

Abstract. Modern challenges in tourism, such as pandemics, environmental issues, and digital transformation, necessitate a revision of organizational management structures. The article analyzes the evolution of tourism management in the Republic of Belarus, examines various types of organizational structures, and their applicability for sustainable development. An author's model of a "supportive" organizational structure based on principles of harmony, cooperation, and customer focus is proposed. The research results can be used by government bodies and businesses to develop sustainable tourism strategies.

Keywords: organizational structure; sustainable development; tourism; management; Republic of Belarus; customer focus.

UDC 338.48

*Статья поступила
в редакцию 06. 06. 2025 г.*

В. Г. ПИСАРИК

РАЗВИТИЕ МАРКЕТИНГА НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ LLM И LLM-АГЕНТОВ

Целью статьи является разработка новых аналитических маркетинговых инструментов с использованием моделей и методов искусственного интеллекта. Для достижения поставленной цели автор исследует современные концепции развития искусственного интеллекта на основе интеллектуальных моделей LLM (больших языковых моделей) и интеллектуальных LLM-агентов. По результатам исследований предложены новые подходы к использованию интеллектуального потенциала моделей, обеспечивающих решение сложных маркетинговых задач и интеллектуальную поддержку работы маркетологов. Разработаны архитектура и программные решения, реализованы инновационные инструменты — LLM-агент «Маркетолог» и LLM-агент «Исследователь», внедрение которых дает возможность организациям использовать потенциал искусственного интеллекта на практике для совершенствования эффективности маркетинговой деятельности.

Ключевые слова: маркетинг; искусственный интеллект; нейронные сети; интеллектуальные модели; интеллектуальные агенты; многоагентные интеллектуальные системы; промпты.

УДК 339.138+004.89

Введение. На современном этапе искусственный интеллект становится необходимым инструментом для развития организаций, решения бизнес-задач,

Вячеслав Геннадьевич ПИСАРИК (pisarikgen@gmail.com), соискатель кафедры промышленного маркетинга и коммуникаций Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).

автоматизации бизнес-процессов. Организации, которые внедряют искусственный интеллект, повышают прибыль, улучшают производительность, демонстрируют реальное конкурентное преимущество на рынке. Технологии искусственного интеллекта являются комплексными по своей природе [1].

Прорывные достижения последних лет в области искусственного интеллекта обеспечили создание больших языковых моделей LLM (Large Language Model — большая языковая модель) на основе архитектуры трансформеров — набора сложных нейронных сетей, использующих внутреннее внимание для понимания контекста, обнаружения связи между словами и фразами и генерации релевантного контента. С помощью их потенциала стало возможным перестраивать маркетинговые процессы и приложения, повышать их продуктивность, обеспечивая им интеллектуальную поддержку, внедрять интеллектуальные инновации и совершенствовать маркетинговую деятельность. Их применение позволяет создать системы с высоким уровнем интеллекта, способные дать новый импульс для развития маркетинга.

С изобретением трансформеров и созданием больших языковых моделей LLM, которые обучены на огромных объемах данных, возможности искусственного интеллекта значительно возросли. Модели LLM обладают большим интеллектуальным потенциалом, могут выполнять различные задачи — анализировать данные, генерировать контент, отвечать на конкретные вопросы, обобщать документы, делать переводы и др. Их разработано большое количество, наиболее популярные — GPT, Llama, Gemini, Claude, Mistral и др.

В целом они позволяют использовать интеллектуальные ресурсы и технологии для развития маркетинга и дают возможность:

- ускорить генерацию идей, создание и внедрение инноваций на основе искусственного интеллекта в маркетинг;
- повысить поддержку решения маркетинговых задач при помощи искусственного интеллекта;
- улучшить качество обслуживания клиентов с помощью персонализации;
- совершенствовать маркетинговые коммуникации;
- провести интеллектуальную автоматизацию процессов маркетинга;
- повысить уровень использования искусственного интеллекта маркетинговыми.

Однако у них ограничен доступ к внешней среде и их ответы во многом зависят только от информации, на которой они обучены. Кроме того, они не могут выполнять активных действий, решать сложные задачи, которые в настоящее время выполняются людьми, автоматизировать рабочие процессы, создавать цифровые рабочие места [2].

Цель статьи — разработать новые аналитические маркетинговые инструменты с использованием методов искусственного интеллекта и больших языковых моделей (LLM), в которых будут устранены отмеченные недостатки.

Основная часть. Одним из перспективных подходов, позволяющих использовать интеллектуальный потенциал моделей LLM для решения бизнес-задач, является применение их в комбинации с интеллектуальными агентами. При данной стратегии интеллектуальный агент — LLM-агент — опирается на интеллектуальный потенциал LLM, выполняет активные действия и решает сложные задачи. Он использует модель в качестве интеллектуального источника — рассуждения для анализа данных и выбора варианта действий. Этот подход позволяет объединить интеллектуальный потенциал LLM и преимущества агентного подхода и создать системы, ориентированные на потребности бизнеса, способные действовать независимо, обеспечивающие выполнение сложных задач и в конечном счете автоматизировать бизнес-процессы с минимальным вмешательством человека.

По сути LLM-агент — это интеллектуальная программная система, которая использует модель LLM для принятия решений и выполнения действий, направленных на достижение определенных целей.

Анализ показал, что они позволяют решать сложные маркетинговые задачи, имеют ряд преимуществ и обеспечивают:

- выполнение специализированных сложных задач — вызов инструментов, API, проведение сложных вычислений с использованием математических инструментов;

- взаимодействие в реальном времени. LLM-агенты принимают решения в режиме реального времени, анализируя различные ситуации клиентов, оценивая разные возможные ответы и выбирая наиболее релевантный; повышенная точность и надежность. LLM может давать общие ответы и не обосновывать их перед отправкой. LLM-агенты анализируют намерения пользователя, понимают их нюансы и используют информацию из предыдущих взаимодействий, чтобы предоставлять качественные и релевантные ответы;

- более высокую производительность и адаптивность. LLM-агенты доступны круглосуточно и решают проблемы быстрее, чем специалисты, помогая ускорить время реагирования без дополнительных затрат. Они могут перераспределять приоритеты задач, корректировать рабочий процесс, повышать производительность и реагировать на меняющиеся запросы клиентов;

- мультимодальные возможности. Развитие технологий позволяет LLM-агентам давать ответы на различные типы входных данных — текст, изображение, видео, голос и т. д. Это делает их универсальными инструментами для управления задачами по различным каналам и в различных формах;

- сокращение расходов. Их использование позволяет специалистам сосредоточиться на своих основных задачах и повысить производительность, поскольку LLM-агентам требуется минимальное взаимодействие с человеком;

- конкурентное преимущество. Внедрение LLM-агентов позволяет организации превзойти своих конкурентов, предоставляя более быструю поддержку клиентов, предлагая индивидуальные предложения для каждого клиента и круглосуточную помощь потенциальным клиентам.

LLM-агенты могут строиться по разным архитектурным схемам — от одиночных решений до многоагентных систем, в которых агенты взаимодействуют друг с другом, используя многократное планирование с обратной связью. План строится итеративно, каждый последующий шаг зависит от ответов и результатов предыдущих действий. Благодаря этому агент может гибко адаптироваться к неожиданным ситуациям, исправлять ошибки и оперативно уточнять план.

Внедрение LLM-агентов позволяет усовершенствовать существующие маркетинговые системы и придать им новые свойства:

- агенты дают возможность построить графики и диаграммы на основе запросов на естественном языке, осуществить интеллектуальный поиск информации в Интернете, анализировать настроения и отзывы пользователей, использовать различные LLM-модели и др.;

- агенты позволяют упростить автоматизацию ряда сложных процессов. Системы на основе правил часто сталкиваются с ситуациями, которые не предусмотрены разработчиками и ведут себя непредсказуемо. Системы на основе LLM-агентов, использующие базовые модели, обладают потенциалом для обработки различных ситуаций, адаптации в реальном времени к разрешению непредвиденных ситуаций;

- агенты обеспечивают взаимодействие с пользователем на обычном языке. Например, маркетолог может описать целевые пользователи, первоначальные идеи, предполагаемые каналы и другие параметры на естественном языке.

Затем с помощью агентов можно протестировать и проверить различные бизнес-идеи компании;

– агенты могут поддерживать реализацию сложных и трудоемких процессов, использовать различные цифровые платформы и источники информации. Например, агент стратегии цифрового маркетинга может использовать онлайн-опросы, аналитику из систем по управлению отношениями с клиентами, другие платформы для разработки стратегий. Агент по контент-маркетингу может создавать индивидуальный контент, ориентированный на соответствие бренду.

LLM-агенты в настоящее время позволяют решать задачи, ранее недостижимые обычными скриптами или более ранними моделями. Они становятся инновационными инструментами для решения сложных задач маркетинга.

Создание LLM-агентов с нуля требует значительных затрат временных и трудовых ресурсов. Для упрощения их разработки создаются наборы инструментов и библиотек: Microsoft Autogen, Hugging Face, LangChain и др. С их помощью можно интегрировать искусственный интеллект в проекты и создавать сложные приложения.

Выбор архитектуры и инструментов для создания LLM-агентов может существенно повлиять на эффективность и результативность внедрения проектов искусственного интеллекта.

Анализ инструментов для создания агентов — Autogen (Microsoft), Crew AI, LangChain и др. — показал, что лидером по функциональным возможностям для решения маркетинговых задач является LangChain с расширением LangGraph.

LangChain — это библиотека на Python для построения цепочек вызовов моделей LLM и агентных сценариев. Она обеспечивает поддержку различных моделей LLM, позволяет подключать внешние инструменты и настраивать контрольный цикл агента. Она поддерживает вызов инструментов, память и взаимодействие человека в контуре.

LangGraph расширяет возможности LangChain. Он описывает агентные рабочие процессы с помощью графов, что упрощает визуализацию и управление сложными процессами. Граф состоит из набора узлов и связей между ними, для взаимодействия компонентов используется передача сообщений.

Архитектура системы LangChain/LangGraph состоит из узлов, в составе которых разворачиваются интеллектуальные агенты. Они взаимодействуют друг с другом путем обмена сообщениями.

Входными данными для моделей LLM являются подсказки — промпты (англ. *prompt*). Большинство приложений LLM не передают данные напрямую в LLM. Обычно они добавляют их в более крупный фрагмент текста, называемый шаблоном подсказки, который предоставляет дополнительный контекст по конкретной задаче. Шаблон может включать инструкции, краткие примеры, а также конкретный контекст и вопросы, соответствующие данной задаче.

Промпты — это тексты на естественном языке, содержащие требования к LLM выполнить определенную задачу. С их помощью можно обеспечить высококачественные и актуальные результаты работы модели и не запрашивать информацию, на которую LLM не может дать релевантный ответ.

По сути это подробные инструкции — подсказки, обеспечивающие высококачественные и актуальные результаты работы модели. Благодаря промптам улучшается эффективность и результативность приложений искусственного интеллекта. Эффективные подсказки позволяют понять суть и создать контекст для LLM, а также помогают уточнить выходные данные и кратко представить их в требуемом формате [3].

Промпт может содержать следующие элементы: инструкцию — конкретная задача или инструкция, которую модель должна выполнить, контекст —

внешняя информация или дополнительный контекст, который может направить модель на более точные ответы, входные данные — вход или вопрос, на который необходимо найти ответ, индикатор вывода — тип или формат вывода.

Создание промптов является нетривиальной задачей, требует специальных знаний в предметной области. Необходимы четкие описания задач для получения желаемых результатов, при этом нужно знать, как модели LLM интерпретируют запросы и генерируют ответы, указывать контекст, общую информацию и ожидаемый ответ.

Проблема генерации промптов может быть решена с использованием потенциала LLM. Это дает возможность специалистам по маркетингу без использования специальных знаний (промпт-инжиниринга) оптимизировать создание промптов и эффективно использовать языковые модели в широком спектре приложений и исследуемых тем.

Для решения этой задачи автором разработан LLM-агент «Маркетолог». Он обеспечивает автоматизацию создания промптов и организацию эффективного взаимодействия с моделями LLM на их основе. LLM-агент «Маркетолог» реализован с использованием перспективных подходов на основе графов, с использованием инструментов LangChain/LangGraph, взаимодействует с моделями OpenAI, Ollama, Groq, Cloud, Gemini и др., написан на языке Python и использует FastAPI для работы в веб-среде. Его использование позволяет значительно повысить интеллектуальную поддержку работы специалистов-маркетологов с помощью потенциала LLM [4].

Для проведения маркетинговых исследований и создания отчетов автором разработан LLM-агент «Исследователь». Он поддерживает концепцию ведения успешного бизнеса, позволяет изучить рыночную ситуацию, определить ожидания потребителей и на этой основе создать продукт, который будет пользоваться спросом. LLM-агент позволяет синтезировать информацию из разных мест — имеет возможность искать в Интернете, получать доступ к другим источникам информации, проводить анализ данных и формировать отчеты. Он является сложной интеллектуальной системой и содержит ряд специализированных LLM-агентов. Он может использовать модели LLM: OpenAI, Ollama, Groq, Cloud, Gemini и др. На его основе проведены маркетинговые исследования и мониторинг мировых рынков с использованием моделей LLM [5].

Заключение. Исследование возможностей моделей LLM показало, что они обладают большим интеллектуальным потенциалом и могут быть использованы для интеллектуальной поддержки решения маркетинговых задач — создания новых креативных идей, концепций и стратегий, контента, чат-ботов, персонализации ответов, анализа настроений клиентов, формирования маркетинговых кампаний, выявления тенденций и возможностей с помощью анализа неструктурированных данных, отзывов в социальных сетях и др. Однако у них ограничен доступ к внешней среде, их ответы зависят от информации, на которой они обучены. Кроме того, они не могут выполнять активных действий, решать сложные задачи, автоматизировать рабочие процессы.

Наиболее перспективным подходом для комплексного развития маркетинга является применение их в комбинации с интеллектуальными агентами, реализованными на основе LLM. Они показывают большую эффективность при решении многих задач, позволяют быстро и эффективно встраивать решения на основе искусственного интеллекта в маркетинговую деятельность. Системы на их основе предполагается развернуть в течение ближайших нескольких лет.

Использование комбинированного подхода дает возможность комплексно трансформировать маркетинговую деятельность, обеспечить выполнение сложных задач, провести интеллектуальную автоматизацию маркетинговых

процессов. Кроме того, позволяет повысить интеллектуальную поддержку работы маркетологов, сделать их труд более производительным — быстрее выполнять задачи, создавать новые продукты, повышать их качество, освобождает их от рутинной работы для более важных дел.

Важно подчеркнуть, что LLM-агенты могут строиться по различным архитектурным схемам. Исследование инструментов для их реализации показало, что наиболее эффективным решением является использование подхода на основе графов и инструментов LangGraph/LangChain.

По результатам исследований автором разработаны инновационные интеллектуальные инструменты и реализованы LLM-агент «Маркетолог» и LLM-агент «Исследователь». Они являются универсальными решениями и могут быть внедрены в маркетинговую деятельность широкого спектра организаций. Их можно адаптировать к различным сценариям, на их основе можно создавать широкий спектр интеллектуальных агентов.

В целом создание и внедрение интеллектуальных моделей LLM и LLM-агентов дает возможность при минимальных затратах использовать искусственный интеллект для совершенствования, развития и повышения эффективности маркетинговой деятельности.

Литература и электронные публикации

1. Зарубежный опыт и перспективы правового обеспечения формирования и развития искусственного интеллекта в Республике Беларусь / М. Н. Сатолина [и др.] ; под ред. Н. С. Минько. — Минск : Беларус. навука, 2022. — 249 с.

Zarubezhnyy opyt i perspektivy pravovogo obespecheniya formirovaniya i razvitiya iskusstvennogo intellekta v Respublike Belarus' [Foreign experience and prospects of legal support for the formation and development of artificial intelligence in the Republic of Belarus] / M. N. Satolina [i dr.] ; pod red. N. S. Min'ko. — Minsk : Belarus. navuka, 2022. — 249 p.

2. Дэвенпорт, Т. Внедрение искусственного интеллекта в бизнес-практику. Преимущества и сложности / Т. Дэвенпорт. — М. : Альпина Паблишер, 2021. — 315 с.

Devenport, T. Vnedrenie iskusstvennogo intellekta v biznes-praktiku. Preimushchestva i slozhnosti [The AI advantage. How to put the artificial intelligence revolution to work] / T. Devenport. — M. : Al'pina Pablisher, 2021. — 315 p.

3. Vaidyamath, R. Prompt Engineering Advanced: From Theory to Practice: Bridging the Gap between Theoretical Knowledge and Real-World Application in Engineering (CHATGPT ... Understanding, Learning, and Application) / R. Vaidyamath // Independently published, 2023. — 132 p.

4. Lubanovic, B. FastAPI: Modern Python Web Development / B. Lubanovic. — Sebastopol : O'Reilly Media, 2023. — 277 p.

5. Large Language Model based Multi-Agents: A Survey of Progress and Challenges / T. Guo [et al.] // Proceedings of the Thirty-Third International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-24), Jeju, Korea, 3–9 August 2024. — Jeju : IJCAI, 2024. — P. 8048–8057. — URL: <https://doi.org/10.24963/ijcai.2024/890> (date of access: 30.06.2025).

VIACHESLAV PISARIK

MARKETING DEVELOPMENT ON THE BASE OF INTELLIGENT LLM-MODELS AND LLM-AGENTS

Author affiliation. Viacheslav PISARIK (pisarikgen@gmail.com), Belarus State Economic University (Minsk, Belarus).

Веснік Беларускага дзяржаўнага эканамічнага ўніверсітэта

Abstract. The purpose of the paper is the developing of new analytical marketing tools with the using of artificial intelligence models and methods. To achieve this goal, the author explores modern concepts of artificial intelligence development based on intelligent LLM (large language models) models and intelligent LLM agents. New approaches to using of the intellectual potential of models have been proposed by means of research results, which provide solutions to complex marketing problems and intellectual support of the marketers' work. Architecture and software solutions have been developed, LLM-agent «Marketer» and LLM-agent «Researcher» innovative tools have been implemented, which allows organizations to use the artificial intelligence potential in practice to improve the effectiveness of marketing activities. They are versatile solutions and can be incorporated into the marketing activities of a wide range of organizations.

Keywords: marketing; artificial intelligence; neural networks; intelligent models; intelligent agents; multi-agent intelligent systems; prompts.

UDC 339.138+004.89

*Статья поступила
в редакцию 10. 07. 2025 г.*

К. А. ЛЕВЧУК

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ SMM-ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ПОКОЛЕНИЙ

Цель исследования заключается в разработке аналитического инструмента, который позволит установить связь между бизнес-целями с поведенческими особенностями различных поколенческих групп. Научный интерес автора соответствует одному из приоритетных направлений Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы: разработка стратегий развития отраслей, продвижение интересов предприятий всех форм собственности на внешних и внутренних рынках. Основной выявленной проблемой является отсутствие инструмента стратегического планирования SMM-деятельности, который учитывал бы цели продвижения и особенности поведения целевой аудитории. Автор предполагает, что разработанная матрица «Цель — Поколение» позволит повысить коммуникативную эффективность присутствия бизнеса в социальных сетях. Особое внимание в статье уделяется практическому применению данной матрицы. Автор выделил двенадцать типов SMM-стратегий и проанализировал стратегии организаций легкой промышленности Республики Беларусь. Ожидается, что предложения автора обеспечат более эффективное и целенаправленное стратегическое планирование SMM-деятельности организаций. Кроме того, они позволят создавать более релевантный контент для каждой группы пользователей.

Карина Александровна ЛЕВЧУК (levchukkarina1@gmail.com), аспирантка кафедры маркетинга Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).