

УДК 519.766

DOI: 10.18413/2409-1634-2026-12-2-0-7

Водолаженко Р.А.,
Цой В.В.,
Кикоть А.В.,
Копанев А.А.

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯЗЫКОВЫХ
МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ
ИННОВАЦИЯМИ**

Московский финансово-промышленный университет «Синергия»,
Россия, 125315, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 80Б, корп. Г

e-mail: cttргais@gmail.com

Аннотация

В статье решается научная проблема экспериментального подтверждения оценки и верификации моделей RAG для использования их в процессе управления инновациями для кейсов, аналогичных реализованному в Т-bank, а именно исследования возможностей реализации патентного поиска с использованием моделей RAG. Объектом исследования является эффективность рассматриваемых систем в сравнении с эффективностью прочих типов языковых моделей за счет использования внешней базы данных в рамках предметной области, в данном случае, патентной аналитики.

Для обеспечения практической ценности результатов исследования был использован комплексный методологический подход, включающий эмпирический анализ, постановку и обработку результатов эксперимента, и количественную обработку полученных данных. Для апробации RAG был разработан и реализован эксперимент, целью которого является оценка качества ответов, предоставляемых различными языковыми моделями. Был получен результат, иллюстрирующий, что RAG увеличивает точность моделей на 50% по сравнению с GPS и Giga-чат. Научная новизна статьи заключается в разработке и экспериментальной проверке комплексного подхода к исследованию возможности решения задач патентного анализа.

Ключевые слова: языковые модели, RAG, искусственный интеллект, патентная аналитика, метрики.

Информация для цитирования: Водолаженко Р.А., Цой В.В., Кикоть А.В., Копанев А.А. Возможности использования языковых моделей для решения задач управления инновациями // Научный результат. Экономические исследования. 2026. Т. 12. № 2. С. 69-76. DOI: 10.18413/2409-1634-2026-12-2-0-7

Roman A. Vodolazhenko,
Valentin V. Tsoi,
Artem V. Kikot,
Artem A. Kopanев

**THE POSSIBILITIES OF USING LANGUAGE
MODELS TO SOLVE THE PROBLEMS
OF INNOVATION MANAGEMENT**

Synergy Moscow Financial and Industrial University,
Bld. G, 80B, Leningradsky Ave., Moscow, 125315, Russia

e-mail: cttgais@gmail.com

Abstract

The article solves the scientific problem of experimental confirmation of the evaluation and verification of RAG models for use in the innovation management process for cases similar to those implemented in T-bank, namely, the study of the possibilities of implementing patent search using RAG models. The object of the study is the effectiveness of the systems under consideration in comparison with the effectiveness of other types of language models due to the use of an external database within the subject area, in this case, patent analytics.

To ensure the practical value of the research results, a comprehensive methodological approach was used, including empirical analysis, formulation and processing of experimental results, and quantitative processing of the data obtained. To test RAG, an experiment was developed and implemented to evaluate the quality of responses provided by various language models. The results show that RAG improves model accuracy by 50% compared to GPS and GigaChat. The scientific novelty of the article lies in the development and experimental verification of an integrated approach to the study of the possibility of solving problems of patent analysis.

Key words: language models; RAG; artificial intelligence; patent analytics; metrics

Information for citation: Vodolazhenko R.A., Tsoi V.V., Kikot A.V., Kopanев A.A. "The possibilities of using language models to solve the problems of innovation management", *Research Result. Economic Research*, 12(2), 69-76, DOI: 10.18413/2409-1634-2026-12-2-0-7

Введение

В условиях ускоренной цифровизации языковые модели становятся ключевыми инструментами реализации управленческих процедур в различных отраслях и сферах бизнеса. Они дают возможность автоматизации процессов, построения прогнозов, оценки и анализа вероятности рисков, т.е. фактически автоматизации всех тех функций, которые ранее реализовывались функциональными специалистами. Это особенно важно для тех сфер и задач, где техническая работа экспертов является сложной, параметры прогнозирования – неизвестными, а точность конечного результата – ключевым условием формирования верных решений.

В контексте решения задач аналитики важным инструментом решения сложных управленческих задач являются языковые модели, построенные на основе алгоритмов искусственного интеллекта (LLM). Они позволяют проводить анализ текста, интерпретировать смысл предложений, обрабатывать их и генерировать новые текстовые фрагменты на основе «изученных» моделью смысловых и лексических соотношений. Разновидностью языковых моделей является система RAG (Retrieval-Augmented Generation), которая позволяет проводить динамический поиск текстовых данных и их обработку в режиме реального времени. В отличие от прочих типов LLM, RAG использует собственную,

сформированную на основе «текстового опыта» и его обработки, базу данных. Примером использования таких систем являются наборы информации, которая связана с определенной областью, и которую, соответственно, легко извлечь из массива данных по определенным параметрам.

Внедрение машинного обучения и искусственного интеллекта в целом является важной частью построения процессов, повышения качества обслуживания и разработки новых продуктов, что доказали примеры General Electric, BMW, Unilever и Siemens. В контексте решения задач бизнеса RAG позволяют существенно быстрее решать рабочие задачи; так, широко известен кейс T-bank, в котором была реализована задача создания базы знаний, основанной на RAG, для поиска патентов для технологической компании в контексте процесса управления инновациями. В результате время и точность поиска были сокращены на 40%, а портфолио интеллектуальной собственности конкурентов и тенденции рынка стали более доступными аналитикам банка для использования и обработки.

Вместе с тем, подобные успешные кейсы и оценка возможностей их использования в других отраслях и сферах бизнеса актуализируют необходимость оценки параметров работы таких моделей, их точности и соотношения входных и выходных параметров. Аналитическая цель ставит такие задачи, как выбор метрик, позволяющих оценить модель с помощью объективных измерений, сравнивать альтернативные решения.

Актуальность настоящей статьи определяется необходимостью оценки и верификации моделей RAG для использования их в процессе управления инновациями для кейсов, аналогичных реализованному в T-bank, а именно исследования возможностей реализации патентного поиска с использованием моделей RAG.

Объектом исследования является эффективность рассматриваемых систем в сравнении с эффективностью прочих типов языковых моделей за счет использования внешней базы данных в рамках предметной области, в данном случае, патентной аналитики.

Методика исследования

Краткий обзор научных публикаций по тематике практического использования RAG в практике бизнеса позволил сделать вывод об исследовании подобных вопросов, во-первых, относительно небольшое число, во-вторых, они охватывают не все области приложения моделей подобного типа. В целом в исследовательском поле наблюдается дефицит качественных и количественных работ в отношении использования RAG в управлении инновациями, в частности, в патентной аналитике.

Среди зарубежных авторов следует выделить работы С.Ванг, Ю.Хигиан, В.Менхао [Wang S. et al., 2024]; Я.Динг, Ю.Бу, З.Динг [Ding Y., Wu Y., Ding Z., 2025]; Ф.Сантос, М.Перез, Джункьера Брада Е. [Santos F. et al., 2025] и ряд других [Khan A.A. et al., 2024; Vommasani R. et al., 2021; Vaswani A., et al., 2017]. В зарубежном исследовательском поле наличествуют статьи-апробации, в которых представлены результаты экспериментов использования моделей больших данных в процессе патентного анализа в различных отраслях.

Среди российских научных работ можно привести примеры статей, акцентирующих важность патентной и инновационной деятельности в обеспечении экономических процессов в целом (З. А. Корейша, В. С. Паршина [Корейша З. А., 2017]).

Использование языковых моделей проиллюстрировано в статьях Я.И. Доброходова, А.В. Суриной [Доброходов Я.И., Сурина А.В., 2024], Г.К. Чунгуловой, Э.Н. Оразалиевой [Чунгулова Г.К., Оразалиева Э.Н., 2024], Т.В.Лягошиной [Лягошина Т.В., 2024] и др. [Каширина И.Л.,

Осипов И.Р., Яковлев В.А., 2025; Оболенский Д.М., Шевченко В.И., 2024] Вместе с тем, имеются и публикации об использовании технологии RAG в различных сферах как альтернативы LLM [Науменко А. О., 2025].

Однако, представленные работы не учитывают множества аспектов. В частности, ни одна работа не посвящена анализу возможностей использования RAG для целей управления инновациями. Требуется расширение предметного поля и апробация уже имеющихся на сегодняшний день положений на материалах реальных кейсов.

Для обеспечения практической ценности результатов исследования был использован комплексный методологический подход, включающий эмпирический анализ, постановку и обработку результатов эксперимента и количественную обработку полученных данных.

В статье обозначены следующие гипотезы: во-первых, о том, что архитектура систем RAG дает возможность получения более точных ответов в сравнении с классическими моделями (превышает качество поиска информации не менее чем на 5%), что дает возможность обосновать использование рассматриваемых систем для решения прикладных аналитических задач; во-вторых, о том, что использование RAG позволяет генерировать выводы, которые являются не менее чем на 10% более структурированными, чем традиционные языковые модели. Подтверждение или опровержение высказанных гипотез проведено по результатам эксперимента по сравнению моделей на основе количественных и качественных показателей.

Результаты и выводы

Для иллюстрации далее представлены два возможных варианта применения RAG для целей управления инновациями (предполагающим, например, патентование):

- необходимость поиска конфиденциальной информации, связанной с безопасностью технологии блокчейн в сфере финансовых услуг, с 2020 по 2025 год;

- поиск патентов на захват молекул углерода с 2020 по 2025 г. в контексте конкурентного анализа технологии, лежащей в основе стартапа, и выявление технологий, для внедрения которых отсутствует финансирование (однако, запатентованных), для включения в перспективные патентные портфели.

В первом случае используется патентный поиск по ключевому слову «блокчейн в финансах» на период 2020-2025 гг. Запрос формулируется на естественном языке, который затем обрабатывается системой. Для поиска релевантных документов используется гибридный механизм, сочетающий поиск по ключевым словам («блокчейн», «безопасность», «финансы») и семантический анализ, учитывающий семантическую схожесть терминов. Система фильтрует найденные патенты, используя фильтры и дополнительные критерии, например, географическое положение, организация-владелец и отрасль. Патенты предстают в виде структурированного списка, содержащего информацию о заявителе, дате публикации, стране регистрации и сути изобретения, что позволяет делать выводы о дальнейшей стратегии управления патентами.

Во втором случае в ответ на запрос система инициирует многомодульный поиск не только из патентных источников, но и из смежных ресурсов (научных публикаций, открытых отчетов и реестров программ финансирования). На основе полученных данных патентная информация сравнивается с исходными данными других организаций. Полученная база данных патентов может быть дополнена анализом, что позволяет выявлять проблемные области в научно-техническом прогрессе и определения приоритетных направлений для инвестиций и государственной поддержки.

Алгоритм RAG реализовывается следующим образом:

1. Ввод запроса в систему, например «Каковы последние патенты в сфере искусственного интеллекта?» или «Патенты, связанные с искусственным интеллектом».

2. Подключение к патентным базам данных.

3. Идентификация документов, которые соответствуют контексту, даже если результат не содержит слов из запроса.

4. Извлечение релевантных патентов: поиск патентов с алгоритмами искусственного интеллекта.

5. Передача в систему RAG LLM, обработка данных.

6. Структурированный ответ системы.

Для апробации RAG был разработан и реализован эксперимент, целью которого является оценка качества ответов, предоставляемых различными языковыми моделями. Параметры для оценки:

- юридическая корректность (оценка того, насколько точно модель интерпретирует юридически значимые элементы патента, такие как названия, формулировки, номера заявок, правообладатели и даты);

- обоснованность цитирования (сравнение с оригинальными документами);

- степень интерпретируемости ответов для лиц, принимающих управленческие решения (оценка того, насколько понятен пользователю текст системы, какие ограничения и формальные элементы содержит текст).

Пользовательское тестирование было проведено с привлечением 12 участников из трех профессиональных групп: аналитиков, исследователей и менеджеров, работающих в сфере инноваций в корпоративном и государственном секторах. Участникам было предложено решить задачи, основанные на реальных сценариях, включающих анализ и сравнение патентов по различным критериям: страна, период, технологическая область, а также юридическая корректность и структурирование данных, чтобы оценить, насколько хорошо модели способны генерировать ответы, которые корректно интерпретируются пользователями.

Для проведения эксперимента были использованы четыре модели: ChatGPT-4o, GigaChat 1., DeepSeek-V2, RAG. Каждый участник должен был использовать разные модели и отвечать на вопросы по шкале от 1 (я полностью не согласен) до 5 (полностью согласен) по каждому критерию. Каждому участнику дается задание: поиск патентов по заданным критериям, например, «Найти патенты, связанные с управлением инновациями в США с 2020 по 2025 гг.», и сравнить патенты по юридической точности и технологическому содержанию. Юридическая корректность оценивалась на основе того, насколько точно модель интерпретирует названия патентов, формулировки, даты публикации и страны.

Результаты, представленные в табл. 1, показывают, что RAG получила самые высокие баллы по всем показателям.

Таблица 1

Сравнение показателей систем ChatGPT-4o, GigaChat 1., DeepSeek-V2, RAG по заданным критериям

Table 1

Comparison of the performance of ChatGPT-4o, GigaChat 1, DeepSeek-V2, and RAG systems based on specified criteria

Показатель	GPT-4o	GigaChat 1.2	DeepSeek-V2	RAG
Юридическая корректность	4/5	3/5	4/5	5/5
Точность цитирования	3/5	3/5	4/5	4/5
Степень интерпретируемости ответов	4/5	2/5	3/5	4/5

GigaChat получил самые низкие оценки по всем показателям, это означает, что его ответы менее четкие и подробные, чем у других моделей.

Что касается точности моделей, оценки искажений, вымышленных фраз и неправильного понимания формулировок, то в таблице представлено

Сравнение показателей точности моделей ChatGPT-4o, GigaChat 1., DeepSeek-V2, RAG

Таблица 2

Table 2

Comparison of the accuracy rates of the ChatGPT-4o, GigaChat 1, DeepSeek-V2, and RAG models

Показатель	Точность цитирования	Предполагаемая частота ошибок
ChatGPT	3/5	2/5 (40%)
GigaChat	3/5	2/5 (40%)
DeepSeek	4/5	1/5 (20%)

Предполагая, что каждое дополнительное значение (доля, 1/5) представляет собой дополнительную ошибку, могут быть вычислены ошибки:

ChatGPT/GigaChat (3/5) = 5 – 3 = 2 единицы (частота ошибок 20%)

DeepSeek/RAG (4/5) = 5 – 4 = 1 единица (частота ошибок 10%)

Таким образом, RAG увеличивает точность моделей на 50% по сравнению с GPS и Giga-чат. Полученные данные свидетельствуют о том, что RAG демонстрирует двукратное снижение точности по сравнению с большинством традиционных моделей, а основное преимущество проявляется в работе со сложными патентованными рецептурами. Экспериментальные данные убедительно подтверждают гипотезу о том, что RAG значительно превосходит другие модели с точки зрения юридической корректности и точности цитирования, что делает ее наиболее актуальной при выполнении задач поиска информации. Это преимущество может быть обусловлено архитектурными особенностями RAG, в частности, алгоритмом извлечения информации.

Результаты анализа, представленного в статье, позволили сделать следующие выводы.

Ключевым фактором успеха инновационной деятельности является использование языковых моделей для осуществления патентной аналитики в контексте управления инновациями. Представленный пример – практический

опыт T-Bank в области настройки и внедрения патентного поиска инновационных технологических решений позволил сделать вывод о возможности эффективного решения задач патентного анализа с помощью языковых моделей.

Научная новизна статьи заключается в разработке и экспериментальной проверке комплексного подхода к исследованию возможности решения задач патентного анализа.

Авторский вклад подтверждается тестированием современных моделей (ChatGPT, GigaChat, DeepSeek, RAG) на реальных запросах патентного инновационного анализа, что позволяет сделать вывод о преимуществе RAG по критериям: юридическая корректность, точность цитирования, степень интерпретируемости ответов.

Выводы по результатам статьи могут быть использованы для повышения качества патентного поиска и масштабированы на смежные задачи управления инновациями, что расширяет горизонты использования технологий RAG.

Список литературы

1. Wang, Suyuan & Yin, Xueqian & Wang, Menghao & Guo, Ruofeng & Nan, Kai. (2024). EvoPat: A Multi-LLM-based Patents Summarization and Analysis Agent. 10.48550/arXiv.2412.18100.
2. Ding, Yao & Wu, Yuqing & Ding, Ziyang. (2025). An automatic patent literature retrieval system based on LLM-RAG. Journal of Technology Innovation and Engineering. 1. 10.63887/jtie.2025.1.3.3.

3. Santos, Fabiano & Peres, Mariana & Junqueira Braga, Edimilson. (2025). COB-2025-2478 Optimization of patent search strategies for mechanical engineering: methodologies, tools, and applications.

4. Khan A. A. et al. Developing Retrieval Augmented Generation (RAG) based LLM Systems from PDFs: An Experience Report. arXiv preprint arXiv:2410.15944v1, 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2410.15944v1>

5. Bommasani R. et al. On the opportunities and risks of foundation models. arXiv preprint arXiv:2108.07258. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2108.07258>

6. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N. et al. Attention is all you need // *Advances in Neural Information Processing Systems*. 2017. Vol. 30.

7. Корейша З. А. Исследование патентной и инновационной деятельности как фактора экономического развития России / З. А. Корейша, В. С. Паршина // *Вопросы инновационной экономики*. 2017. Т. 7, № 1. С. 31-39.

8. Доброходов Я.И., Сурина А.В. Большие языковые модели: прогнозирование развития по методу Гартнера // *SAEC*. 2024. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bolshie-yazykovye-modeli-prognozirovanie-razvitiya-po-metodu-gartnera>

9. Чунгулова Г.К., Оразалиева Э.Н. Возможности и проблемы больших языковых моделей в образовании на примере ChatGpt // *НИИ/С&R*. 2024. №4 (20). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-i-problemy-bolshih-yazykovyh-modeley-v-obrazovanii-na-primere-chatgpt>

10. Каширина И.Л., Осипов И.Р., Яковлев В.А. Разработка и оценка RAG-системы для анализа семантических связей // *Вестник Воронежского государственного университета*. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2025. № 2. С. 114-126.

11. Лягошина Т.В. Большие языковые модели: влияние на публичный дискурс и общество в целом // *Вестн. Том. гос. ун-та. Философия. Социология. Политология*. 2024. №79. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bolshie-yazykovye-modeli-vliyanie-na-publichnyy-diskurs-i-obschestvo-v-tselom>

12. Оболенский Д.М., Шевченко В.И. Использование метода RAG и больших языковых моделей в интеллектуальных образовательных экосистемах // *Экономика*.

Информатика. 2024. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-metoda-rag-i-bolshih-yazykovyh-modeley-v-intellektualnyh-obrazovatelnyh-ekosistemah>

13. Хауменко А. О. Технология RAG (retrieval-augmented generation) как инновационный подход в LLM // *Вестник науки*. 2025. №8 (89). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-rag-retrieval-augmented-generation-kak-innovatsionnyy-podhod-v-llm>

References

1. Wang, Suyuan & Yin, Xueqian & Wang, Menghao & Guo, Ruofeng & Nan, Kai. (2024) "EvoPat: A Multi-LLM-based Patents Summarization and Analysis Agent", 10.48550/arXiv.2412.18100.

2. Ding, Yao & Wu, Yuqing & Ding, Ziyang. (2025) "An automatic patent literature retrieval system based on LLM-RAG", *Journal of Technology Innovation and Engineering*, 1. 10.63887/jtie.2025.1.3.3.

3. Santos, Fabiano & Peres, Mariana & Junqueira Braga, Edimilson. (2025) *COB-2025-2478 Optimization of patent search strategies for mechanical engineering: methodologies, tools, and applications*.

4. Khan, A.A. et al. (2024) "Developing Retrieval Augmented Generation (RAG) based LLM Systems from PDFs: An Experience Report", *arXiv preprint arXiv:2410.15944v1*, available at: <https://arxiv.org/abs/2410.15944v1>

5. Bommasani, R. et al. "On the opportunities and risks of foundation models", *arXiv preprint arXiv:2108.07258*, DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2108.07258>

6. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N. et al. (2017) "Attention is all you need", *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30.

7. Koreisha, Z.A. Parshina, V.S. (2017) "Research of patent and innovation activity as a factor of economic development of Russia", *Issues of innovative economics*, 7, 1, 31-39.

8. Dobrokhodov, Ya.I., Surina, A.V. (2024) "Large language models: forecasting development using the Gartner method", *SAEC*, 2, available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/bolshie-yazykovye-modeli-prognozirovanie-razvitiya-po-metodu-gartnera>

9. Chungulova, G.K., Orazaliev, E.N. (2024) "The possibilities and problems of large language models in education using the example of

ChatGPT”, *Research and Development/S&R*, 4(20), available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-i-problemy-bolshih-yazykovyh-modeley-v-obrazovanii-na-primere-chatgpt>

10. Kashirina, I.L., Osipov, I.R., Yakovlev, V.A. (2025) “Development and evaluation of a RAG system for semantic relations analysis”, *Bulletin of Voronezh State University. Series: System Analysis and Information Technology*, 2, 114-126.

11. Lyagoshina, T.V. (2024) “Big language models: impact on public discourse and society as a whole”, *Bulletin of Tomsk State University. Philosophy. Sociology. Political science*, 79, available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/bolshie-yazykovye-modeli-vliyanie-na-publichnyy-diskurs-i-obschestvo-v-tselom>

12. Obolensky, D.M., Shevchenko, V.I. (2024) “The use of the RAG method and large language models in intelligent educational ecosystems”, *Economy. Computer science*, 3, available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-metoda-rag-i-bolshih-yazykovyh-modeley-v-intellektualnyh-obrazovatelnyh-ekosistemah>

13. Naumenko, A.O. (2025) “RAG technology (retrieval-augmented generation) as an innovative approach in LLM”, *Bulletin of Science*, 8 (89), available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-rag-retrieval-augmented-generation-kak-innovatsionnyy-podhod-v-llm>

Информация о конфликте интересов: авторы не имеют конфликта интересов для декларации.

Conflicts of Interest: the authors have no conflict of interest to declare.

Водолаженко Роман Анатольевич, доцент, кандидат технических наук, доцент

кафедры прикладной математики факультета информационных технологий, Московский финансово-промышленный университет «Синергия», (г. Москва, Россия)

Roman A. Vodolazhenko, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Applied Mathematics, Faculty of Information Technology, Synergy Moscow Financial and Industrial University, (Moscow, Russia)

Цой Валентин Валерьевич, преподаватель кафедры цифровой экономики факультета информационных технологий, Московский финансово-промышленный университет «Синергия», (г. Москва, Россия)

Valentin V. Tsoi, Lecturer at the Department of Digital Economy, Faculty of Information Technology, Synergy Moscow Financial and Industrial University, (Moscow, Russia)

Кикоть Артем Вячеславович, преподаватель кафедры цифровой экономики факультета информационных технологий, Московский финансово-промышленный университет «Синергия», (г. Москва, Россия)

Artem V. Kikot, Lecturer at the Department of Digital Economy, Faculty of Information Technology, Synergy Moscow Financial and Industrial University, (Moscow, Russia)

Копанев Артём Александрович, преподаватель кафедры информатики и информационно-коммуникационных технологий факультета информационных технологий, Московский финансово-промышленный университет «Синергия», (г. Москва, Россия)

Artem A. Kopanev, Lecturer at the Department of Computer Science and Information and Communication Technologies, Faculty of Information Technology, Synergy Moscow Financial and Industrial University, (Moscow, Russia)