случае, эффективное природопользование предполагает минимальное негативное воздействие.



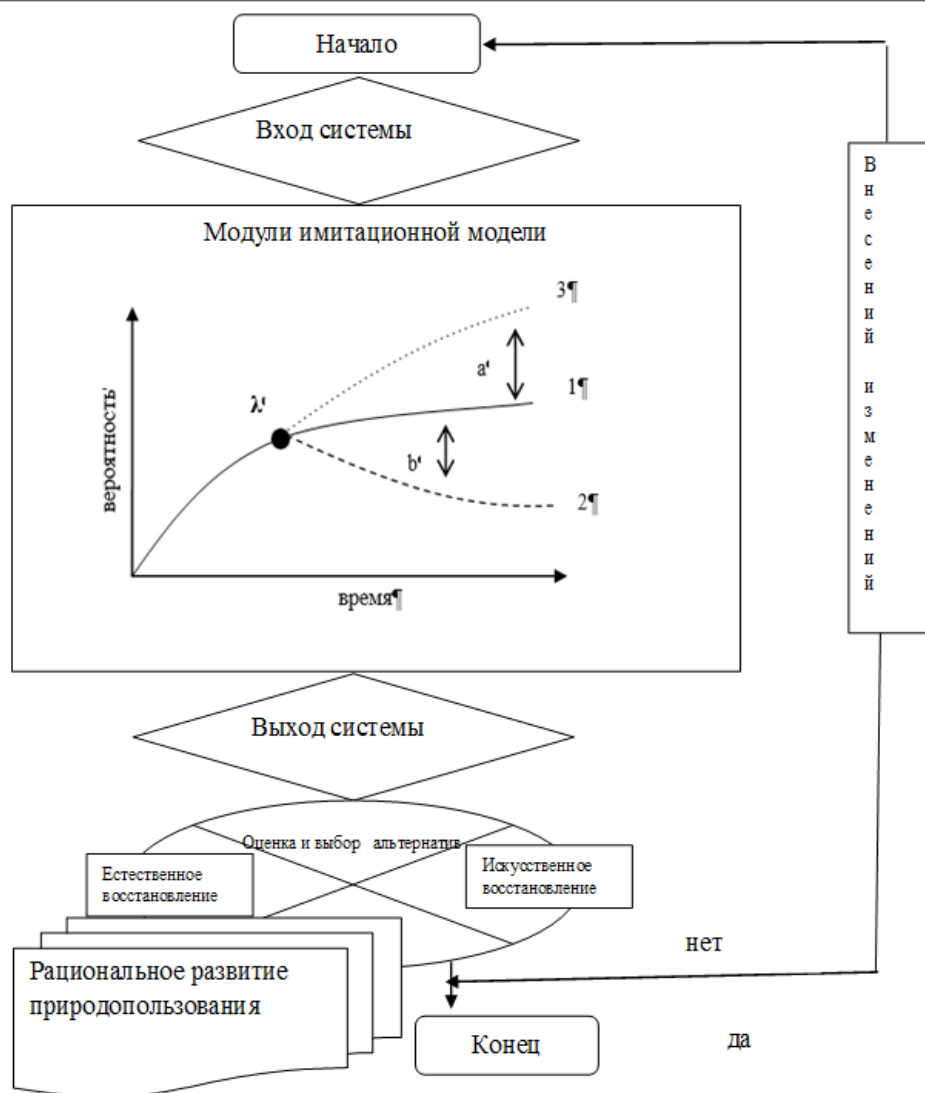


Рис. 1. Качественный вид вариантов развития природопользования в модели  
Источник: составлено авторами

Sennikova, I.L. утверждает, что «разработанные системы отличаются широтой и разнообразием показателей. Все методики оценки инновационного потенциала регионов, используемые в приведенных исследованиях, имеют определенные недостатки, ограничивающие область и условия их практического применения» [4, С. 42—49]. Чем быстрее ресурсы истощаются, тем менее целесообразно использовать их. В случае использования возобновляемых ресурсов критерием эффективности становится сохранение их возможности к восстановлению. Если потенциал восстановления ресурсов остается на высоком уровне, то такое использование считается целесообразным.

В данной модели параметр  $\lambda$  представляет собой критическую точку, в которой осуществляется выбор стратегического направления, которое будет в последующем реализовано. Параметры  $a$  и  $b$  описывают причинно-следственные циркулярные связи между различными вариантами развития событий, которые вносят вклад в форми-

рование текущего состояния системы. Очевидно, что время на оценку экономических процессов — величина случайная, тогда математическое ожидание будет выглядеть следующим образом:

$$u = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N r_i$$

где  $N$  — количество значений результирующих показателей;

$r$  — время на изменения показателя экономических процессов.

Вопрос о моделировании изменений в независимых переменных стоит особенно остро. Когда изменения в переменных в основном определяются их историческими значениями и не оказывают существенного влияния на итоговые показатели, используют метод экстраполяции, который применим для переменных, поведение которых можно предсказать. Однако этот подход имеет существенный недостаток: будущее

изменения могут существенно отличаться от прошлых. В случае высокой неопределенности и отсутствия взаимосвязи с другими факторами для определения значений более подходящим может быть выбор закона распределения. В сфере экономики природопользования используется множество показателей, индикаторов и критериев, которые позволяют оценить эффективность применения различных инструментов на разных уровнях экономических процессов. На основе полученных с помощью временных диаграмм значений времени изменения показателя экономических процессов в системе можно построить варианты. То есть имитационная модель представляет собой алгоритм реализации временной диаграммы функционирования исследуемой системы. Наличие встроенных в большинство алгоритмических языков генераторов случайных чисел значительно упрощает процесс реализации имитационной модели на ЭВМ.

Вариант 1 характеризуется как «реалистический», поскольку он находится в соответствии с наблюдаемыми явлениями. Вариант 3 описывается как «оптимистический», предполагающий более благоприятный исход событий. Вариант 2, напротив, определяется как «пессимистический», предполагающий менее благоприятные условия для развития системы [5, С. 101—108].

Вероятностное распределение событий в рамках «пессимистического» сценария (2) демонстрирует низкие значения, что делает его лишь потенциально интересным объектом для теоретического анализа. Для глубокого понимания природы рассматриваемой проблематики критически важно проанализировать причины, препятствующие воплощению в реальность альтернативного развития событий (3) даже при наличии высокой статистической вероятности этого исхода. Какие конкретные объективные или субъективные факторы могут оказывать влияние на данный процесс? Какие аспекты являются ключевыми в данной точке  $\lambda$ ? Верификация разработанной имитационной модели осуществлялась следующим образом: отдельно проверялась правильность расчетов в каждом блоке модели и сравнивалась с ручным расчетом, затем аналогичным образом тестировалась модель в целом [4, С. 42—49].

Полученные итоговые данные ранжировались с результатами, где выявлено расхождение около десяти процентов, что позволяет судить об адекватности разработанной авторами модели, где основные условия рационализации будут получены при моделировании.

#### **Анализ и оценка результатов исследований**

Авторами были выполнены вычислительные эксперименты, по результатам которых

определены ключевые индикаторы эффективности природопользования. Управление природопользованием включает в себя непосредственное использование ресурсов и их введение в экономическую деятельность. Это неизбежно приводит к изменениям в окружающей среде и трансформации естественных экосистем. Целью управления природопользованием является минимизация негативных последствий этих изменений и обеспечение наиболее полной защиты экологического равновесия. Современное использование природных богатств демонстрирует, что развитие экономики конкретного региона зависит от множества факторов, а не только от наличия природных ресурсов. Ключевым аспектом здесь является стратегия освоения территории, которая варьируется в зависимости от показателей эффективности использования природы. В ходе анализа полученных данных были составлены графики динамики изменения данных показателей. Исследование этих графиков демонстрирует тенденцию к увеличению в рамках прогнозируемого временного интервала [8, С. 134—140]. Авторами были определены три сценария векторного рационального развития природопользования «реалистический»; «оптимистический» и «пессимистический».

Сценарное моделирование отличается широким набором методов, которые могут быть использованы при создании сценариев, включая экспертные оценки и формализованные подходы. Благодаря этому методу можно определить наиболее вероятные пути развития ситуации, включая пессимистический, реалистический и оптимистический сценарии, и разрабатывать соответствующие управленческие стратегии, направленные на долгосрочное развитие в благоприятных условиях и минимизацию потерь в неблагоприятных. Сценарное моделирование дает инструменты для более точной оценки будущих возможностей использования природных ресурсов в рамках существующей экономической реальности, учитывая разнообразие влияний различных элементов. Этот метод дает возможность предвидеть риски, которые могут возникнуть в результате неэффективного управления, неблагоприятных изменений в макроэкономической сфере или в условиях внезапных обстоятельств. Прогнозные сценарии часто строятся на основе крайних вариантов воздействия факторов окружающей среды, что позволяет моделировать поведение системы в условиях крайнего внешнего воздействия. Сценарный подход является ключевым инструментом для стратегического планирования, то есть он должен опираться на прогнозные методы оценки перспектив, статистические методы анализа данных и методики оценки полученных решений.

В рамках этой парадигмы сценарии способствуют обоснованности в принятии решений

и стратегическом планировании. Создание сценария включает следующие шаги: выявление и формулирование ключевой проблемы; определение временного контекста (макро, мезо, микро); выделение и описание основных тенденций и детерминант, при необходимости, с указанием качественных и количественных характеристик; сортировка тенденций и детерминант по уровню предсказуемости и значимости; исключение несущественных тенденций и детерминант из дальнейшего анализа; выбор предсказуемых тенденций, которые будут присутствовать во всех сценариях; анализ взаимодействия тенденций; удаление из анализа противоречивых сочетаний тенденций или детерминант; определение (если возможно, описательно) крайних значений для тенденций или проявлений детерминант.

Анализ данных опирается на изучение вероятностных событий и их сочетаний. Когда вероятности не распределены равномерно, приходит на помощь кластерный анализ. Так, методы стохастического моделирования являются ключевыми инструментами в сценарно-ориентированном подходе. Стратегия прогресса в данной области не представляет собой просто набор разрозненных направлений, а скорее комплексное взаимодействие различных моделей, которые тесно связаны с экономическим и политическим климатом нации, изменениями в курсах национальной валюты, уровнем технологического развития отрасли и социальной обстановкой.

Интуитивная логика, как уникальная дисциплина, направлена на разработку сценариев и помогает глубже осмыслить направления трансформаций, формируя основу для взгляда на будущее. Таким образом, создается двухмерное пространство потенциального будущего, где каждая точка может соответствовать опреде-

ленному сценарию. Сценарный подход особенно эффективен в условиях высокой неопределенности, когда традиционные прогностические методы могут приводить к ошибкам из-за разнообразия оценок начальных данных, возникающего из-за личных предпочтений в прогнозировании.

Используя функциональность программного обеспечения MS Excel, мы установили максимальные и минимальные значения ключевых индикаторов модели, после чего производили расчет случайности этих показателей с использованием соответствующей функции. Затем выявили, как эффективность раскрытия развития потенциала отраслей зависит от этих факторов, применяя соответствующие формулы и проводя множество экспериментов. Процессы, которые авторы исследовали, подчиняются закону нормального распределения. Более детально рассмотрим каждый из сценариев экономического развития региона, а также представим сценарные значения конечных переменных.

В рамках исследования, направленного на выявление наилучшего пути для рационального использования природных ресурсов, был выбран наиболее обоснованный и предпочтительный вариант сценария. Этот вариант предполагает сохранение текущей структуры социально-экономического прогресса страны, что критически важно для поддержания стабильности и предсказуемости развития. Сценарий, в первую очередь, опирается на положения, заложенные в «Стратегии социально-экономического развития РФ до 2030 года» [9, С. 74—81], обеспечивает рационализацию природных ресурсов при фиксирующем уровне социально-экологических, финансово-экономических показателей и предполагает рост важных траекторий цикла, а также оптимизацию системы.

Сценарий I — «реалистический»

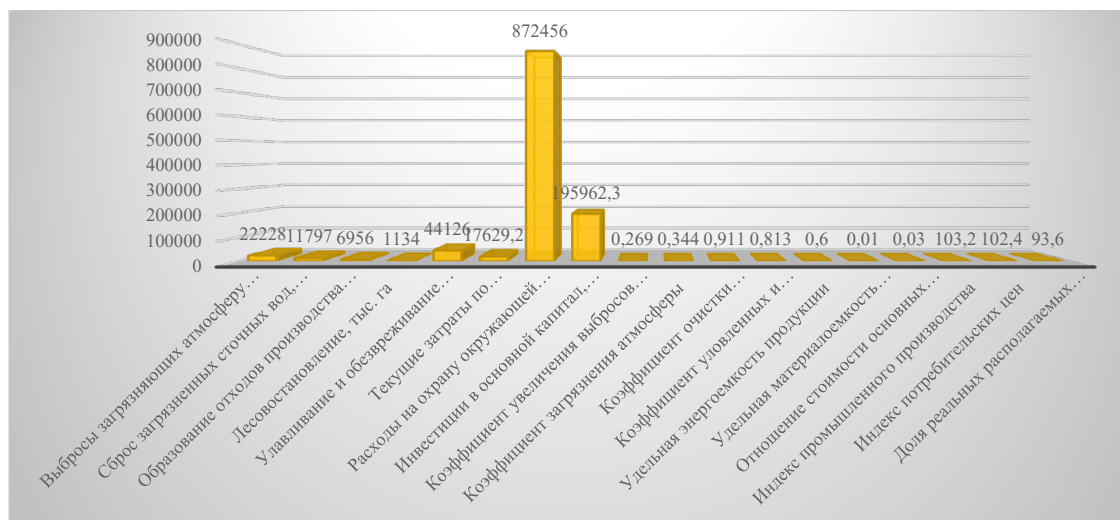


Рис. 2. Результаты моделирования для «реалистического» сценария

Источник: составлено авторами

Значение при моделировании важных показателей социального, экономического и экологического развития проанализировано с использованием современных методов анализа, результаты моделирования позволяют оценить вероятные изменения показателей в будущем [1].

#### Сценарий II — «оптимистический»

Оптимистический сценарий является наиболее привлекательным для рассмотрения. Данный сценарий предполагает полное воплощение потенциальных возможностей разви-

тия на основе существующих ресурсов и конкурентных преимуществ, формируемых как вследствие внутренних, так и внешних факторов [8, с. 134—140]. Такой подход способствует реализации значительных темпов экономического роста. Второй сценарий, обозначаемый как «оптимистический», предполагает увеличение экономических показателей на несколько процентов в год. Результаты моделирования экономических показателей для второго сценария представлены на рисунке 3.

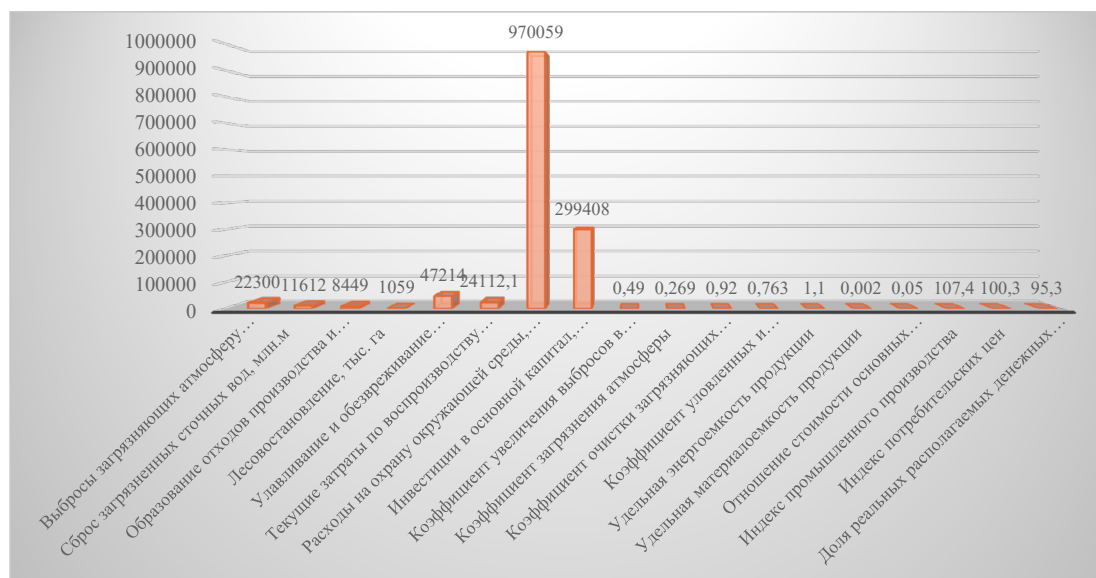


Рис. 3. Результаты моделирования для «оптимистического» сценария

Источник: составлено авторами

#### Сценарий III — «пессимистический»

В рамках анализа наихудших сценариев предполагается вероятность негативной трансформации социально-экономической ситуации, что может привести к снижению показателей на несколько процентов в годовом измерении [9, С. 18—28].

Итоги проведенного моделирования ключевых индикаторов экономического и социального прогресса в контексте третьего сценария, определённого как «пессимистический», осуществлены и представлены на четвертом графике данного исследования.

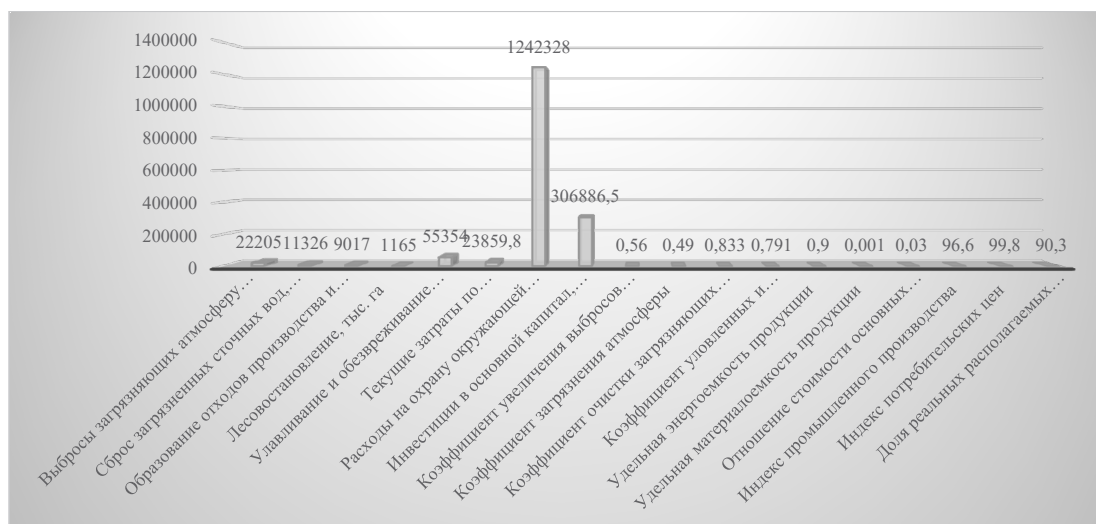


Рис. 4. Результаты моделирования для «пессимистического» сценария

Источник: составлено авторами



В ходе анализа фактического состояния ресурсных потенциалов возможно выделить два основных направления в управлении природопользованием: рациональное и нерациональное [5, С. 101—108].

Таким образом, мы создали модели различных сценариев развития событий. Избранный авторами путь развития является ключом к определению критических показателей и возможностей для будущего прогресса (максимальные значения в моделировании). Это расширяет горизонты для управления социально-экономическими процессами, опираясь на рационализацию. Оптимальное управление предполагает целенаправленное и организованное поведение, ориентированное на повышение эффективности использования ресурсов. Эффективное использование природных ресурсов подразумевает максимально полное использование ресурса с минимальным ущербом для отраслей, зависящих от него, и для окружающей среды, необходимой для жизни и здоровья человека. Процесс определяется своими ключевыми характеристиками: целевыми установками, методами их достижения, затратами ресурсов на реализацию целей и прибыльностью достижения целей.

### Выводы

В рамках представленного исследования была разработана системно-динамическая модель, которая демонстрирует способность к прогнозированию ключевых индикаторов социального, экономического и экологического развития в контексте различных сценариев. Проведение анализа альтернативных направлений является критически важным элементом в процессе формирования и внедрения программы рационального развития природопользования.

Это, в свою очередь, необходимо для количественной оценки изменений в деятельности всех участников экономики страны. И только после этого можно проектировать стратегию управления системой, которая впоследствии будет рассмотрена, принята и реализована лицами, принимающими решения.

Такой анализ необходим для оценки трансформации экономической активности всех участников экономической системы. После осуществления этой оценки становится возможной разработка стратегического плана управления данной системой, который, в свою очередь, подлежит рассмотрению, одобрению и последующему внедрению со стороны субъектов, осуществляющих управленческие решения. Результаты проведенного моделирования представляют собой основу для разработки стратегических программ на длительный период.

### Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Lundvall B. Å. National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning / B. Å. Lundvall (ed.). — Anthem press, 2010. — Т. 2. — Pp.156—164
2. Maslennikov V. Application of organizational and managerial innovations in activities of Russian companies / V. Maslennikov, E. V. Popova, T. Bezrukova, I. Kalinina, B. Bezrukov // (2017) Contributions to Economics, (9783319552569), pp. 415—423
3. Raymbaev C. K. Concept of Innovational Development of Entrepreneurial Potential of Small Enterprises / C. K. Raymbaev, C. Kulueva, A. Giyazov; B. A. Bezrukov, T. L. Bezrukova // Source: Integration and Clustering For Sustainable Economic Growth Pages. — 2017. — Pp. 143—150
4. Sennikova I. L. A conceptual approach to the evaluation of innovation and investment potential as the most important resource factor for the development of the region / I. L. Sennikova, G. D. Snigireva // Issues of regional economy. — 2015. — Vol. 24. № 3. — Pp. 42—49
5. Stoikov V. Energy efficiency of housing as a tool for sustainable development / V. Stoikov, V. Gasiy // Integration, Partnership and Innovation in Construction Science and Education. VI International Scientific Conference (IPICSE–2018). MATEC Web of Conferences 251, 03061 (2018). — Pp. 101—108
6. Бабина О. И. Обзор системно-динамических моделей в стратегическом планировании региона / О. И. Бабина // Гуманитарные чтения : сб. ст. всерос. науч.-практ. конф. : текстовое электрон. изд. — 2021. — С. 25—31
7. Бабичева Т. С. Архитектура и методическое обеспечение модуля имитационного моделирования транспортных процессов в сетевой компьютерной лаборатории / Т. С. Бабичева, С. Л. Бабичев, В. П. Осипов // Препринты ИПМ им. М. В. Келдыша. — 2015. — № 85. — 28 с.
8. Коммерческие преимущества сферы услуг в управлении экономикой природопользования / И. В. Куксова, Ю. Н. Степанова, Т. А. Головина // Естественно-гуманитарные исследования. — 2022. — № 40 (2). — С. 134—140
9. Куксова И. В. Рациональная структура управления экономикой природопользования / И. В. Куксова, И. С. Зиновьева // Актуальные направления научных исследований XXI века : теория и практика. — 2021. — № 2 (53). — С. 18—28.

10. *Куксова И. В.* Формирование динамической модели управления природопользованием в Российской Федерации / И. В. Куксова, С. А. Кузнецов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. — 2023. — Т. 11. № 3 (62). — С. 74—81.

11. Природопользование и география (Методол. аспекты) : Сб. науч. тр. / АН СССР, Дальневост. отд-ние, Тихоокеан. ин-т географии; [Редкол.: П. Я. Бакланов (отв. ред.) и др.]. — Владивосток : ДВО АН СССР, 1989. — 159 с.

12. *Форрестер Дж.* Мировая динамика / Дж. Форрестер. — М. : Наука, 1978. — 251 с.

## LITERATURE

1. *Lundvall B. Å.* National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning / B. Å. Lundvall (ed.). — Anthem press, 2010. — Т. 2. — Pp. 156—164.

2. *Maslennikov V.* Application of organizational and managerial innovations in activities of Russian companies / V. Maslennikov, E. V. Popova, T. Bezrukova, I. Kalinina, B. Bezrukov // (2017) Contributions to Economics, (9783319552569), pp. 415—423

3. *Raymbaev C. K.* Concept of Innovational Development of Entrepreneurial Potential of Small Enterprises / C. K. Raymbaev, C. Kulueva, A. Giyazov; B. A. Bezrukov, T. L. Bezrukova // Source: Integration and Clustering For Sustainable Economic Growth Pages. — 2017. — Pp. 143—150

4. *Sennikova I. L.* A conceptual approach to the evaluation of innovation and investment potential as the most important resource factor for the development of the region / I. L. Sennikova, G. D. Snigireva // Issues of regional economy. — 2015. — Vol. 24. № 3. — Pp. 42—49

5. *Stoikov V.* Energy efficiency of housing as a tool for sustainable development / V. Stoikov, V. Gassiy // Integration, Partnership and Innovation in Construction Science and

Education. VI International Scientific Conference (IPICSE–2018). MATEC Web of Conferences 251, 03061 (2018). — Pp. 101—108

6. *Babina O. I.* Review of system-dynamic models in strategic planning of the region / O. I. Babina // Humanitarian readings: collection. Art. All-Russian scientific-practical Conf. : text electronic. ed. — 2021. — Pp. 25—31

7. *Babicheva T. S.* Architecture and methodological support of the module for simulation modeling of transport processes in a network computer laboratory / T. S. Babicheva, S. L. Babichev, V. P. Osipov // Preprints of the Keldysh Institute of Applied Mathematics. — 2015. — No. 85. — Pp. 28

8. Commercial advantages of the service sector in the management of the economy of environmental management / I. V. Kuksova, Yu. N. Stepanova, T. A. Golovina // Natural-humanitarian research. — 2022. — No. 40 (2). — Pp. 134—140

9. *Kuksova I. V.* Rational structure of management of the economy of nature management / I. V. Kuksova, I. S. Zinovieva // Actual directions of scientific research of the XXI century: theory and practice. — 2021. — No. 2 (53). — Pp. 18—28

10. *Kuksova I. V.* The formation of a dynamic model of environmental management in the Russian Federation / I. V. Kuksova, S. A. Kuznetsov // Current directions of scientific research of the XXI century: theory and practice. — 2023. — Vol. 11. No. 3 (62). — Pp. 74—81.

11. Environmental management and geography (Methodol. aspects) : Collection of Scientific papers / USSR Academy of Sciences, Far East. Department, Pacific. Institute of Geography; [Editorial board: P. Ya. Baklanov (ed.) and others]. — Vladivostok : Far Eastern Branch of the USSR Academy of Sciences, 1989. — 159 p.

12. *Forrester J.* World Dynamics / J. Forrester. — Moscow : Nauka Publ., 1978. — 251 p.

УДК 339.9+338.4

EDN QBYIXO

## СТРАТЕГИЯ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В РОССИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННОГО ДАВЛЕНИЯ

Коды JEL: E22, E23, F52, F51

**Минакова И. В.**, доктор экономических наук, профессор, декан факультета государственного управления и международных отношений, Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

E-mail: irene19752000@mail.ru; SPIN-код: 8703-5224

**Солодухина О. И.**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры таможенного дела и мировой экономики, Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Россия

E-mail: kuznesova\_olja@mail.ru; SPIN-код: 4561-4616