

Исследование потенциала применения ChatGPT-5 для эконометрического моделирования показателей инновационной активности организаций: методологические основы и сравнительный анализ результатов эксперимента

Климачев Тимур Денисович

Магистрант, SPIN-код РИНЦ: [9846-6617](#), ORCID: [0009-0006-4082-1315](#), klimachev.2020@gmail.com

Южный федеральный университет (ЮФУ), Ростов-на-Дону, РФ.

Бабикина Анна Валерьевна¹

Кандидат экономических наук, доцент, SPIN-код РИНЦ: [2208-8366](#), ORCID: [0000-0001-5756-4630](#), avbabikova@sfedu.ru

Южный федеральный университет (ЮФУ), Ростов-на-Дону, РФ.

Аннотация

В статье проводится экспериментальное исследование возможности применения искусственного интеллекта ChatGPT для проведения эконометрического моделирования показателей инновационной активности российских организаций. Актуальность исследования обусловлена необходимостью модернизации традиционного эконометрического инструментария для работы с растущими массивами данных. Целью работы является методологическое обоснование и экспериментальная проверка возможностей применения ChatGPT-5 для проведения комплексного эконометрического моделирования показателей инновационной активности организаций. Методологическую базу составил сравнительный подход, который был реализован с использованием официальных данных Росстата за 2010–2024 гг. В ходе эксперимента проводился корреляционно-регрессионный анализ по трем ключевым показателям: уровню инновационной активности организации, объему выпуска инновационных товаров и количеству разработанных передовых производственных технологий. Всего было проведено 15 наблюдений по трем показателям. Результаты расчетов в стандартном пакете «Анализ данных» Excel сопоставлялись с аналитикой ChatGPT-5, генерируемой через интерпретатор Python. Эксперимент подтвердил полную идентичность количественных расчетов между пакетом «Анализ данных» Excel и моделью искусственного интеллекта. При этом ChatGPT-5 позволил точно интерпретировать статистические метрики (p-значений, R-квадрата и др.), выявить ограничения регрессионных моделей и сформировать рекомендации по их улучшению. Выявлено, что ключевыми драйверами инновационной активности организаций являются затраты на инновационную деятельность российских организаций, индекс изобретательской активности (патентная активность) и финансирование науки из средств федерального бюджета. В заключение предложены три сценария развития инновационной активности организаций до 2035 года. Сделан вывод о высокой применимости ChatGPT-5 как интеллектуального помощника в эконометрическом моделировании при условии соблюдения методологических ограничений.

Ключевые слова

Инновационная активность, искусственный интеллект, ChatGPT-5, инновации, моделирование, сценарии.

Для цитирования

Климачев Т.Д., Бабикина А.В. Исследование потенциала применения ChatGPT-5 для эконометрического моделирования показателей инновационной активности организаций: методологические основы и сравнительный анализ результатов эксперимента // Государственное управление. Электронный вестник. 2026. № 115. С. 129–146. DOI: 10.55959/MSU2070-1381-115-2026-129-146

A Study of the Potential of ChatGPT-5 for Econometric Modelling of Organizational Innovation Performance: Methodological Foundations and Comparative Analysis of Experimental Results

Timur D. Klimachev

Master's degree student, ORCID: [0009-0006-4082-1315](#), klimachev.2020@gmail.com

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation.

Anna V. Babikova²

PhD (Economics), Associate Professor, ORCID: [0000-0001-5756-4630](#), avbabikova@sfedu.ru

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation.

¹ Корреспондирующий автор.

² Corresponding author.

Abstract

This article explores the feasibility of using the ChatGPT artificial intelligence (AI) for econometric modelling of Russian organizations' innovation performance. The study's relevance stems from the need to modernize traditional econometric tools to handle growing data sets. The aim of the study is to provide methodological justification and experimental verification of the feasibility of using ChatGPT-5 for comprehensive econometric modelling of organizations' innovation performance. The methodological framework was based on a comparative approach implemented using official Rosstat data for 2010–2024. The experiment included a correlation and regression analysis for three key indicators: the organization's level of innovation performance, the volume of innovative product output, and the number of advanced manufacturing technologies developed. A total of 15 observations were conducted on three indicators. Calculation results obtained in the standard Excel Data Analysis package were compared with ChatGPT-5 analytics generated through the Python interpreter. The experiment confirmed the complete identity of the quantitative calculations between the Excel Data Analysis package and the AI model. ChatGPT-5 enabled the accurate interpretation of statistical metrics (p-values, R-squared, etc.), identified limitations of regression models, and generated recommendations for their improvement. It was found that the key drivers of organizational innovation are innovation expenditures in Russian organizations, the Inventive Activity Index (patent activity), and federal research funding. In conclusion, three scenarios for the development of organizational innovation through 2035 were proposed. It is concluded that ChatGPT-5 is highly applicable as an intelligent assistant in econometric modelling, provided that methodological limitations are observed.

Keywords

Innovation activity, artificial intelligence, ChatGPT-5, innovation, modelling, scenarios.

For citation

Klimachev T.D., Babikova A.V. (2026) A Study of the Potential of ChatGPT-5 for Econometric Modelling of Organizational Innovation Performance: Methodological Foundations and Comparative Analysis of Experimental Results. *Gosudarstvennoye upravleniye. Elektronnyy vestnik*. No. 115. P. 129–146. DOI: 10.55959/MSU2070-1381-115-2026-129-146

Дата поступления/Received: 29.12.2025

Введение

Масштабная структурная трансформация экономики России актуализирует задачи технологического лидерства. Ключевым фактором конкурентоспособности России в глобальной борьбе с США и КНР за первенство в сфере высоких технологий выступает инновационная активность организаций.

Рост массивов данных требует модернизации эконометрического инструментария анализа инновационной политики. Традиционные методы (в том числе Excel) ограничены в интерпретации данных и формировании рекомендаций. На этом фоне возрастает значимость моделей искусственного интеллекта (ИИ): ChatGPT-5, Gemini, DeepSeek и др. Они способны обеспечивать глубокую аналитику и качественную интерпретацию результатов моделирования.

Исследование потенциала ChatGPT-5 для эконометрического моделирования инновационной активности российских организаций имеет высокую научно-практическую значимость. Работа посвящена методологическому обоснованию и сравнительному анализу аналитических возможностей ChatGPT-5 в сопоставлении с пакетом «Анализ данных» Excel.

Материалы и методы

Исследование проведено в несколько этапов, каждый из которых включал последовательное применение Excel и ChatGPT-5 для эконометрического моделирования.

Этап 1. Анализ литературы для выявления методов моделей ИИ, которые применяются в эконометрическом моделировании.

Этап 2. Выбор показателей и формирование базы данных.

Для эконометрического моделирования использованы официальные данные Росстата за период 2010–2024 гг. по показателям инновационной активности организаций. Первым показателем является уровень инновационной активности организаций (Таблица 1).

Таблица 1. Уровень инновационной активности организаций и влияющие на него факторы³

Уровень инновационной активности, % (Y)	Объем инновационных товаров, млрд руб. (X ₁)	Затраты на инновационную деятельность организаций, млрд руб. (X ₂)	Число используемых передовых производственных технологий, тыс. ед. (X ₃)	Индекс изобретательской активности (кол-во патентов на 10 тыс. ч.), % (X ₄)	Число лиц, занятых научными исследованиями и разработками на 10 тыс. занятого населения (X ₅)
9,5	124,4	400,8	203,3	2,9	73,7
10,4	210,7	733,8	191,7	2,6	73,5
10,3	287,3	904,6	191,4	2,9	72,6
10,1	350,8	1112,4	193,8	2,9	72,7
9,9	358,0	1211,9	204,5	2,4	73,2
9,3	384,3	1203,6	218,0	2,9	73,9
8,4	436,4	1284,6	232,4	2,7	72,2
8,5	416,7	1405,0	240,1	2,3	70,8
12,8	451,6	1472,8	254,9	2,5	68,3
9,1	486,3	1954,1	262,6	2,3	68,2
10,8	518,9	2134,0	242,9	2,4	67,9
11,9	600,3	2379,7	256,6	2,0	66,3
11,0	637,7	2662,6	269,5	1,9	67,0
11,3	832,4	3519,5	278,6	2,1	67,1
12,5	981,8	4524,1	296,1	2,2	67,6

Далее был выбран второй показатель — объем выпуска инновационной продукции (Таблица 2).

Таблица 2. Объем выпуска инновационных товаров и факторы его изменения⁴

Объем инновационных товаров, млрд руб. (Y)	Число лиц, занятых научными исследованиями и разработками на 10 тыс. занятого населения (X ₁)	Удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, % (X ₂)	Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, по типам организаций по Российской Федерации, ед. (X ₃)
1243,7	73,7	1,6	3492,0
2106,7	73,5	2,2	3682,0
2872,9	72,6	2,5	3566,0
3507,9	72,7	2,9	3605,0
3579,9	73,2	2,9	3604,0
3843,4	73,9	2,6	4175,0
4364,3	72,2	2,5	4032,0
4167,0	70,8	2,4	3944,0
4516,3	68,3	2,1	3950,0
4863,4	68,2	2,1	4051,0
5189,0	67,9	2,3	4175,0
6003,3	66,3	2,0	4175,0
6377,2	67,0	2,1	4195,0
8323,9	67,1	2,5	4125,0
9817,7	67,6	2,7	4157,0

³ Составлено авторами на основе: Наука, инновации и технологии // Росстат [Электронный источник]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 16.10.2025).

⁴ Составлено авторами на основе: Наука, инновации и технологии // Росстат. [Электронный источник]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 16.10.2025).

И третьим показателем является количество разработанных передовых производственных технологий (Таблица 3).

Таблица 3. Количество разработанных передовых производственных технологий и факторы его изменения⁵

Число разработанных передовых производственных технологий ед. (Y)	Финансирование науки из средств федерального бюджета, млрд руб. (X ₁)	Затраты на инновационную деятельность организаций, млрд руб. (X ₂)	Индекс изобретательской активности (кол-во патентов на 10 тыс. ч.), % (X ₃)
864	237,6	400,8	2,9
1138	313,9	733,8	2,6
1323	355,9	904,6	2,9
1429	425,3	1112,4	2,9
1409	437,3	1211,9	2,4
1398	439,4	1203,6	2,9
1534	402,7	1284,6	2,7
1402	377,9	1405,0	2,3
1565	420,5	1472,8	2,5
1620	489,2	1954,1	2,3
1989	549,6	2134,0	2,4
2186	626,6	2379,7	2,0
2621	631,7	2662,6	1,9
2743	691,8	3519,5	2,1
2725	716,9	4524,1	2,2

Этап 3. Проведение корреляционно-регрессионного анализа.

Для корреляционно-регрессионного анализа (расчет R, R², стандартной ошибки, t-статистики, F-критерия и т. д.) использовался стандартный пакет «Анализ данных» Excel. Эти результаты послужили базой для сравнения с ChatGPT-5.

Этап 4. Применение ChatGPT-5 для анализа и интерпретации.

Модель ChatGPT-5 была задействована:

- 1) для расчета показателей регрессии на основе генерации кода Python с использованием библиотек pandas, statsmodels и scipy через промпт;
- 2) интерпретации полученных статистических результатов;
- 3) генерации рекомендаций по улучшению регрессионной модели.

Промпты были структурированы таким образом, чтобы ChatGPT-5 выполнял расчеты и интерпретировал результаты, построенные на основе данных Excel, и формировал рекомендации.

Этап 5. Сравнительный анализ результатов.

Сравнение проводилось по нескольким критериям:

- 1) степени совпадения количественных результатов;
- 2) глубине и корректности интерпретации;
- 3) полноте выявленных взаимосвязей между факторами;
- 4) аналитической ценности выводов.

Было установлено, что при полном сходстве в расчетах ChatGPT-5 имеет широкий потенциал для интерпретации результатов и генерации рекомендаций для улучшения регрессионных моделей.

Этап 6. Сценарный прогноз.

⁵ Составлено авторами на основе: Наука, инновации и технологии // Росстат. [Электронный источник]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 16.10.2025).

Сценарный прогноз был разработан на основе:

- 1) разработки и описания факторов сценариев;
- 2) исторических данных за 2010–2024 гг. по уровню инновационной активности организаций;
- 3) разработки среднегодовых темпов роста (CAGR) для каждого сценария;
- 4) использования Excel для сценарного прогноза.

Был сделан вывод о зависимости темпов изменения уровня инновационной активности организаций от выбора Россией стратегического курса технологического лидерства и реализации ключевых факторов.

Предмет исследования состоит не в замещении классического эконометрического аппарата большими языковыми моделями (LLM), а в оценке методологических возможностей и ограничений применения ChatGPT как инструмента проведения вычислений и интерпретации результатов эконометрического анализа. Соответственно, объектом исследования выступает процесс эконометрического моделирования показателей инновационной активности организаций, а предметом — функциональная пригодность ChatGPT для выполнения четырех исследовательских задач: преобразования табличных данных в воспроизводимый вычислительный сценарий; автоматизации расчетов через генерацию и запуск Python-кода; статистической интерпретации результатов регрессионного анализа; формирования рекомендаций по улучшению регрессионной модели при сохранении контроля исследователя над постановкой задачи и верификацией выводов ИИ.

Гипотеза работы заключается в том, что ChatGPT в эконометрике следует рассматривать как гибридный интеллектуальный слой между классическим инструментарием расчета и экспертной аналитической интерпретацией результата.

Теоретические основы исследования инновационной активности организаций

Принято считать, что теория инноваций как целостная концепция сформировалась в начале XX века и связана с именем Й. Шумпетера [Шумпетер 1982], который рассматривал экономическое развитие как длинноволновой саморегулирующийся процесс, обусловленный распространением взаимосвязанных нововведений, а предпринимательский сектор — как его ключевой двигатель [Поскочина, Мурашов 2024; Шаповалов 2024; Бывшев и др. 2025].

В эпоху перехода к VI технологическому укладу важным этапом развития теории инноваций стала модель тройной спирали (авторы Г. Ицковиц и Л. Лейдесдорф), предусматривающая взаимодействие науки, государства и бизнеса. Она сформировала институциональную основу современной методологии изучения инновационных процессов [Бывшев и др. 2025]. На современном этапе ключевую роль в инновационном развитии играют цифровые технологии и экосистемы, которые радикально преобразуют инновационные процессы предприятий, научных организаций и вузов [Овчинникова, Дорф 2024]. Существенным фактором инновационных изменений и формирования новых бизнес-моделей выступают ИИ, облачные вычисления, Интернет вещей и аналитика больших данных.

Вместе с тем инновационные процессы в России замедлились под влиянием санкционных ограничений, что сократило доступ к финансовым, технологическим и кадровым ресурсам иностранных государств [Поскочина, Мурашов 2024]. В этих условиях усиливается технологическая конкуренция России, США и КНР и особое значение приобретает политика импортозамещения. Поэтому государственная поддержка инновационной активности организаций через гранты, инвестиции в НИОКР, развитие кадров, инфраструктуры, налоговые льготы, субсидии и льготное кредитование становится стратегически важной.

Инновационная активность организаций выступает результатом взаимодействия финансовых, кадровых, институциональных, научных и материально-технических факторов при активном участии государства [Там же]. К источникам инновационного роста относятся готовность организации к технологической модернизации, развитие инфраструктуры, гибкое производство инновационной продукции и внедрение бережливого производства [Киселёв 2024].

Таким образом, на уровне организаций инновационная активность выражается через интенсивность научных разработок, технологическую модернизацию на основе внедрения технологий Индустрии 4.0, высококвалифицированные кадры, патентную активность, долю инновационной продукции в общем объеме выпуска и количество разработанных передовых производственных технологий. Эти показатели формируют основу количественной оценки инновационной активности и используются для разработки промышленной и инновационной политики на национальном уровне [Ложкина и др. 2025].

Традиционный инструментальный анализ и оценки показателей инновационной активности организаций включает факторный, корреляционно-регрессионный, коэффициентный, сценарный анализ, методы динамических рядов, моделирование и прогнозирование. На практике для расчетов часто используется Excel (в том числе пакет «Анализ данных»). Однако его возможности в основном ограничены вычислением показателей без развернутой интерпретации результатов и без рекомендаций по улучшению регрессионной модели. Поэтому актуален вопрос применения моделей ИИ как инструментов интеллектуального анализа инновационной активности.

Современные модели ИИ (ChatGPT, Gemini, Claude, Grok, DeepSeek, QwenChat), способны обрабатывать структурированные и неструктурированные данные, выявлять скрытые закономерности, интерпретировать результаты анализа, проводить сценарное моделирование и прогнозирование. В макроэкономическом прогнозировании это расширяет возможности анализа больших массивов данных, временных рядов и текстовых источников, что повышает прозрачность, объективность и обоснованность решений [Плахова и др. 2023; Астраханцева и др. 2024].

Исследования по отдельным направлениям показывают, что ChatGPT может превосходить традиционные модели в анализе настроений на валютном рынке на основе извлечения индикаторов из неструктурированных данных [Yang et al. 2025]. Он способен также выявлять скрытые предсказывающие индикаторы в больших массивах финансовых данных [Cheng et al. 2024]. Сравнение ChatGPT-5 и DeepSeek демонстрирует высокую точность ИИ-моделей при обработке сложных экономических процессов [Zakhem et al. 2025]. Дополнительно показано, что ChatGPT способен компенсировать недостатки традиционного финансового прогнозирования благодаря обработке больших объемов текстовых данных, выявлению нелинейных корреляций и многофакторному анализу [Zhang 2024]. LLM позволяют совершенствовать методологию обработки неструктурированных данных в организациях и выявлять барьеры интеграции ИИ [Zhang et al. 2025]. В целом это означает рост точности и практической ценности экономических прогнозов по мере интеграции ML (Machine Learning), нейросетей и глубокого обучения [Кириченко и др. 2024].

Вместе с тем использование ИИ требует учета проблемы «черного ящика» и интерпретируемости моделей, то есть способности системы объяснять свои выводы в понятной для исследователя форме [Дмитриев 2025]. В этом контексте ChatGPT-5 рассматривается как удобный и масштабируемый инструмент, который может применяться в научных исследованиях по эконометрическому моделированию в том числе за счет гибкости, возможности интеграции в специализированные программы и поддержки различных сценариев использования на различных языках программирования [Аржаев, Кокарев 2023; Имамов 2023].

В настоящем исследовании ChatGPT был выбран как одна из фронтальных больших языковых моделей (LLM), которая функционально применима к задачам прикладной эконометрики. Методологическое обоснование выбора строится на сочетании четырех критериев:

- 1) принадлежности модели к верхнему классу современных LLM по независимым внешним сравнениям;
- 2) наличия встроенного механизма генерации и точного исполнения Python-кода с подключением библиотек для воспроизводимого анализа табличных данных (в том числе Excel);
- 3) возможности работы с загружаемыми файлами и документами в едином пользовательском контуре;
- 4) возможности интерпретации и воспроизводимости результатов анализа.

Выбор ChatGPT в данной статье обусловлен наилучшим соответствием специфике эксперимента: загрузка статистических таблиц, генерация и запуск Python-кода, интерпретация регрессионных моделей и формирование рекомендаций в одном интерфейсе. Следовательно, ChatGPT в работе рассматривается как репрезентативный и практически пригодный для использования по назначению инструмент для задач эконометрического исследования.

По состоянию на март 2026 г., согласно независимой аналитической платформе Artificial Analysis, по ключевому показателю Artificial Analysis Intelligence Index ChatGPT-5.4 набрал 57 баллов, так же как и Gemini 3.1 Pro Preview. Этот показатель является сводным показателем общего уровня модели по агентным, кодовым, общим и научно-рассудительным задачам. Дополнительным практическим аргументом в пользу ChatGPT является сочетание высокого общего уровня модели и контекстного окна немного большего размера (1050k vs 1000k), что более полезно при работе с объемными текстами и сложными многошаговыми инструкциями. Однако решающим основанием выбора модели в настоящем исследовании выступает не только размер контекста, а совокупность ее возможностей в прикладном анализе. Более подробное сравнение показано в Таблице 4.

Таблица 4. Сравнительная пригодность фронтальных LLM для задач эконометрического исследования на март 2026 г.⁶

Модель и индекс	Функционал	Методологический вывод
ChatGPT / GPT-5.4 (57)	Загрузка Excel (xlsx), csv, PDF, JSON, генерация и запуск Python, регрессий, сценарные расчеты; интерпретация статистических результатов. Поддерживает file I/O внутри инструмента	Наиболее подходит: полный контур эконометрического моделирования в одной среде.
Gemini 3.1 Pro (57)	Близок к ChatGPT, но уступает в вычислительном контуре выполнения кода: ограничен 30 секундами против 60–120 у ChatGPT и не поддерживает file I/O внутри инструмента	Сильный конкурент, но хуже для многошаговых расчетов и повторных диагностик
Claude (53)	Почти идентичен ChatGPT по файлам и запуску кода, но уступает стабильностью: выполнение кода и связанные инструменты развиваются как отдельный контур	Подходит как альтернатива, но менее удобен для стандартизированного воспроизводимого расчета
Grok (48)	Почти идентичен ChatGPT, но уступает тем, что эконометрические функции описаны менее специализированно, чем у ChatGPT	Подходит как альтернатива, но слабее по явной ориентации на регрессионный анализ
DeepSeek V3.2 (42)	Почти идентичен ChatGPT, но уступает отсутствием четко зафиксированного встроенного контура для регрессий и статистической интерпретации	Резервный вариант, если нет доступа из России к моделям США, но уступает по полноте подтвержденных функций

⁶ Составлено авторами на основе: Independent analysis of AI // Artificial Analysis [Электронный ресурс]. URL: <https://artificialanalysis.ai/> (дата обращения: 20.02.2026).

Сравнительная оценка показывает, что выбор ChatGPT для данного исследования исходит из критерия полноты функций для наилучшего соответствия исследовательским задачам. По совокупности характеристик ChatGPT лучше конкурентов подходит для загрузки табличных данных, запуска Python, выполнения регрессий, сценарных расчетов и интерпретации статистических результатов в едином контуре.

Если говорить непосредственно о моделировании инновационной активности, то применение ИИ здесь пока носит фрагментарный характер. Однако систематический обзор Дж. Джаста показывает перспективность больших языковых моделей для поиска инноваций в патентах, сообществах и социальных сетях [Just 2024]. Й. Касса и Э.К. Ворку на основе PLS-SEM выявили прямую корреляцию между внедрением моделей ИИ и ростом операционной эффективности, что может рассматриваться как важная предпосылка для эконометрических моделей инноваций [Kassa, Worku 2025].

Таким образом, проведение экспериментального исследования применения ChatGPT-5 в эконометрическом моделировании инновационной активности организаций представляется целесообразным для обоснования его использования в профессиональной экономической деятельности и поддержке принятия решений в сфере инновационной политики.

Сравнительный анализ использования ChatGPT-5 и пакета «Анализ данных» Excel для эконометрического моделирования

Используем пакет «Анализ данных» Excel для расчета показателей регрессии и сравним их с ответами ChatGPT-5.

ChatGPT-5 по одному разу на каждый из трех показателей (уровень инновационной активности организаций, объем выпуска инновационных товаров, количество разработанных передовых производственных технологий) был задан такой промпт: «Вы профессор кафедры инновационной экономики. Проведите расчет показателей регрессии на основе данных, представленных в файле Excel, интерпретируйте результаты и сделайте рекомендации. Используйте язык программирования Python с библиотеками pandas, statsmodels и scipy для расчетов. Y — это зависимая переменная. X_1 – X_5 — независимые переменные. Уровень надежности — 95%. Вам нужно рассчитать следующие группы показателей и представить их в этом чате: 1) Множественный R, R-квадрат, нормированный R-квадрат, стандартная ошибка, наблюдения. 2) Дисперсионный анализ. Первый столбец — регрессия, остаток, итого. 2–6 столбец — df, SS, MS, F, значимость F. 3) Первый столбец — Y -пересечение и переменные X , 2–9 столбец — коэффициент, стандартная ошибка, t -статистика, p -значение, нижние 95, верхние 95%, нижние 95,0%, верхние 95,0%»⁷.

Результаты расчетов пакета «Анализ данных» Excel и ChatGPT-5 показаны в Таблице 5. Следует отметить, что были проведены замена и удаление различных независимых переменных. В итоге проведения 25 комбинаций с независимыми переменными (X) данная множественная регрессия является наилучшей из протестированных в рамках ограниченной выборки.

Таблица 5. Результаты расчетов пакета «Анализ данных» Excel и ChatGPT-5 (интерпретатор Python) по уровню инновационной активности организаций⁸

Показатель	Excel	ChatGPT-5
Регрессионная статистика		
Множественный R	0,75	0,75
R-квадрат	0,56	0,56

⁷ Для 2 и 3 промпта использовались X_1 – X_3 независимые переменные. Роль профессора была дана для получения максимально точного ответа с учетом профессионального и академического стиля текста.

⁸ Составлено авторами на основе расчетов в Excel и ChatGPT-5.

Нормированный R-квадрат	0,31	0,31
Стандартная ошибка	1,12	1,12
Наблюдения	15	15
Дисперсионный анализ		
Регрессия	Df = 5; SS = 14,18; MS = 2,84; F = 2,27; Значимость F = 0,13	Df = 5; SS = 14,18; MS = 2,84; F = 2,27; Значимость F = 0,13
Остаток	Df = 9; SS = 11,22; MS = 1,25	Df = 9; SS = 11,22; MS = 1,25
Итого	Df = 14; SS = 25,40	Df = 14; SS = 25,40
Результаты регрессионного анализа		
Коэффициенты	Y-пересечение = 51,6296; X ₁ = -0,0029; X ₂ = 0,0015; X ₃ = -0,0341; X ₄ = 1,6159; X ₅ = -0,5465	Y-пересечение = 51,6296; X ₁ = -0,0029; X ₂ = 0,0015; X ₃ = -0,0341; X ₄ = 1,6159; X ₅ = -0,5465
Стандартная ошибка	Y-пересечение = 20,8804; X ₁ = 0,0089; X ₂ = 0,0017; X ₃ = 0,0265; X ₄ = 1,7687; X ₅ = 0,2685	Y-пересечение = 20,8804; X ₁ = 0,0089; X ₂ = 0,0017; X ₃ = 0,0265; X ₄ = 1,7687; X ₅ = 0,2685
t-статистика	Y-пересечение = 2,4726; X ₁ = -0,3233; X ₂ = 0,8539; X ₃ = -1,2857; X ₄ = 0,9136; X ₅ = -2,0355	Y-пересечение = 2,4726; X ₁ = -0,3233; X ₂ = 0,8539; X ₃ = -1,2857; X ₄ = 0,9136; X ₅ = -2,0355
p-значение	Y-пересечение = 0,0354; X ₁ = 0,7538; X ₂ = 0,4153; X ₃ = 0,2306; X ₄ = 0,3847; X ₅ = 0,0723	Y-пересечение = 0,0354; X ₁ = 0,7538; X ₂ = 0,4153; X ₃ = 0,2306; X ₄ = 0,3847; X ₅ = 0,0723
Нижнее 95%	Y-пересечение = 4,3949; X ₁ = -0,0230; X ₂ = -0,0024; X ₃ = -0,0942; X ₄ = -2,3852; X ₅ = -1,1538	Y-пересечение = 4,3949; X ₁ = -0,0230; X ₂ = -0,0024; X ₃ = -0,0942; X ₄ = -2,3852; X ₅ = -1,1538
Верхние 95%	Y-пересечение = 98,8644; X ₁ = 0,0172; X ₂ = 0,0053; X ₃ = 0,0259; X ₄ = 5,6171; X ₅ = 0,0609	Y-пересечение = 98,8644; X ₁ = 0,0172; X ₂ = 0,0053; X ₃ = 0,0259; X ₄ = 5,6171; X ₅ = 0,0609

Видно, что ChatGPT-5 при помощи встроенного интерпретатора Python представил точные расчеты. Они полностью совпадают с Excel. Перейдем к анализу полученных результатов.

Множественный коэффициент корреляции (0,75) показывает умеренную зависимость между зависимой переменной и ее 5 факторами. R-квадрат равен 0,56, что показывает, что 44,00% изменений данного показателя обусловлены другими макроэкономическими и структурными факторами, которые не вошли в регрессионную модель. Например, государственное финансирование науки, экономический рост, рост производительности труда, ставка Центрального банка (ЦБ), уровень инфляции, влияние санкций, инвестиции в основной капитал и др. Рассчитанное значение F-критерия Фишера — 0,13, что говорит о принятии нулевой гипотезы и низком уровне статистически значимых различий. По значению p все переменные X статистически незначимы.

Полученное уравнение множественной регрессии имеет вид:

$$Y = 51,6296 - 0,0029X_1 + 0,0015X_2 - 0,0341X_3 + 1,6159X_4 - 0,5465X_5.$$

На основе модели множественной регрессии можно сделать следующие выводы:

- 1) если объем инновационных товаров (X₁) увеличится на 1 млрд руб., то уровень инновационной активности (Y) уменьшится на 0,0029 п.п. при прочих неизменных факторах. Возможная причина — это увеличение объема продукции, которая не сопровождается необходимым развитием технологической инфраструктуры или инвестициями в НИОКР;

- 2) если затраты на инновационную деятельность организаций (X_2) увеличатся на 1 млрд руб., то уровень инновационной активности (Y) увеличится на 0,0015 п.п. при прочих неизменных факторах;
- 3) если число используемых передовых производственных технологий, тыс. ед. (X_3) увеличится на 1 тыс. ед., то уровень инновационной активности (Y) уменьшится на 0,0341 п.п. при прочих неизменных факторах. Возможная причина заключается в том, что технологии могут быть недостаточно продвинутыми, чтобы стимулировать более широкий спектр инноваций;
- 4) если индекс изобретательской активности (X_4) увеличится на 1 п.п., то уровень инновационной активности (Y) увеличится на 1,6 п.п. при прочих неизменных факторах;
- 5) если число лиц, занятых научными исследованиями и разработками на 10 тыс. занятого населения (X_5) увеличится на 1 чел., то уровень инновационной активности (Y) уменьшится на 0,55 п.п. при прочих неизменных факторах. Это может указывать на отсутствие должной связи исследований ученых с реальными потребностями рынка и низкой коммерциализацией результатов НИОКР.

Таким образом, ключевыми направлениями увеличения инновационной активности организаций являются увеличение затрат на инновации (особенно технологические) и государственное стимулирование патентной активности.

Теперь представим точную интерпретацию ChatGPT-5. На основе ответа ChatGPT-5 подготовлено аналитическое резюме, сохраняющее ключевые выводы модели.

Интерпретация результатов (уровень надежности 95%, $\alpha = 0,05$). Интерпретация ChatGPT-5 по Таблице 5 подтверждает, что модель в целом статистически незначима при 95%-ом уровне доверия, а ее объясняющая способность умеренна ($R^2 = 0,56$; скорректированный $R^2 = 0,31$). Из отдельных коэффициентов только константа статистически значима, тогда как X_1 – X_4 незначимы, а X_5 демонстрирует лишь пограничную значимость на уровне около 10%. В качестве методологического вывода ChatGPT-5 корректно указывает на малый объем выборки, возможную переизбыточность регрессоров и необходимость осторожной интерпретации результатов, что делает модель полезной для автоматизации аналитического комментария к регрессионному анализу.

При расчете значений регрессии объема выпуска инновационной продукции и количества разработанных передовых производственных технологий также было выявлено полное совпадение. Исходя из этого, ChatGPT-5 использовался далее для интерпретации и рекомендаций.

Перейдем к анализу объема выпуска инновационных товаров и количества разработанных передовых производственных технологий (Таблица 6).

Таблица 6. Результаты регрессионного анализа по объему выпуска инновационных товаров и количеству разработанных передовых производственных технологий⁹

Показатель	Объем выпуска инновационных товаров	Количество разработанных передовых производственных технологий
Регрессионная статистика		
Множественный R	0,92	0,98
R-квадрат	0,84	0,96
Нормированный R-квадрат	0,80	0,95
Стандартная ошибка	997,14	132,18
Наблюдения	15	15

⁹ Составлено авторами на основе расчетов в Excel.

Дисперсионный анализ		
Регрессия	df = 3; SS = 59008457,00; MS = 19669485,67; F = 19,78; Значимость F = 0,0001	df = 3; SS = 4648166,41; MS = 1549388,80; F = 88,68; Значимость F = 5,45E-08
Остаток	df = 11; SS = 10937212,20; MS = 994292,02	df = 11; SS = 192184,53; MS = 17471,32
Итого	df = 14; SS = 69945669,21	df = 14; SS = 4840350,93
Результаты регрессионного анализа		
Коэффициенты	Y-пересечение = 30452,5927; X ₁ = -555,4080; X ₂ = 2523,8131; X ₃ = 1,8678	Y-пересечение = 648,8465; X ₁ = 2,7230; X ₂ = 0,1324; X ₃ = -182,6395
Стандартная ошибка	Y-пересечение = 14492,1574; X ₁ = 140,8277; X ₂ = 762,0006; X ₃ = 1,5215	Y-пересечение = 598,9190; X ₁ = 0,8180; X ₂ = 0,0964; X ₃ = 167,3115
t-статистика	Y-пересечение = 2,1013; X ₁ = -3,9439; X ₂ = 3,3121; X ₃ = 1,2276	Y-пересечение = 1,0833; X ₁ = 3,3290; X ₂ = 1,3734; X ₃ = -1,0916
p-значение	Y-пересечение = 0,0595; X ₁ = 0,0023; X ₂ = 0,0069; X ₃ = 0,2452	Y-пересечение = 0,3018; X ₁ = 0,0067; X ₂ = 0,1970; X ₃ = 0,2983
Нижнее 95%	Y-пересечение = -1444,4306; X ₁ = -865,3676; X ₂ = 846,6611; X ₃ = -1,4811	Y-пересечение = -669,3653; X ₁ = 0,9227; X ₂ = -0,0798; X ₃ = -550,8897
Верхние 95%	Y-пересечение = 62349,6160; X ₁ = -245,4483; X ₂ = 4200,9651; X ₃ = 5,2167	Y-пересечение = 1967,0583; X ₁ = 4,5233; X ₂ = 0,3446; X ₃ = 185,6107

В первую очередь рассмотрим объем выпуска инновационной продукции.

Множественный коэффициент корреляции (0,92) показывает очень сильную зависимость между зависимой переменной и ее 3 факторами. R-квадрат равен 0,84, что говорит о высокой точности аппроксимации и хорошей объяснимости переменных. Рассчитанное значение F-критерия Фишера — 0,0001, что говорит о высокой значимости R-квадрата. По значению p X₂ (0,0023), X₃ (0,0069) статистически значимы (p < 0,05) и только X₃ статистически незначим. Таким образом, исключаем X₃ из множественной регрессии. Повторно проводим регрессионный анализ (Таблица 7).

Таблица 7. Регрессионный анализ (вторая итерация)¹⁰

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	p-значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	46358,8475	6626,1511	6,9963	0,00001	31921,7044	60795,9906
Переменная X ₁	-684,0937	96,0043	-7,1257	0,00001	-893,2690	-474,9184
Переменная X ₂	2726,9283	759,3683	3,5910	0,0037	1072,4069	4381,4496

Составим уравнение множественной регрессии:

$$Y = 46358,8 - 684,1X_1 + 2726,9X_2.$$

На основе модели множественной регрессии можно сделать следующие выводы:

- 1) если число лиц, занятых научными исследованиями и разработками на 10 тыс. занятого населения увеличится на 1 чел. (X₁), то объем инновационных товаров (Y) уменьшится на 684,1 млрд руб. при прочих неизменных факторах. Возможная причина — инновационный лаг и преимущественно теоретический характер исследований без создания реального продукта;
- 2) если удельный вес затрат на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг (X₂) увеличится на 1 п.п., то объем инновационных товаров (Y) увеличится на 2726,9 млрд руб. при прочих неизменных факторах.

¹⁰ Составлено авторами на основе расчетов в Excel.

Таким образом, ключевыми направлениями увеличения объемов выпуска инновационных товаров будет создание увязки научных исследований с созданием реального продукта и увеличение затрат организаций на НИОКР.

Приведем интерпретацию ChatGPT-5. На основе ответа ChatGPT-5 подготовлено аналитическое резюме, сохраняющее ключевые выводы модели.

В интерпретации результатов по объему выпуска инновационных товаров ChatGPT-5 корректно показывает, что модель статистически значима и обладает высокой объясняющей способностью ($R^2 = 0,84$; adjusted $R^2 = 0,80$). Существенное влияние на зависимую переменную оказывают X_1 и X_2 , тогда как X_3 статистически незначим и может быть исключен из модели без потери содержательной логики. В диагностическом плане ChatGPT-5 обоснованно рекомендует пересчет регрессии без X_3 для повышения точности и устойчивости прогноза.

Перейдем к анализу результатов по разработке передовых производственных технологий.

Множественный коэффициент корреляции (0,98) показывает почти идеальную зависимость между зависимой переменной и ее 3 факторами. R-квадрат равен 0,96, что говорит о высокой точности аппроксимации (R-квадрат > 0,95) и почти полной объяснимости переменных. Рассчитанное значение F-критерия Фишера — $5,45E-08$, что говорит о очень высокой значимости R-квадрата. По значению p X_2 (0,1970) и X_3 (0,2983) статистически незначимы ($p > 0,05$), но могут оказываться влияние на зависимую переменную. Таким образом, исключаем X_2 и X_3 из модели. И повторно проводим регрессионный анализ (Таблица 8).

Таблица 8. Регрессионный анализ (вторая итерация)¹¹

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	p-значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	-198,4443	129,1614	-1,5364	0,1484	-477,4806	80,5921
Переменная X_1	4,0644	0,2617	15,5310	8,98123E-10	3,4990	4,6297

Составим уравнение множественной регрессии:

$$Y = -198,4 + 4,1X_1.$$

Из уравнения следует, что если финансирование науки из средств федерального бюджета (X_1) увеличится на 1 млрд руб., то число разработанных передовых производственных технологий (Y) увеличится на 4,06 ед. при прочих неизменных факторах. Таким образом, федеральное финансирование является самым эффективным средством для форсированной разработки необходимых для достижения технологического суверенитета производственных решений.

На основе ответа ChatGPT-5 подготовлено аналитическое резюме, сохраняющее ключевые выводы модели.

По результатам анализа числа разработанных передовых производственных технологий ChatGPT-5 корректно фиксирует очень высокую объясняющую способность и общую статистическую значимость модели ($R^2 = 0,96$; $p(F) < 0,05$). При этом статистически надежным фактором выступает только X_1 , тогда как X_2 , X_3 и константа не являются значимыми при данной выборке. В качестве диагностических рекомендаций обоснованно указываются проверка нормальности остатков, гетероскедастичности, выбросов и мультиколлинеарности, а также необходимость перепроверки качества данных и по возможности расширения выборки.

¹¹ Составлено авторами на основе расчетов в Excel.

Сравнение результатов Excel и ChatGPT-5 показало полное совпадение расчетных параметров регрессионных моделей по всем рассмотренным кейсам, что подтверждает корректность использования встроенного Python-интерпретатора для вычислений. При этом Excel остается более быстрым инструментом для непосредственного расчета, тогда как ChatGPT-5 обладает преимуществом в интерпретации статистических метрик, выявлении ограничений модели и формировании рекомендаций по ее улучшению. Следовательно, в прикладной эконометрике Excel целесообразно рассматривать как базовый расчетный инструмент, а ChatGPT-5 — как интеллектуальный модуль интерпретационно-аналитической поддержки.

Тем не менее будет серьезным упущением не упомянуть о методологических ограничениях использования ChatGPT в эконометрическом исследовании.

Во-первых, совпадение результатов Excel и ChatGPT в настоящей работе не означает, что LLM заменяет статистический аппарат. В данном случае модель выступает оркестратором вычислений. Она преобразует запрос (промпт) в Python-код, исполняет его и затем интерпретирует полученные метрики. Следовательно, корректность результата зависит не только от самой модели, но и от сгенерированного кода, выбора библиотек, структуры входных данных и формулировки промпта.

Во-вторых, использование LLM не устранило необходимость классической эконометрической проверки. Для корректного применения сохраняется обязательность проверки результатов ChatGPT через пакет «Анализ данных» в Excel.

В-третьих, применение ChatGPT связано с рисками, типичными для LLM: возможностью галлюцинаций в теоретической интерпретации, вариативностью ответа при иной формулировке запроса, а также зависимостью воспроизводимости от версии модели и доступных инструментов.

В-четвертых, в рамках настоящего исследования ChatGPT следует рассматривать как инструмент-ассистент для аналитики и генерации первичных выводов. Тем не менее окончательная интерпретация результатов, отбор факторов, исключение переменных и экономическое объяснение коэффициентов должны оставаться за исследователем.

Таким образом, можно определить роль ChatGPT в эконометрике как интеллектуального помощника для автоматизации сложных вычислений и первичной интерпретации результата при сохранении процедур исследовательской верификации.

Сценарный прогноз инновационной активности российских организаций

По результатам исследования были составлены сценарии инновационной активности организаций до 2035 г. с учетом санкций и обеспечения технологического лидерства (Таблица 9).

Таблица 9. Сценарии инновационной активности российских организаций¹²

Сценарий	Ключевые факторы и их описание
<p>Технологический прорыв (оптимистичный). Вероятность: 30%</p>	<p>Государственная политика и финансирование. Рост расходов на науку до 1,5–2,0% ВВП и внутренних затрат на НИОКР до $\geq 2,0\%$ ВВП; успешная реализация нацпроектов (например, «Экономика данных и цифровая трансформация государства», «Новые материалы и химия», «Средства производства и автоматизации» и т. д.), успешное импортозамещение, поддержка разработки патентов и приток частных инвестиций.</p> <p>Кадры. Национальный проект «Кадры» выполняется, компетенции специалистов полностью соответствуют требованиям требованиям технологий Индустрии 4.0; успешно работают программы удержания и возврата талантов.</p> <p>Технологическая инфраструктура. Модернизация научных центров и технопарков; локализация ключевых технологий; к 2035 г. Россия догоняет страны Запада по высокотехнологичному сектору, сокращение отставания в микроэлектронике до 7–15 лет.</p> <p>Институциональная среда. Эффективное правовое регулирование ИИ и Индустрии 4.0, защита интеллектуальной собственности, значительное снижение коррупции и административной нагрузки.</p> <p>Международное сотрудничество. Углубление технологического и научного сотрудничества с КНР, Ближним Востоком и БРИКС без глобальных потрясений.</p> <p>Итог: быстрый рост инновационной активности организаций, технологический суверенитет по большинству критических технологий и технологическое лидерство в узких сегментах</p>
<p>Стагнация (реалистичный) Вероятность: 50%</p>	<p>Государственная политика и финансирование. Внутренние затраты на НИОКР — 0,9–1,1% ВВП, финансирование науки — 0,4–0,6%; нацпроекты реализуются неравномерно, импортозамещение затруднено санкциями и бюджетными ограничениями. Поддержка частных инвестиций слабая.</p> <p>Кадры. Продолжается утечка кадров, частично компенсируемая удержанием талантов. Квалификация кадров частично соответствует требованиям новой технологической эпохи.</p> <p>Технологическая инфраструктура. Модернизация точечная, зависимость от иностранных комплектующих сохраняется, ставка на параллельный импорт; отставание в микроэлектронике — 15–20 лет.</p> <p>Институциональная среда. Умеренная бюрократизация, запаздывающее регулирование ИИ и технологий Индустрии 4.0; недостаточная защита интеллектуальной собственности.</p> <p>Международная кооперация. Продолжается сотрудничество с дружественными странами, но есть риски роста геополитической напряженности в мире.</p> <p>Итог: умеренный рост инновационной активности и частичное достижение технологического суверенитета.</p>
<p>Технологическая деградация (пессимистичный) Вероятность: 20%</p>	<p>Государственная политика и финансирование. Внутренние затраты на НИОКР — 0,5–0,9% ВВП, финансирование науки — 0,2–0,3% ВВП; провал национальных проектов, неэффективность мер поддержки бизнеса, ресурсы уходят в оборону; санкции значительно ограничивают импортозамещение.</p> <p>Кадры. Массовый отток квалифицированных кадров, снижение уровня подготовки, отсутствие инновационных преобразований в системе образования и полная демотивация исследователей (уходят в бизнес).</p> <p>Технологическая инфраструктура. Быстрое устаревание оборудования и технологий, разрыв технологических цепочек, деградация технологических кластеров, сокращение параллельного импорта; отставание в микроэлектронике — 30–40 лет.</p> <p>Институциональная среда. Усиление контроля и бюрократии, быстрый рост коррупции, увеличение административной нагрузки на бизнес, слабая защита инвесторов и интеллектуальной собственности.</p> <p>Международная изоляция. Переориентация дружественных стран на Запад, разрыв научных связей, ограничение экспорта и импорта высоких технологий. Высокий риск третьей мировой войны.</p> <p>Итог: снижение инновационной активности и многократное увеличение технологического отставания</p>

Исходя из анализа факторов сценариев, можно составить прогноз изменения уровня инновационной активности организаций до 2035 г. на основе данных Росстата. Перед этим необходимо математически обосновать показатели среднегодового роста темпа роста (CAGR). Начнем с базового CAGR:

$$CAGR_{realistic} = \left(\frac{12,53}{9,5}\right)^{14} - 1 = 2,00\%$$

¹² Составлено авторами по материалам исследования.

Переходим к оптимистичному сценарию. Здесь мы берем за основу период активной фазы адаптации и роста (2020–2024 гг.). Рассчитаем CAGR:

$$CAGR_{\text{optimistic}} = \left(\frac{12,53}{10,84}\right)^4 - 1 = 3,69\%$$

Оптимистичный сценарий предполагает усиление этого тренда до 6,0% за счет мультипликативного эффекта от успешной реализации национальных проектов, что позволит практически удвоить инновационную активность за 2035 г.

Рассчитаем CAGR пессимистичного сценария:

$$CAGR_{\text{pessimistic}} = \left(\frac{8,4}{10,1}\right)^3 - 1 = -5,38\%$$

За основу был взят период рецессии инновационной активности в 2013–2016 гг., когда показатель упал с 10,1% до 8,4%. Однако если учитывать уже произошедшую адаптацию экономики к шокам, то маловероятен такой же резкий обвал. Оптимально выбрать сокращение в 2 раза. Получаем 2,69%. Округляем до 3,0%, что отражает умеренную деградацию технологической базы и устаревание основных фондов без надлежащего обновления.

Исходя из этого, в Excel можно спрогнозировать изменение долей инновационно активных организаций по трем сценариям (Рисунок 1).

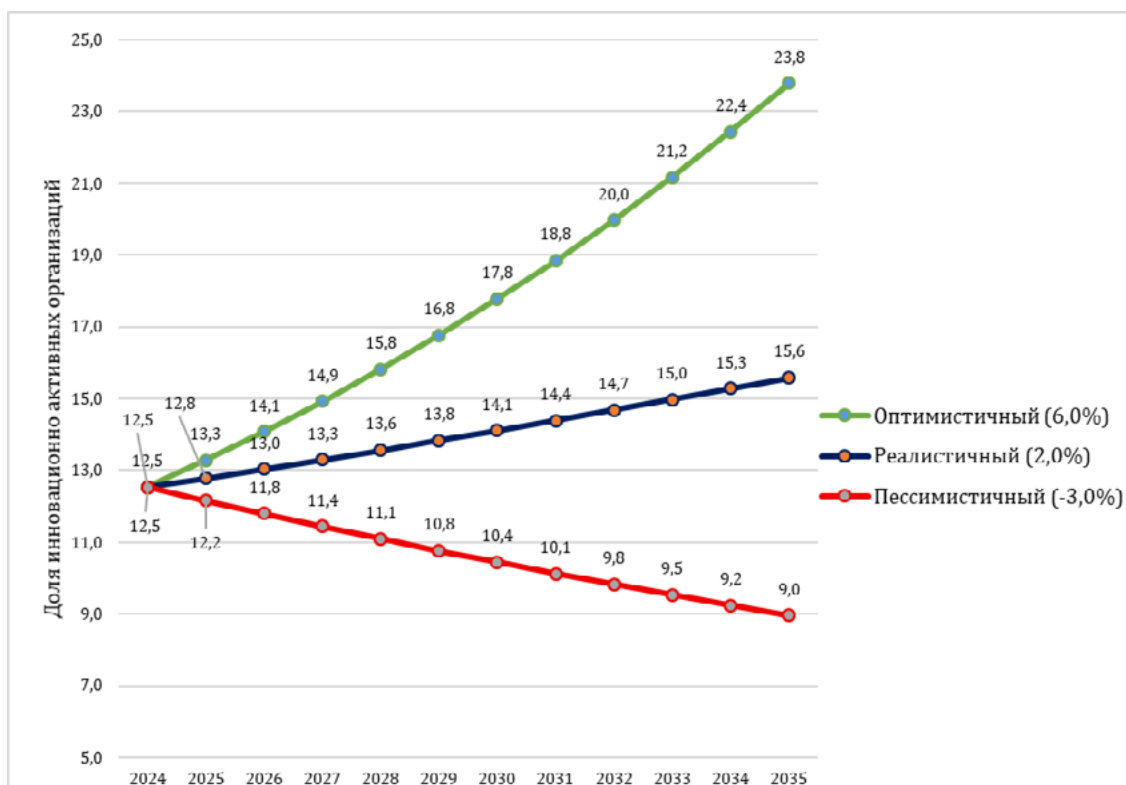


Рисунок 1. Сценарный прогноз изменения уровня инновационной активности организаций на 2025–2035 гг.¹³

По результатам проведенного сценарного прогноза динамики показателя уровня инновационной активности организаций следует отметить, что присутствует высокая степень неопределенности траектории будущего развития. Исторический максимум 2024 года (12,53%) может увеличиться при реалистичном сценарии до 15,6% (как за 2010–2024 гг.), при оптимистичном

¹³ Составлено авторами на основе расчетов в Excel.

сценарии до 23,8 (в 2 раза) и при пессимистичном сценарии до 9,0%. Это будет зависеть от выбора Россией стратегического курса технологического лидерства и реализации ключевых факторов.

Заключение

Проведенное исследование подтвердило высокую эффективность применения ChatGPT-5 в задачах эконометрического моделирования показателей инновационной активности. Экспериментально установлено, что при использовании встроенного интерпретатора кода Python модель обеспечивает результаты, которые полностью совпадают с расчетами в Excel, а также одновременно дополняет их содержательной аналитической интерпретацией и рекомендациями по совершенствованию регрессионных моделей. Это позволяет рассматривать ChatGPT как перспективный инструмент интеллектуальной поддержки эмпирических исследований. Вместе с тем его применение требует обязательной верификации вычислений, фиксации промптов и сохранения экспертного контроля над экономической интерпретацией.

Полученные результаты подтверждают ключевую роль затрат на инновации, федерального финансирования и патентной активности для повышения уровня инновационной активности организаций. Разработанный сценарный прогноз до 2035 г. демонстрирует, что переход к целевому уровню инновационной активности в 23,8% возможен лишь при реализации оптимистичного сценария технологического прорыва с CAGR 6,0%, что позволит России ускорить темпы опережающего развития и догнать некоторые страны Запада в технологическом развитии.

Список литературы:

- Аржаев Ф.И., Кокарев М.А. Потенциал использования нейросетевых моделей на примере ChatGPT: возможности, ограничения, применение в анализе внешней торговли // Российский внешнеэкономический вестник. 2023. Т. 12. С. 87–100. DOI: [10.24412/2072-8042-2023-12-87-100](https://doi.org/10.24412/2072-8042-2023-12-87-100)
- Бывшев В.И., Сулова Ю.Ю., Волошин А.В., Писарев И.В. Генезис инноваций и инновационного развития // Вестник ОмГУ. Серия: Экономика. 2025. Т. 23. № 1. С. 16–27. DOI: [10.24147/1812-3988.2025.23\(1\).16-27](https://doi.org/10.24147/1812-3988.2025.23(1).16-27)
- Шаповалов В.В. Основные инновационные теории XX в. (часть 1) // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2024. № 66. С. 345–353. DOI: [10.17223/19988648/66/22](https://doi.org/10.17223/19988648/66/22)
- Дмитриев С.Г. Методологические параллели: экономическая теория и интерпретируемость моделей искусственного интеллекта // Kant. 2025. № 1(54). С. 28–33. DOI: [10.24923/2222-s243X.2025-s54.5](https://doi.org/10.24923/2222-s243X.2025-s54.5)
- Имамов М.М. Использование ChatGPT в экономике // Дискуссия. 2023. № 4(119). С. 62–72. DOI: [10.46320/2077-s7639-s2023-s4-119-s62-s72](https://doi.org/10.46320/2077-s7639-s2023-s4-119-s62-s72)
- Астраханцева И.А., Герасимов А.С., Смирнова О.П. Оценка применимости статистических и машинных моделей для прогнозирования инфляции // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2024. № 3(79). С. 120–131. DOI: [10.6060/snt.20247903.0019](https://doi.org/10.6060/snt.20247903.0019)
- Кириченко А.О., Золкин А.Л., Свердликowa Е.А., Подолько П.М. Методы и возможности применения искусственного интеллекта в анализе экономических тенденций // Прикладные экономические исследования. 2024. № 1. С. 177–184. DOI: [10.47576/2949-s1908.2024.1.1.022](https://doi.org/10.47576/2949-s1908.2024.1.1.022)
- Киселёв Р.О. Инновационная активность как компетенция деятельности организации // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. 2024. Т. 10. № 4. С. 39–48.
- Ложкина С.Л., Новикова Е.В., Карпенко А.В. Аналитический потенциал инновационной активности промышленных организаций // Естественно-гуманитарные исследования. 2025. № 3(59). С. 307–311.
- Овчинникова А.В., Дорф Е.А. Эволюция теории инноваций // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2024. Т. 18. № 1. С. 160–169. DOI: [10.14529/em240115](https://doi.org/10.14529/em240115)

Плахова С.Е., Меликова Ю.Б., Руднев С.Г., Ковалева К.А. Применение методов искусственного интеллекта в макроэкономическом прогнозировании // Журнал прикладных исследований. 2023. № S1. С. 65–72. DOI: [10.47576/2949-s1878.2023.S1.65](https://doi.org/10.47576/2949-s1878.2023.S1.65)

Поскочинова О.Г., Мурашов Д.С. Управление инновациями в современной экономике и факторы, стимулирующие процессы инновационного развития России // Прогрессивная экономика. 2024. № 10. С. 175–186. DOI: [10.54861/27131211.2024.10.175](https://doi.org/10.54861/27131211.2024.10.175)

Шумпетер Й. Теория экономического развития. М.: Прогресс, 1982.

Cheng Y., Zeng Y., Zou J. Harnessing ChatGPT for Predictive Financial Factor Generation: A New Frontier in Financial Analysis and Forecasting // The British Accounting Review. 2024. Vol. 58. Is. 2. DOI: [10.1016/j.bar.2024.101507](https://doi.org/10.1016/j.bar.2024.101507)

Just J. Natural Language Processing for Innovation Search — Reviewing an Emerging Non-Human Innovation Intermediary // Technovation. 2024. Vol. 129. DOI: [10.1016/j.technovation.2023.102883](https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102883)

Kassa B.Y., Worku E.K. The Impact of Artificial Intelligence on Organizational Performance: The Mediating Role of Employee Productivity // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2025. Vol. 11. Is. 1. DOI: [10.1016/j.joitmc.2025.100474](https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2025.100474)

Yang K., Deng R., Wei Y., Wang S. The Power of ChatGPT in Processing Text: Evidence from Analysis and Prediction in the Exchange Rate Markets // Financial Innovation. 2025. Vol. 11. DOI: [10.1186/s40854-s025-s00789-s6](https://doi.org/10.1186/s40854-s025-s00789-s6)

Zakhem N.B., Diab M.B., Tahan S.A Cross-Disciplinary Academic Evaluation of Generative AI Models in HR, Accounting, and Economics: ChatGPT-5 vs. DeepSeek // Administrative Sciences. 2025. Vol. 15. Is. 11. DOI: [10.3390/admsci15110412](https://doi.org/10.3390/admsci15110412)

Zhang B. GPT in Finance Forecasting // Advances in Economics Management and Political Sciences. 2024. Vol. 99. P. 73–80. DOI: [10.54254/2754-s1169/99/2024OX0199](https://doi.org/10.54254/2754-s1169/99/2024OX0199)

Zhang G., Lu C., Luo Q. Application of Large Language Models in the AECO Industry: Core Technologies, Application Scenarios, and Research Challenges // Buildings. 2025. Vol. 15. Is. 11. DOI: [10.3390/buildings15111944](https://doi.org/10.3390/buildings15111944)

References:

Arzhaev F.I., Kokarev M.A. (2023) The Potential of Neural Network Models on the Example of ChatGPT: Opportunities, Limitations and Application in the Analysis of Foreign Trade. *Rossiyskiy vneshneekonomicheskii vestnik*. Vol. 12. P. 87–100. DOI: [10.24412/2072-s8042-s2023-s12-s87-s100](https://doi.org/10.24412/2072-s8042-s2023-s12-s87-s100)

Astrakhantseva I.A., Gerasimov A.S., Smirnova O.P. (2024) Evaluating Statistical and Machine Learning Models for Inflation Forecasting. *Sovremennyye naukoemye tekhnologii. Regional'noye prilozheniye*. No. 3(79). P. 120–131. DOI: [10.6060/snt.20247903.0019](https://doi.org/10.6060/snt.20247903.0019)

Byvshev V.I., Suslova Yu.Yu., Voloshin A.V., Pisarev I.V. (2025) The Genesis of Innovations and Innovative Development. *Vestnik OmGU. Seriya: Ekonomika*. Vol. 23. No. 1. P. 16–27. DOI: [10.24147/1812-s3988.2025.23\(1\).16-s27](https://doi.org/10.24147/1812-s3988.2025.23(1).16-s27)

Cheng Y., Zeng Y., Zou J. (2024) Harnessing ChatGPT for Predictive Financial Factor Generation: A New Frontier in Financial Analysis and Forecasting. *The British Accounting Review*. Vol. 58. Is. 2. DOI: [10.1016/j.bar.2024.101507](https://doi.org/10.1016/j.bar.2024.101507)

Dmitriev S.G. (2025) Methodological Parallels: Economic Theory and Interpretability of Artificial Intelligence Models. *Kant*. No. 1(54). P. 28–33. DOI: [10.24923/2222-s243X.2025-s54.5](https://doi.org/10.24923/2222-s243X.2025-s54.5)

Imamov M.M. (2023) Using ChatGPT in Economics. *Diskussiya*. No. 4(119). P. 62–72. DOI: [10.46320/2077-s7639-s2023-s4-119-s62-s72](https://doi.org/10.46320/2077-s7639-s2023-s4-119-s62-s72)

Just J. (2024) Natural Language Processing for Innovation Search — Reviewing an Emerging Non-Human Innovation Intermediary. *Technovation*. Vol. 129. DOI: [10.1016/j.technovation.2023.102883](https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102883)

- Kassa B.Y., Worku E.K. (2025) The Impact of Artificial Intelligence on Organizational Performance: The Mediating Role of Employee Productivity. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. Vol. 11. Is. 1. DOI: [10.1016/j.joitmc.2025.100474](https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2025.100474)
- Kirichenko A.O., Zolkin A.L., Sverdlikova E.A., Podolko P.M. (2024) Methods and Possibilities of Using Artificial Intelligence in the Analysis of Economic Trends. *Prikladnyye ekonomicheskiye issledovaniya*. No. 1. P. 177–184. DOI: [10.47576/2949-s1908.2024.1.1.022](https://doi.org/10.47576/2949-s1908.2024.1.1.022)
- Kiselev R.O. (2024) Innovatsionnaya aktivnost' kak kompetentsiya deyatel'nosti organizatsii [Innovative activity as a competence of an organization's activities]. *Uchenyye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Ekonomika i upravleniye*. Vol. 10. No. 4. P. 39–48.
- Lozhkina S.L., Novikova E.V., Karpenko A.V. (2025) Analytical Potential of Innovative Activities of Industrial Organizations. *Yestestvenno-gumanitarnyye issledovaniya*. No. 3(59). P. 307–311.
- Ovchinnikova A. V., Dorf E. A. (2024) The Evolution of the Theory of Innovations. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment*. Vol. 18. No. 1. P. 160–169. DOI: [10.14529/em240115](https://doi.org/10.14529/em240115)
- Plakhova S.E., Melikova Yu.B., Rudnev S.G., Kovaleva K.A. (2023) Application of Artificial Intelligence Methods in Macroeconomic Forecasting. *Zhurnal prikladnykh issledovaniy*. No. S1. P. 65–72. DOI: [10.47576/2949-s1878_2023_S1_65](https://doi.org/10.47576/2949-s1878_2023_S1_65)
- Poskochinova O.G., Murashov D.S. (2024) Innovation Management in the Modern Economy and Factors Stimulating the Processes of Innovative Development of Russia. *Progressivnaya ekonomika*. No. 10. P. 175–186. DOI: [10.54861/27131211_2024_10_175](https://doi.org/10.54861/27131211_2024_10_175)
- Schumpeter J. (1982) *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Moscow: Progress.
- Shapovalov V.V. (2024) Major Innovations Theories of the 20th Century (Part 1). *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika*. No. 66. P. 345–353. DOI: [10.17223/19988648/66/22](https://doi.org/10.17223/19988648/66/22)
- Yang K., Deng R., Wei Y., Wang S. (2025) The Power of ChatGPT in Processing Text: Evidence from Analysis and Prediction in the Exchange Rate Markets. *Financial Innovation*. Vol. 11. DOI: [10.1186/s40854-s025-s00789-s6](https://doi.org/10.1186/s40854-s025-s00789-s6)
- Zakhem N.B., Diab M.B., Tahan S.A (2025) Cross-Disciplinary Academic Evaluation of Generative AI Models in HR, Accounting, and Economics: ChatGPT-5 vs. DeepSeek. *Administrative Sciences*. Vol. 15. Is. 11. DOI: [10.3390/admsci15110412](https://doi.org/10.3390/admsci15110412)
- Zhang B. (2024) GPT in Finance Forecasting. *Advances in Economics Management and Political Sciences*. Vol. 99. P. 73–80. DOI: [10.54254/2754-s1169/99/2024OX0199](https://doi.org/10.54254/2754-s1169/99/2024OX0199)
- Zhang G., Lu C., Luo Q. (2025) Application of Large Language Models in the AECO Industry: Core Technologies, Application Scenarios, and Research Challenges. *Buildings*. Vol. 15. Is. 11. DOI: [10.3390/buildings15111944](https://doi.org/10.3390/buildings15111944)