

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ



DOI: 10.26794/2304-022X-2026-16-1-6-16
УДК 332.1:519.86(045)
JEL C53, R58

Матрица выбора методов прогнозирования социально-экономического развития регионов: адаптивная таксономия для управленческих решений

М.Н. Арнаут

Владивостокский государственный университет, Владивосток, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Целью исследования выступает формирование матрицы выбора методов прогнозирования социально-экономического развития регионов. Его **научная новизна** состоит в классификации существующих для решения этой проблемы подходов, выявлении их преимуществ и недостатков, подборе необходимых данных и ресурсов, элементов неопределенности и специфических задач, заложенных в прогнозе, а также определении горизонта планирования. В ходе работы применялись такие **методы**, как системный подход, сравнительный и ретроспективный анализ. **Результаты исследования**, полученные при изучении публикаций по вопросам прогнозирования социально-экономического развития регионов за последние 20 лет, могут быть полезны как для научного сообщества, так и для лиц, принимающих решения по данным вопросам.

Ключевые слова: социально-экономическое развитие регионов; методы прогнозирования; матрица выбора; адаптивная таксономия

Для цитирования: Арнаут М.Н. Матрица выбора методов прогнозирования социально-экономического развития регионов: адаптивная таксономия для управленческих решений. *Управленческие науки = Management Sciences*. 2026;16(1):6-16. DOI: 10.26794/2304-022X-2026-16-1-6-16

ORIGINAL PAPER

Matrix for Selecting Methods of Forecasting Regional Socio-Economic Development: An Adaptive Taxonomy for Managerial Decision-Making

M.N. Arnaut

Vladivostok State University, Vladivostok, Russian Federation

ABSTRACT

The **purpose** of this study is to develop a matrix for selecting methods for forecasting the socio-economic development of regions. The **scientific novelty** of the research lies in the classification of existing approaches used to address this issue, the identification of their advantages and limitations, the specification of required data and resources, the consideration of uncertainty factors and forecast-specific tasks, and the determination of the planning horizon. The study employs such **methods** like a systems approach, as well as comparative and retrospective analyses. The **findings**, obtained through a review of publications on regional socio-economic development forecasting over the past twenty years, may be useful both to the academic community and to decision-makers involved in related policy and management processes.

Keywords: socio-economic development of regions; forecasting methods; selection matrix; adaptive taxonomy

For citation: Arnaut M.N. Matrix for selecting methods of forecasting regional socio-economic development: An adaptive taxonomy for managerial decision-making. *Upravlencheskie nauki = Management Sciences*. 2026;16(1):6-16. DOI: 10.26794/2304-022X-2026-16-1-6-16

© Арнаут М.Н., 2026

ВВЕДЕНИЕ

В условиях неопределенности, связанной с геополитическими конфликтами, санкционным давлением, экономическими кризисами и социальными вызовами, способность регионов к устойчивому социально-экономическому развитию напрямую зависит от качества управленческих решений, принимаемых на основе разнообразных прогнозов и сценариев развития. Важно отметить, что в настоящем исследовании термин «регион» (ввиду широты данного понятия) используется как общее название для административно-территориальных образований — субъектов РФ. Методы прогнозирования социально-экономического развития регионов постоянно дополняются и трансформируются, что создает серьезные барьеры для их практического внедрения ввиду разрозненности и отсутствия единого комплексного подхода. Более того, некоторые подходы остаются сугубо теоретическими из-за невозможности их применения по причинам ресурсного ограничения регионов, отсутствия или сложности получения аналитических данных и др.

В связи с вышеизложенным возникает необходимость комплексного анализа существующих методов прогнозирования социально-экономического развития регионов, их классификации с целью определения возможности практического применения с учетом имеющихся данных и ресурсного потенциала.

Адаптивность предлагаемой таксономии заключается не только в классификации данных методов, но и в их последующей привязке к конкретным управленческим контекстам через сформированную матрицу выбора. Это позволяет лицу, принимающему решение (ЛПР), понимать, при каких условиях применение метода будет наиболее эффективным с точки зрения ресурсов, горизонта планирования и уровня неопределенности.

Важно отметить, что прогнозирование социально-экономического развития регионов за последние два десятилетия претерпело существенную трансформацию — от использования линейных экстраполяционных моделей до задействования комплексных адаптивных систем, что может быть обусловлено тремя основными факторами: развитием цифровизации, накоплением опыта преодоления кризисных ситуаций и изменением парадигмы управления.

В 2000-х гг. преобладали классические эконометрические методы, основанные на регрессионном анализе данных. Их теоретической основой послужили работы Дж. Бокса и Г. Дженкинса [1], заложивших методологию анализа временных рядов;

П. Шварца [2] — основоположника сценарного планирования; О. Хелмера и Н. Далки [3], применявших метод Дельфи; Дж. Форрестера [4], труды которого основаны на системной динамике и имитационном моделировании.

Эффективность классических методов в стабильных условиях (где погрешность прогнозов не превышала 5–7%) была продемонстрирована в работах А.П. Янукяна [5] и В.З. Петросянца [6], однако финансовый кризис 2008 г. обнажил их ключевое ограничение, а именно — неспособность учесть значительные изменения в структуре данных.

Перелом в вопросе определения методов прогнозирования социально-экономического развития регионов наступил в 2010-х гг. с распространением цифровизации и имитационных инструментов. Например, в исследовании О.И. Бабиной [7] доказано, что «цифровые двойники» регионов позволяют тестировать сценарии в режиме реального времени, учитывать нелинейные связи между более чем пятьюдесятью параметрами, визуализировать последствия решений.

Пандемия COVID-19 стала катализатором интеграции искусственного интеллекта (ИИ) в решение указанного вопроса. Например, результаты работы нейросетевых моделей А.Р. Дмитриевой [8], обладающих уникальной способностью обрабатывать разнородные данные (от экологических показателей до мобильности населения), оказались намного точнее демографических прогнозов, полученных посредством регрессионного анализа. Одновременно с этим усилилась роль сценарного подхода, рассмотренного, в частности, А.В. Волошиным [9].

ЭВОЛЮЦИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

Современная парадигма прогнозирования социально-экономического развития регионов характеризуется: гибридизацией методов (к примеру, одновременное использование возможностей ИИ, сценарного подхода и инструментов макроэкономики); их адаптивностью через инструменты обратной связи; фокусом на неопределенность как константу развития. При этом важно отметить, что в силу многообразия и комплексности методов их инструменты не всегда применимы на практике ввиду различных ограничений (отсутствие данных, ресурсные особенности регионов [финансовые, трудовые, материальные, временные и т.д.]). К тому же

каждый регион имеет свою специфику, и именно его нужды должны учитываться при выборе метода для принятия управленческого решения. Для этих целей изначально необходимо провести классификацию имеющихся подходов к прогнозированию

социально-экономического развития регионов, выделив их ограничения и преимущества.

Данные *рис. 1* отражают многообразие и разрозненность существующих методов, которые можно сгруппировать по горизонтам прогнозирования:

Эконометрические и регрессионные методы	<p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование систем взаимосвязанных уравнений; - опора на исторические статистические данные; - сценарная вариация управляющих параметров <p>А.П. Янукян [5], В.З. Петросянц [6], Д.В. Батейкин [10]</p>
Методы сценарного прогнозирования	<p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка альтернативных траекторий развития (к примеру, базовый, инновационный, кризисный) - учет неопределенности внешней среды; - учет нормативных документов по стратегическому развитию <p>Д.Д. Вавилова [11], С.Ю. Зеленцова [12], Haiyan Hao [13], Yuriy Zhukovskiy [14]</p>
Методы имитационного моделирования	<p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создание цифровых двойников регионов; - учет нелинейных динамических процессов; - тестирование управленческих решений <p>О.И. Бабина [7], А.Г. Корнеев [15], Simon Elias Bibri [16]</p>
Методы использования искусственного интеллекта и нейросети	<p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обработка нелинейных зависимостей и адаптивное обучение; - прогнозирование мультипараметрических систем <p>Ф.С. Файзуллин [17], Weidong Xu [18], Н.И. Ломакин [19], Xinyuan Wang [20]</p>
Комплексные методы	<p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - синтез экономических и социальных параметров и индикаторов; - инструменты математического аппарата; - рейтинговые оценки <p>О.Б. Пономарев [21], П.Э. Тугароол [22], О.С. Звягинцева [23]</p>
Экспертно-аналитические методы	<p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - качественные оценки; - SWOT/PEST-анализ и другие; - нормативные подходы <p>Р.А. Шибзухова [24], Н.И. Черхарова [25], Ю.Е. Вечтомова [26]</p>
Трендово-статистические методы	<p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экстраполяция исторических трендов; - сглаживание временных рядов; - сравнительный анализ <p>Н.Н. Гагиев [27], Н.С. Комлева [28], А.М. Кипкеева [29]</p>

Рис. 1 / Fig. 1. Классификация методов прогнозирования социально-экономического развития регионов / Classification of Methods for Forecasting the Socio-Economic Development of Regions

Источник / Source: составлено автором на основе теоретического анализа работ российских и зарубежных авторов, вышедших за последние 20 лет / compiled by the author based on the theoretical analysis of the works by Russian and international scholars, published over the past 20 years.

краткосрочные (1–3 года) — фокус внимания ориентирован на оперативные показатели развития регионов (безработица, инфляция, демографические показатели и т.д.); среднесрочные (3–7 лет) — основной упор сделан на стратегическое планирование и программы развития; долгосрочные (более 7 лет), где используются элементы сценарного моделирования.

Выделим определенные тренды в эволюции методов прогнозирования социально-экономического развития регионов:

- переход к гибридным моделям, учитывающим разнообразие параметров и инструменты;
- рост адаптивности методов и включение в них механизмов корректировки прогнозов;
- акцент на неопределенность и внезапные риски (к примеру, санкции, пандемию, геополитику и т.д.);
- интеграция ESG-критериев, то есть учет экологических показателей и параметров развития регионов (рис. 2).

При этом у всех проанализированных подходов (вне зависимости от эволюции их развития) существует ряд преимуществ и недостатков (табл. 1).

Поясним приведенные в табл. 1 данные.

1. Эконометрические и регрессионные методы.

Преимущества:

- высокая точность при стабильных условиях означает, что метод дает минимальную погрешность при отсутствии структурных изменений в экономике и сохранении исторических закономерностей;
- прозрачность расчетов обеспечивается интерпретируемостью применяемых для прогнозирования коэффициентов, что позволяет обосновывать принимаемые управленческие решения;
- статистическая верификация дает возможность на практике проверить существующие теоретические положения с помощью статистических методов.

Недостатки:

- требуют обширных исторических данных (для устойчивых регрессий необходимо применять статистическую информацию за 15 и более лет, что недоступно, например, для новых регионов РФ или после смены методик расчета);
- не учитывает нелинейные скачки — модели не предсказывают кризисы, так как основаны на линейных экстраполяциях;
- риск мультиколлинеарности объясняется сильной корреляцией факторов (например, инвестиций и ВВП), что может исказить получаемые данные для прогнозирования.

2. Методы сценарного прогнозирования.

Преимущества:

- учет неопределенности позволяет оценить последствия непредсказуемых событий (санкции, кризисы) через вариативность сценариев;
- гибкость стратегического планирования объясняется активным использованием соответствующих документов, что упрощает адаптацию прогнозов под меняющиеся приоритеты развития;
- наглядность благодаря графикам и иным инструментам визуализации.

Недостатки:

- субъективность сценариев объясняется тем, что выбор их вариантов всегда зависит от личных взглядов экспертов, и это снижает объективность прогноза;
- трудоемкость разработки связана с необходимостью учета большого количества параметров и использования качественных оценок множества экспертов и т.д.;
- сложность количественной оценки определяется преимущественно субъективным характером вероятности наступления сценария без статистического обоснования.

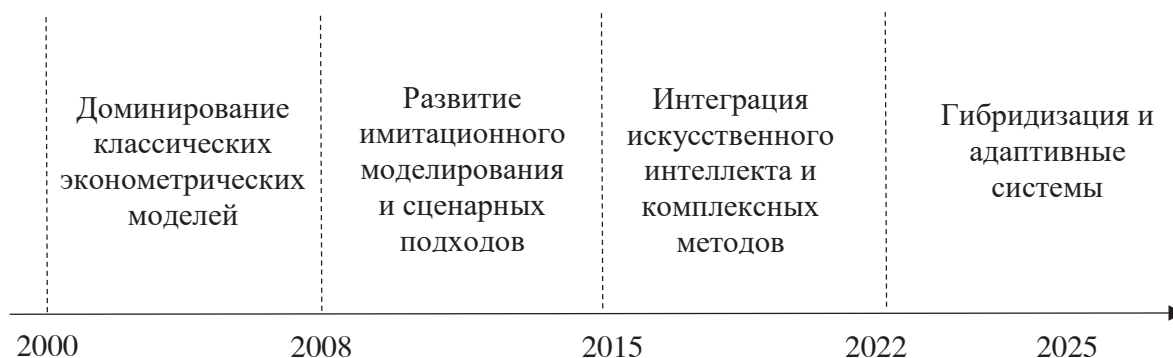


Рис. 2 / Fig. 2. Эволюция методов прогнозирования социально-экономического развития регионов / Evolution of Methods for Forecasting the Socio-Economic Development of Regions.

Источник / Source: составлено автором / compiled by the author.

3. Методы имитационного моделирования.

Преимущества:

- тестирование управленческих решений позволяет применить разработанный прогноз без реальных затрат;
- учет сложных взаимосвязей в системной динамике дает возможность моделировать циклы обратной связи;
- визуализация результатов делает прогнозы более понятными, в том числе и для неспециалистов.

Недостатки:

- высокие требования к данным (для использования этого метода необходимо несколько десятков показателей [с динамикой] минимум за 10 лет);
- ресурсоемкость вычислений объясняется первым недостатком;
- сложность калибровки — ошибка в весе связей между показателями может увеличить погрешность в расчетах до 25%.

4. Методы использования искусственного интеллекта и нейросети.

Преимущества:

- точность результата обусловлена возможностями нейросети и ИИ одновременно анализировать взаимосвязи десятков факторов;
- адаптивность к новым данным объясняется способностью нейросети и ИИ к переобучению;
- автоматизация прогнозирования обеспечивается возможностями генерации данных без ручных расчетов и дополнений.

Недостатки:

- «черный ящик» определяется спецификой нейросети и ИИ, поскольку внутренние процессы скрыты от пользователей, что затрудняет понимание хода процесса принятия решений;
- риск переобучения является одной из проблем при применении нейросетей и ИИ. Она заключается в том, что в результате машинного обучения модель слишком хорошо воспринимает тренировочные данные и теряет способность обобщать новую информацию;
- для обеспечения бесперебойной работы нейросетей и ИИ требуются большие мощности.

5. Комплексные методы.

Преимущества:

- целостная картина формируется, как правило, благодаря использованию интегральных оценок, включающих различные аспекты развития региона;

- в ходе сопоставления регионов появляется возможность их ранжировать, создавать специализированные рейтинги развития (благополучия, конкурентоспособности, качества жизни и т.д.).

Недостатки:

- субъективность весовых коэффициентов с учетом применения экспертного метода для их определения;
- ограниченное практическое применение из-за невозможности адаптации некоторых инструментов, применяемых для одного региона, к построению прогнозов в другом.

6. Экспертно-аналитические методы.

Преимущества:

- учет неформализуемых факторов, то есть тех, которые относятся к категории «качественных»;
- низкие требования к информации объясняются широким использованием качественных данных, не требующих полноценного статистического анализа.

Недостатки:

- субъективность оценок перспектив развития на основе применения экспертного метода, а также их возможный разброс;
- зависимость от компетентности экспертов (чем ниже уровень их квалификации, тем выше вероятность получения ошибки в прогнозе);
- слабая возможность использовать оценки для многих регионов определяется их качественной природой

7. Трендово-статистические методы.

Преимущества:

- простота реализации на основе стандартных инструментов, не требующих дополнительных затрат (например, Excel);
- отсутствие необходимости в задействовании специализированного программного обеспечения или навыков программирования;
- наглядность результатов благодаря графикам и иным средствам визуализации.

Недостатки:

- неприменимость при структурных сдвигах (с учетом использования для прогнозов в основном линейных экстраполяций);
- низкая точность в долгосрочной перспективе (определена первым недостатком);
- игнорирование качественных факторов, так как упор в прогнозе делается на статистические данные и построение трендов.

АДАПТИВНАЯ ТАКСОНОМИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ ВЫБОРА МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

Под адаптивной таксономией в контексте данного исследования понимается классификационная система методов прогнозирования, позволяющая гибко настраивать процесс их выбора под изменяющиеся условия региона и управленческие задачи. Принимая во внимание преимущества и недостатки описанных выше методов, отметим, что эффективность прогнозирования критически зависит как от соответствия последних специфике региона, наличия необходимых данных и ресурсов для их обработки, так и от горизонта планирования, присутствия элементов неопределенности и специфических задач,

заложенных в прогнозе. На основе *табл. 1* составим матрицу выбора методов прогнозирования для их идентификации с целью эффективного практического использования (*табл. 2*).

Логика выбора значения (рекомендуется, условно рекомендуется и не рекомендуется) каждой ячейки матрицы заключается в следующем.

Критерий «Данные». Методы, непосредственно зависящие от больших массивов ретроспективной информации (эконометрической, ИИ, имитационной), не рекомендуется применять при ее ограниченности. Если же требования к данным не такие строгие (экспертные, трендово-статистические), методы при тех же условиях получают статус «рекомендуется».

Критерий «Горизонт планирования». Долгосрочные методы (сценарные, имитационные) получают статус «рекомендуется», тогда как краткосрочные (трендовые) «не рекомендуется» к применению.

Таблица 1 / Table 1

Сравнительная характеристика преимуществ и недостатков методов прогнозирования социально-экономического развития регионов / Comparative Characteristics of the Advantages and Limitation of Methods for Forecasting the Socio-Economic Development of Regions

Метод / Method	Преимущества / Advantages	Недостатки / Disadvantages
Эконометрические и регрессионные методы	<ul style="list-style-type: none"> – высокая точность при стабильных условиях; – прозрачность расчетов; – статистическая верификация 	<ul style="list-style-type: none"> – требуют обширных исторических данных; – не учитывают нелинейные скачки (кризисы); – существует риск мультиколлинеарности
Методы сценарного прогнозирования	<ul style="list-style-type: none"> – учет неопределенности; – гибкость стратегического планирования; – наглядность 	<ul style="list-style-type: none"> – субъективность сценариев; – трудоемкость разработки; – сложность количественной оценки вероятностей
Методы имитационного моделирования	<ul style="list-style-type: none"> – тестирование управленческих решений; – учет сложных взаимосвязей; – визуализация результатов 	<ul style="list-style-type: none"> – высокие требования к данным; – ресурсоемкость вычислений; – сложность калибровки моделей
Методы использования искусственного интеллекта и нейросети	<ul style="list-style-type: none"> – точность при сложных взаимосвязях; – адаптивность к новым данным; – автоматизация прогнозирования 	<ul style="list-style-type: none"> – «черный ящик», сложность интерпретации; – риск переобучения; – требуют больших вычислительных мощностей
Комплексные методы	<ul style="list-style-type: none"> – целостная оценка развития; – межрегиональная сопоставимость 	<ul style="list-style-type: none"> – субъективность весовых коэффициентов; – ограниченное практическое применение
Экспертно-аналитические методы	<ul style="list-style-type: none"> – учет неформализуемых факторов; – низкие требования к данным 	<ul style="list-style-type: none"> – субъективность оценок; – зависимость от компетентности экспертов; – низкая воспроизводимость и масштабируемость
Трендово-статистические методы	<ul style="list-style-type: none"> – простота реализации; – минимальные ресурсозатраты; – наглядность результатов 	<ul style="list-style-type: none"> – неприменимость при структурных сдвигах; – низкая точность в долгосрочной перспективе; – игнорирование качественных факторов

Источник / Source: составлено автором / compiled by the author.

Таблица 2 / Table 2

Матрица выбора методов прогнозирования социально-экономического развития регионов / Matrix for Selecting Methods of Forecasting Regional Socio-Economic Development

Критерий / Criterion	Методы / Methods						Трендово-статистические / Trend-Statistical
	Эконометрические и регрессионные / Econometric and regression	Сценарного прогнозирования / Scenario forecasting	Имитационного моделирования / Simulation modeling	Использование искусственного интеллекта и нейросети / Artificial intelligence and neural network	Комплексные / Integrated	Экспертно-аналитические / Expert-analytical	
Данные							
Богатые (более 15 лет)	●	○	●	●	●	○	○
Умеренные (10–15 лет)	●	●	○	○	●	●	●
Ограниченные (менее 10 лет)	∅	●	∅	∅	○	●	●
Горизонт планирования							
Краткосрочный (1–3 года)	●	○	○	●	∅	○	●
Среднесрочный (3–7 лет)	●	●	●	●	●	●	○
Долгосрочный (более 7 лет)	○	●	●	○	●	●	∅
Неопределенность							
Низкая	●	∅	○	●	○	∅	●
Средняя	●	●	●	●	●	●	○
Высокая	∅	●	●	○	○	●	∅
Ресурсы							
Ограниченные	∅	○	∅	∅	∅	●	●
Достаточные	●	●	●	●	●	○	○
Специальности							
Тестирование решений	∅	○	●	○	∅	∅	∅
Оценка баланса	∅	∅	∅	∅	●	○	∅
Межрегиональное сравнение	●	∅	∅	∅	●	∅	∅

Источник / Source: составлено автором / compiled by the author.

Примечания / Notes: ● — использование метода/методов рекомендуется; ○ — использование метода/методов условно рекомендуется; ∅ — использование метода/методов не рекомендуется / ● — use of the method/methods is recommended; ○ — use of the method/methods is conditionally recommended; ∅ — use of the method/methods is not recommended.

Критерий «Неопределенность». Методы, предназначенные для условий неопределенности (сценарные, экспертные), отмечены как не рекомендованные при ее высоком уровне. Детерминистические методы (эконометрические, трендовые) в этих условиях получают статус «не рекомендуется».

Критерий «Ресурсы». Ресурсоемкие методы (ИИ, имитационные) не рекомендуется использовать при ограниченных ресурсах.

Критерий «Специфика». Рекомендации основываются на способности метода решать конкретную задачу (например, имитационное моделирование — для тестирования решений).

В зависимости от ситуации в конкретном регионе на основе полученной матрицы можно строить комбинации методов — пошаговая процедура ее применения ЛПП выглядит следующим образом:

1. Диагностика параметров прогноза: ЛПП проводит оценку текущей ситуации в регионе по всем критериям матрицы: объем и качество данных, горизонт планирования, уровень неопределенности, доступные ресурсы и специфические задачи.

2. Выбор ядра метода. На пересечении выявленных параметров в матрице находятся рекомендации. Методы с отметкой ● формируют ядро для построения прогноза.

3. Формирование гибридного подхода. ЛПП анализирует возможность комбинирования методов. Например, при высокой неопределенности (● у сценарных методов) и наличии больших данных (○ у ИИ) допустимо создание гибридной модели, где ИИ рассчитывает количественные параметры для каждого качественного сценария.

4. Верификация выбора. Окончательный выбор метода должен быть проверен на соответствие ресурсным ограничениям и специфике региона.

Представленная матрица доказывает, что, к примеру, сценарные методы наиболее универсальны для

современных условий неопределенности, а нейросетевые обеспечивают максимальную точность при наличии Big Data. Для регионов с дефицитом данных рекомендованы экспертно-аналитические подходы к прогнозированию с усиленной верификацией результатов, а для стабильных — эконометрические и регрессионные.

ВЫВОДЫ

Многообразие методов прогнозирования социально-экономического развития регионов можно разделить на следующие группы: эконометрические и регрессионные; сценарного прогнозирования; имитационного моделирования; с использованием искусственного интеллекта и нейросети; комплексные; экспертно-аналитические; трендово-статистические. С течением времени данная классификация может подвергаться корректировке.

Для эффективного использования перечисленных методов важно учитывать определенные критерии, а именно: специфику региона, набор необходимых данных и ресурсов для их обработки, горизонт планирования, наличие элементов неопределенности и специфических задач, заложенных в прогнозе.

Таким образом, разработанная матрица является надежным инструментом для анализа. Ее применение на практике станет основой для оптимизации управленческих решений в области прогнозирования социально-экономического развития регионов.

Теоретический вклад проведенного исследования заключается в разработке адаптивной таксономии методов прогнозирования, которая интегрирует классификационный аспект с критериями управленческого выбора. Практическая ценность работы состоит в создании инструментария — матрицы выбора, которая предоставляет ЛПП структурированный и прозрачный алгоритм выбора метода прогнозирования, адаптированного под конкретные условия региона.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Янукян А.П. Прогнозирование социально-экономического развития регионов на примере Ставропольского края. *Kant*. 2011;(1):35-37.
Yanukyanyan A. P. Forecasting the socio-economic development of regions: The case of Stavropol Krai. *Kant*. 2011;(1):35-37. (In Russ.).
2. Петросянц В.З., Дохолян С.В., Каллаева А.С. Эконометрическая модель прогнозирования и сценарные варианты модернизации региональной экономики. *Региональные проблемы преобразования экономики*. 2008;(1):4-17.
Petrosyanc V. Z., Dokholyan S. V., Kallaeva A. S. Econometric model of forecasting and the script variants of modernization of regional economy. *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki = Regional Problems of Economic Transformation*. 2008;(1):4-17. (In Russ.).
3. Box G.E.P., Jenkins G.M. Time series analysis: Forecasting and control. San Francisco, CA: Holden-Day; 1976. 553 p.

4. Schwartz P. The art of the long view: Planning for the future in an uncertain world. New York, NY: Currency Double-day; 1996. 272 p.
5. Dalkey N., Helmer O. An experimental application of the DELPHI method to the use of experts. *Management Science*. 1963;9(3):458-467. DOI: 10.1287/mnsc.9.3.458
6. Forrester J.W. Industrial dynamics. Cambridge, MA: The MIT Press; 1961. 464 p.
7. Бабина О.И. Применение имитационных моделей в анализе и прогнозировании социально-экономического развития региона. Актуальные проблемы общественных наук: теоретическо-прикладной аспект. Мат. междунар. науч.-практ. конф. Хабаровск: Изд. центр «Форпост науки»; 2020:6-16.
Babina O.I. The use of simulation models in the analysis and forecasting of socio-economic development of the region. In: Topical problems of social sciences: Theoretical and applied aspect. Proc. Int. sci.-pract. conf. Khabarovsk: Forpost nauki; 2020:6-16. (In Russ.).
8. Дмитриева А.Р., Зотова Е.Ю., Пенина Е.О. Нейросетевое прогнозирование базовых параметров социально-экономического развития региона. Экономика и управление: актуальные проблемы и тенденции развития. Мат. V Всерос. студ. науч.-практ. конф. (Тамбов, 18 марта 2021 г.). Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина; 2021:166-182.
Dmitrieva A. R., Zotova E.Yu., Penina E. O. Neural network forecasting of basic parameters of socio-economic development of the region. In: Economics and management: Current problems and development trends: Proc. 5th All-Russ. student sci.-pract. conference (Tambov, March 18, 2021). Tambov: Derzhavin Tambov State University; 2021:166-182. (In Russ.).
9. Волошин А.В. Сценарии развития социально-экономической системы в условиях глобальной трансформации. *Вестник Сургутского государственного университета*. 2023;11(3):30-43. DOI: 10.35266/2312-3419-2023-3-30-43
Voloshin A. V. Scenarios of developing a social and economic system in the context of global transformation. *Vestnik Surgutskogo gosudarstvennogo universiteta = Surgut State University Journal*. 2023;11(3):30-43. (In Russ.). DOI: 10.35266/2312-3419-2023-3-30-43
10. Батейкин Д.В. Методика прогнозирования социально-экономического развития региона с учетом интерпретации результатов моделирования. *Экономика и предпринимательство*. 2015;(12-1):337-340.
Bateikin D.V. The technique of forecasting of socio-economic development of the region taking into account the interpretation of the simulation results. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Journal of Economy and Entrepreneurship*. 2015;(12-1):337-340. (In Russ.).
11. Вавилова Д.Д., Кетова К.В. Прогнозирование показателей социально-экономического развития региона и сценарий экономического роста. *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2015;194(5):429-440.
Vavilova D.D., Ketova K.V. The forecasting of indicators of social-economic development in region and scenario of economic growth. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii = Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. 2015;194(5):429-440. (In Russ.).
12. Зеленцова С.Ю., Кирьянчук В.Е., Крупко А.Э. Роль сценариев в системе прогнозирования социально-экономического развития региона. *Регион: системы, экономика, управление*. 2008;(3):111-116.
Zelencova S.Yu., Kiriyanchuk V.E., Krupko A.E. Role of the scenarios in system of the forecasting social-economic development of the region. *Region: sistemy, ekonomika, upravlenie = Region: Systems, Economics, Management*. 2008;(3):111-116. (In Russ.).
13. Hao H., Wang Y., Chen J. Empowering scenario planning with artificial intelligence: A perspective on building smart and resilient cities. *Engineering*. 2024;43:272-283. DOI: 10.1016/j.eng.2024.06.012
14. Zhukovskiy Y., Tsvetkov P., Koshenkova A., et al. A methodology for forecasting the KPIs of a region's development: Case of the Russian Arctic. *Sustainability*. 2024;16(15):6597. DOI: 10.3390/su16156597
15. Корнеев А.Г., Агафонов Г.В., Цапах А.С. Моделирование и учет связей экономики и энергетики при прогнозировании социально-экономического развития региона. *Пространственная экономика*. 2005;(2):80-92.
Korneev A. G., Agafonov G. V., Tsapakh A. S. Modeling and accounting for the links between the economy and energy in forecasting the socio-economic development of a region. *Prostranstvennaya ekonomika = Spatial Economics*. 2005;(2):80-92. (In Russ.).
16. Bibri S.E., Huang J., Jagatheesaperumal S.K., Krogstie J. The synergistic interplay of artificial intelligence and digital twins in sustainable smart cities. *Environmental Science and Ecotechnology*. 2024;20:100433. DOI: 10.1016/j.ese.2024.100433

17. Файзуллин Ф. С., Дзюба Е. И., Губарев Р. В. Прогнозирование социально-экономического развития субъектов Российской Федерации с применением искусственного интеллекта. Инновационные технологии управления социально-экономическим развитием регионов России. Мат. XII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Уфа: ИСЭИ УФИЦ РАН; 2020:171-178.
Faizullin F. S., Dzyuba E. I., Gubarev R. V. Forecasting the socio-economic development of the subjects of the Russian Federation using artificial intelligence. In: Innovative technologies for managing socio-economic development of Russian regions. Proc. 12th All-Russ. sci.-pract. conf. with int. particip. Ufa: Institute of Social and Economic Research of the Ufa Scientific Center of the RAS; 2020:171-178. (In Russ.).
18. Xu W. Innovative development of territories based on the integrated use of social, resource and environmental potential. *Scientific Reports*. 2024;14:29233. DOI: 10.1038/s41598-024-80876-3
19. Ломакин Н. И., Кузьмина Т. И., Захарченко Ф. Ю. Исследование инновационного развития регионов системой искусственного интеллекта. *Вестник Московского гуманитарно-экономического института*. 2025;(1):45-52. DOI: 10.37691/2311-5351-2025-97-1-45-52
Lomakin N. I., Kuzmina T. I., Zakharchenko F. Yu. Study of innovative development of regions by artificial intelligence system. *Vestnik Moskovskogo humanitarno-ekonomicheskogo instituta*. 2025;(1):45-52. (In Russ.).
20. Wang X., Zhu X., Anwar M. K., Meng Q., Zhong N. Evaluating the role of AI and empirical models for predicting regional economic growth and transportation dynamics: An application of advanced AI approaches. *International Journal of Transportation Science and Technology*. 2025;19:156-174. DOI: 10.1016/j.ijst.2024.08.007
21. Пономарев О. Б., Светульников С. Г. Прогнозирование уровня социально-экономического развития регионов методами комплекснозначной экономики. Социально-экономическое развитие регионов России: реалии современности, тенденции, перспективы (посв. 70-летию колледжа Западного филиала РАНХиГС). Мат. I Междунар. науч.-практ. конф. Калининград: Западный филиал РАНХиГС; 2016:111-114.
Ponomarev O. B., Svetun'kov S. G. Forecasting the level of socio-economic development of regions by methods of complex-valued economics. In: Socio-economic development of Russian regions: Modern realities, trends, prospects (dedicated to the 70th anniversary of the College of the Western Branch of RANEPА). Proc. 1st Int. sci.-prac. conf. Kaliningrad: Western Branch of RANEPА; 2016:111-114. (In Russ.).
22. Тугароол П. Э. Прогнозирование социально-экономического развития регионов Сибирского Федерального округа модифицированным методом обратных вычислений. Сб. избр. ст. науч. сессии ТУСУР. Томск: ТУСУР; 2018;222-225.
Tugarool P. E. Forecasting the socio-economic development of the regions of the Siberian Federal District by a modified method of inverse calculations. In: Coll. select. pap. of sci. session of TUSUR. Tomsk: Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics; 2018:222-225. (In Russ.).
23. Звягинцева О. С. Прогнозирование показателей развития региональных социально-экономических систем. *Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки*. 2011;(2):97-102.
Zvyagintseva O. S. Forecasting indicators of the development of regional socio-economic systems. *Vestnik Instituta druzhby narodov Kavkaza (Teoriya ekonomiki i upravleniya narodnym khozyaistvom). Ekonomicheskie nauki = Bulletin of the Institute of Friendship of the Peoples of the Caucasus (Theory of Economics and Management of the National Economy)*. 2011;(2):97-102. (In Russ.).
24. Шибзухова Р. А., Абаноква Э. Б., Шадуева Э. Ч. Система экспертных оценок и прогнозирование вызовов и угроз экономического развития региона. *Международный журнал прикладных наук и технологий Integral*. 2020;(6):35. DOI: 10.24411/2658-3569-2020-10120
Shibzuhova R. A., Abanokova E. B., Shadueva E. Ch. System of expert evaluations and forecasting challenges and threats to the economic development of the region. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh nauk i tekhnologii Integral = International Journal of Applied Science and Technology Integral*. 2020;(6):35. (In Russ.). DOI: 10.24411/2658-3569-2020-10120
25. Черхарова Н. И. Применение экспертных методов для прогнозирования развития строительной отрасли региона. *Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского*. 2020;(1):108-114. DOI: 10.17277/voprosy.2020.01.pp.108-114

- Cherkharova N. I. Application of expert methods to predict the development of the construction industry in the region. *Voprosy sovremennoi nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo = Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University*. 2020;(1):108-114. (In Russ.). DOI: 10.17277/voprosy.2020.01.pp.108-114
26. Вечтомова Ю.Е. Методы прогнозирования социально-экономического развития в системе управления регионом. Потенциал социально-экономического развития Российской Федерации в новых экономических условиях. Мат. II междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 19 ноября 2015 г.). В 2-х ч. Ч. 2. М.: МУИВ; 2016:95-101. Vechtomova Yu. E. Methods of forecasting socio-economic development in the regional management system. In: Potential of socio-economic development of the Russian Federation in new economic conditions. Proc. 2nd Int. sci.-pract. conf. (Moscow, November 19, 2015). In 2 pts. Pt. 2. Moscow: Moscow Witte University; 2016:95-101. (In Russ.).
27. Гагиев Н.Н., Шестакова А.А. Прогнозирование социально-экономического развития арктических регионов. *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2021;(7-1):4-9. DOI: 10.17513/vaael.1773
Gagiev N. N., Shestakova A. A. Forecasting the socio-economic development of the Arctic regions. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava = Journal of Altai Academy of Economics and Law*. 2021;(7-1):4-9. (In Russ.). DOI: 10.17513/vaael.1773
28. Комлева Н.С. Прогнозирование основных показателей социально-экономического развития территории. *Управленческий учет*. 2022;(4-1):55-65. DOI: 10.25806/uu4-1202255-65
Komleva N. S. Forecasting the main indicators of the socio-economic development of the territory. *Upravlencheskii uchet = The Management Accounting Journal*. 2022;(4-1):55-65. (In Russ.). DOI: 10.25806/uu4-1202255-65
29. Кипкеева А.М., Урусов А.А. Оценка социально-экономического развития России: проблемы и перспективы развития. *Естественно-гуманитарные исследования*. 2021;(38):200-204. DOI: 10.24412/2309-4788-2021-6-200-204
Kipkeeva A. M., Urusov A. A. Assessment of socio-economic development of Russia: Problems and prospects of development. *Estestvenno-gumanitarnye issledovaniya = Natural-Humanitarian Studies*. 2021;(38):200-204. (In Russ.). DOI: 10.24412/2309-4788-2021-6-200-204

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / ABOUT THE AUTHOR



Марина Николаевна Арнаут — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления, Владивостокский государственный университет, Владивосток, Российская Федерация

Marina N. Arnaut — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Economics and Management, Vladivostok State University, Vladivostok, Russian Federation

<http://orcid.org/0000-0002-3573-5766>

Marina.Kulakova@vvsu.ru

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The author has no conflicts of interest to declare.

Статья поступила 17.08.2025; после рецензирования 22.10.2025; принята к публикации 13.02.2026.

Автор прочитала и одобрила окончательный вариант рукописи.

The article was received on 17.08.2025; revised on 22.10.2025 and accepted for publication on 13.02.2026.

The author read and approved the final version of the manuscript.