
LLM-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА КАК ОСНОВА ДЛЯ ТРАНСФОРМАЦИИ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Цель статьи – теоретически обосновать и разработать комплекс решений по использованию LLM-ориентированных инструментов искусственного интеллекта, основанных на совместном применении больших языковых моделей LLM, LLM-агентов и мультиагентных LLM-систем как одного из ключевых механизмов комплексной трансформации маркетинговой деятельности предприятий. Данный подход направлен на автоматизацию аналитических и коммуникационных процессов, повышение качества управленческих решений, а также формирование интеллектуальной экспертной поддержки деятельности маркетологов в процессе их деятельности.

В статье на основе современных подходов к построению мультиагентных LLM-платформ, архитектуры на базе графов и концепции интеграции инструментов, знаний и корпоративной памяти в единое интеллектуальное пространство сформирован и предложен комплекс решений для трансформации маркетинга, обеспечивающий новый уровень автоматизации, персонализации и аналитики, а также существенно расширяющий профессиональные возможности специалистов-маркетологов за счет ускорения инновационных процессов, повышения точности генерации решений и снижения операционных затрат.

Ключевые слова: маркетинг; маркетинговая аналитика; большие данные; искусственный интеллект; интеллектуальный потенциал; интеллектуальные агенты; мультиагентные системы; инструменты искусственного интеллекта; промпты; графы; контент.

УДК 339.138+004.89

Введение. В условиях ускоряющейся цифровизации мировой экономики ключевым фактором устойчивого развития организаций становится их способность эффективно обрабатывать и анализировать большие объемы данных о рынках, потребителях и конкурентах, обеспечивать персонализацию клиентского опыта и оперативно принимать стратегические управленческие решения. В то же время традиционные маркетинговые системы и подходы все чаще оказываются недостаточно гибкими и не способны своевременно адаптироваться к быстро меняющимся условиям внешней среды [1].

Сегодня особое значение для повышения конкурентоспособности предприятий приобретают инструменты искусственного интеллекта на базе больших языковых моделей LLM, представляющие собой новый класс интеллектуальных систем и программных продуктов, способных к генерации маркетинговой информации и эффективному решению маркетинговых задач в режиме реального времени.

Под LLM-ориентированными инструментами следует понимать совокупность компонентов и сервисов ИИ, в которых модели LLM выступают ядром обработки данных и генерации решений.

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

Данные инструменты могут реализовываться в виде мультиагентных архитектур, объединяющих специализированные LLM-агенты, функционирующие в рамках единой логики взаимодействия, использующие общую базу знаний организации и корпоративную контекстуальную память, а также обладающие механизмами адаптации и самообучения в процессе взаимодействия с пользователем. Применение LLM-агентов позволяет задействовать расширенные когнитивные возможности больших языковых моделей для глубокого анализа, рассуждений и планирования действий.

Предлагаемые автором решения обеспечивают переход от фрагментарного анализа маркетинговой информации и генерации отдельных артефактов к последовательному решению комплексных маркетинговых и экономических задач предприятия. В этом контексте LLM-ориентированные инструменты рассматриваются как перспективный механизм комплексной автоматизации маркетинговых процессов, способный поддерживать управленческие решения, выполнять многошаговые задачи в роли «цифровых помощников» и в долгосрочной перспективе частично замещать отдельные функциональные аспекты деятельности специалистов-маркетологов.

Несмотря на то что имеющиеся на рынке модели LLM значительно расширяют возможности маркетинговой аналитики, исследования рынков и разработки стратегий, они не могут решать сложные многоступенчатые задачи, которые в настоящее время выполняются людьми, автоматизировать рабочие процессы, создавать цифровые рабочие места [2].

Интеллектуальные агенты на основе LLM позволяют выйти за рамки моделей и открывают качественно новый этап эволюции маркетинговых технологий. Современные системы на основе LLM-агентов с памятью, инструментами и возможностями планирования рассматриваются как перспективный инструмент, обеспечивающий переход от точечной автоматизации к трансформации широкой гаммы маркетинговых процессов [3].

В свою очередь мультиагентная архитектура на основе LLM расширяет возможности агентных систем, позволяет комбинировать специализированные и готовые агенты и использовать потенциал LLM-агентов для решения комплексных и многозначных проблем, комплексного анализа данных. Они позволяют решать задачи, которые сложно или невозможно решить отдельному агенту или монолитной системе [4].

Совместное использование LLM-ориентированных инструментов — моделей LLM, LLM-агентов и мультиагентных систем — рассматривается как ключевой драйвер перехода от разрозненных инструментов к комплексным платформам ИИ, которые обеспечивают не только анализ, прогнозирование, генерацию контента, но и новые варианты решения сложных маркетинговых задач и интеллектуальную поддержку работы маркетологов.

Развитие маркетинговой науки в Республике Беларусь, в том числе в рамках научной школы И. Л. Акулича, заложило основы системного исследования рынков, стратегического анализа и управления маркетинговой деятельностью отечественных предприятий с учетом локальной специфики рынка. В свою очередь современные LLM-ориентированные инструменты искусственного интеллекта можно рассматривать как закономерное продолжение этой научной традиции. Они позволяют реализовать принципы комплексного анализа и стратегического подхода на новом технологическом уровне за счет ИИ-автоматизации, обработки и анализа больших объемов данных, ускорения бизнес-процессов и интеграции результатов в практическую деятельность предприятий.

Основная часть. В последние годы искусственный интеллект благодаря стремительному развитию методов глубокого обучения и появлению больших языковых моделей LLM приобрел качественно новые функциональные возможности [5].

Созданные на их базе агентно-ориентированные системы искусственного интеллекта стали одним из ключевых факторов конкурентоспособности и устойчивого развития организаций в условиях цифровой экономики.

Согласно прогнозам аналитической компании Gartner, Inc. к 2029 г. агентно-ориентированные системы искусственного интеллекта смогут автономно решать до 80 % типовых задач в сфере обслуживания клиентов, что обеспечит снижение операционных затрат организаций в среднем на 30 % за счет автоматизации многошаговых и рутинных процессов [6].

Эксперты Гарвардской школы бизнеса, анализируя эволюцию генеративного и агентного ИИ, отмечают, что агентный ИИ представляет собой качественно новый класс ИИ-систем, характеризующийся способностью к автономному планированию, выполнению сложных когнитивных задач и поддержке управленческих решений, что существенно расширяет традиционные сценарии использования генеративных моделей и усиливает интеллектуальные возможности сотрудников [7].

Результаты российских аналитических и научных исследований фиксируют широкое распространение генеративного ИИ и ИИ-агентов в корпоративной среде: более 70 % крупных российских компаний используют ИИ-технологии, как минимум, в одной бизнес-функции, при этом совокупный экономический эффект от их внедрения к 2030 г. оценивается в 7,9–12,8 трлн р. в год, что составляет около 5,5 % прогнозируемого ВВП [8].

В белорусском научно-аналитическом пространстве вопросы развития и практического применения методов искусственного интеллекта рассматриваются в рамках исследований и мероприятий, организуемых Объединенным институтом проблем информатики Национальной академии наук Беларуси, включая международные форумы и сборники докладов, посвященные актуальным аспектам внедрения ИИ в экономику и системы управления [9].

Большие языковые модели LLM выступают ключевой технологической основой, существенно расширяющей возможности применения генеративного искусственного интеллекта, трансформирующей методы работы с информацией и позволяющей реализовывать новые более эффективные подходы к решению прикладных маркетинговых и управленческих задач [10].

В среднесрочной и долгосрочной перспективе (5–10 лет) LLM-ориентированные технологии сохраняют статус одного из основных драйверов цифровой трансформации, а их внедрение приобретает объективно необходимый характер для обеспечения конкурентоспособности и устойчивого развития организаций.

Вместе с тем анализ практики внедрения показывает, что на большинстве отечественных предприятий использование больших языковых моделей в настоящее время ограничивается применением отдельных LLM без агентной или процессной надстройки, преимущественно в задачах генерации текстового контента и аналитических материалов. Такой подход существенно ограничивает реализацию потенциала LLM-технологий, не позволяя использовать их для автоматизации сложных многоэтапных бизнес-процессов, интеграции в операционные рабочие потоки.

Следует отметить, что действующие модели LLM имеют ограничения — они не способны к активным действиям. Вследствие этого они не могут решать сложные многоступенчатые задачи, которые в настоящее время выполняются людьми, автоматизировать рабочие процессы, создавать цифровые рабочие места.

В этой связи в рамках настоящего исследования автором предлагается и теоретически обосновывается новый подход к использованию LLM-ориентированных интеллектуальных агентов, заключающийся в системной интеграции автономных LLM-агентов в мультиагентную архитектуру, ориентированную на решение комплексных маркетинговых и управленческих задач. Научная новизна предлагаемого подхода состоит в переходе от изолированного при-

менения отдельных LLM-моделей к целостной агентно-ориентированной системе с участием специалиста в контуре принятия решений, что обеспечивает сочетание автономности интеллектуальных агентов с экспертным контролем и интерпретацией результатов.

Интеллектуальные агенты и автономная мультиагентная архитектура с человеком в контуре на основе LLM открывают новые перспективы для решения задач маркетинга. Они имеют мощный интеллектуальный потенциал и могут выполнять действия, недоступные LLM и организовывать цифровые взаимодействия с минимальным контролем со стороны человека. LLM-агенты обладают способностью к автономному принятию решений, общению с другими агентами и координации действий для выполнения сложных задач. В отличие от традиционных решений LLM-агенты дают возможность автономно создавать и выполнять пошаговый план для достижения цели. Они используют модель в качестве интеллектуального источника — источника рассуждений для анализа данных и выбора варианта действий.

В совокупности эти инструменты — модели LLM, LLM-агенты и мультиагентные LLM-системы — стали основой для создания интеллектуальных систем нового типа, объединяющих инструменты, знания и память на общей платформе и обеспечивающих решение сложных маркетинговых задач. Они обладают гибкостью и адаптивностью, способностью рассуждать, планировать и действовать, использовать коллективный интеллектуальный потенциал для решения широкого спектра маркетинговых задач, включая глубокий и качественный анализ больших и неструктурированных данных, автоматизацию сложных аналитических задач, создание персонального контента, обеспечение принятия обоснованных решений.

Реализация интеллектуальных систем на основе инструментов LLM предполагает последовательное формирование архитектуры, объединяющей LLM-ориентированные инструменты ИИ в общем информационном пространстве, разработку методов анализа маркетинговой информации, создание механизмов генерации маркетинговых материалов и построение прогностических моделей. Методический подход к их реализации носит комплексный характер и опирается на принципы интеллектуальной автоматизации, модульности и интеграции данных.

Разработка архитектуры LLM-ориентированных интеллектуальных систем основана на модульном принципе. Она включает создание набора специализированных агентов, выполняющих функции анализа данных, генерацию текстового контента, прогнозирования, планирования и выполнения маркетинговых решений.

В рамках построения архитектуры осуществляется:

- определение состава агентов, их функциональных ролей и зон ответственности;
- формирование схемы межагентного взаимодействия на основе графового подхода;
- определение логики передачи данных между агентами и механизмов согласования результатов;
- выбор технологического стека для реализации — LLM, LangChain, LangGraph, FastAPI, векторные БД и др.

Обзор и сравнительный анализ LLM-моделей — OpenAI GPT-4, Meta AI Llama 3.1 405B, Google DeepMind Gemini 1.5 Pro, Anthropic Claude 3.5 Sonnet, Mistral AI Mistral Large 2 — выполненный автором, показал, что для решения поставленных задач оптимальным выбором является модель GPT-4. Она обладает высоким качеством понимания языка и рассуждений, возможностью решения математических задач, может генерировать код на основе текста. Основным ее недостатком является повышенная стоимость токенов.

Однако ее преимущества являются ключевыми для решения маркетинговых задач и недоступны у других моделей на требуемом уровне.

Разработанный автором LLM-агент, ориентированный на решение задач маркетинга, включает набор модулей, приведенный ниже.

Совокупность модулей LLM-агента

Модуль	Назначение
Пользовательский модуль	Взаимодействие с системой через FastAPI, Telegram-бот; ввод запросов и получение результатов
Программный модуль агента	Управляет общей логикой и поведением агента. Применяет рассуждения с использованием LLM и определяет наиболее подходящий курс действий на основе целей агента
Модуль промптов	Формализация роли агента, логики рассуждений, структуры ответа, использование маркетинговых моделей и терминологии
Модель LLM	Обработка естественного языка и генерация ответов с применением модели GPT-4o
Память	Сохранение истории взаимодействий, шаблонов ответов, маркетинговых данных предприятия, обучающей информации
Интеграционный модуль	Возможность подключения систем CRM, Excel/Google Sheets, ERP, рекламных платформ посредством API
Образовательный модуль	Telegram-канал, предназначенный для обучения пользователей ИИ, промпт-инжинирингу и практическому применению агента в маркетинге

Для создания LLM-агента используются язык программирования Python и модуль FastAPI, с помощью которого обеспечивается взаимодействие с агентом. Основными платформами и библиотеками являются LangChain/LangGraph, которые обеспечивают работу с LLM и построение цепочек вызовов [9].

Данный стек технологий и инструментов позволяет создавать маркетинговые LLM-агенты с гибким управлением и встроенной мультиагентной архитектурой.

Маркетинговый LLM-агент реализует набор функций, приведенных ниже.

Набор функций маркетингового LLM-агента

Функция	Описание
Генерация маркетинговых материалов	Создание рекламных текстов, описаний продукции, e-mail рассылок, публикаций для социальных сетей
Аналитическая поддержка	Формирование SWOT-анализа, STP-модели, 4P/7P, PEST-анализов, конкурентного профиля
Прогнозирование и сценарный анализ	Оценка спроса, построение сценариев развития, выявление рисков
Поддержка стратегического планирования	Разработка маркетинговых стратегий, медиапланов, позиционирования
Обучающая функция	Пояснение маркетинговых теорий, методик, корректировка некорректных запросов
Память	Сохранение данных, целевых сегментов, бренд-ориентированных настроек

Формирование межагентного взаимодействия осуществляется на основе графового подхода. Методика объединения LLM-агентов на основе графов позволяет моделировать сложные отношения между объектами и визуально представлять их. В качестве исполнительного модуля применяется LangGraph, который позволяет визуализировать и управлять взаимодействиями, обеспечивает максимальную гибкость при построении сложных рабочих процессов. Он поддерживает вызов инструментов, память и взаимодействие с человеком в контуре. Агенты в нем могут действовать как индивидуально, так и в составе мультиагентных систем, образуя коллективный потенциал и координируя усилия для достижения поставленной цели. Каждый агент имеет индивидуальные свойства, но все агенты ведут себя совместно, чтобы привести к желаемым результатам. Такой подход может быть использован для решения проблем, которые сложно или невозможно решить с помощью одного агента или монолитной системы.

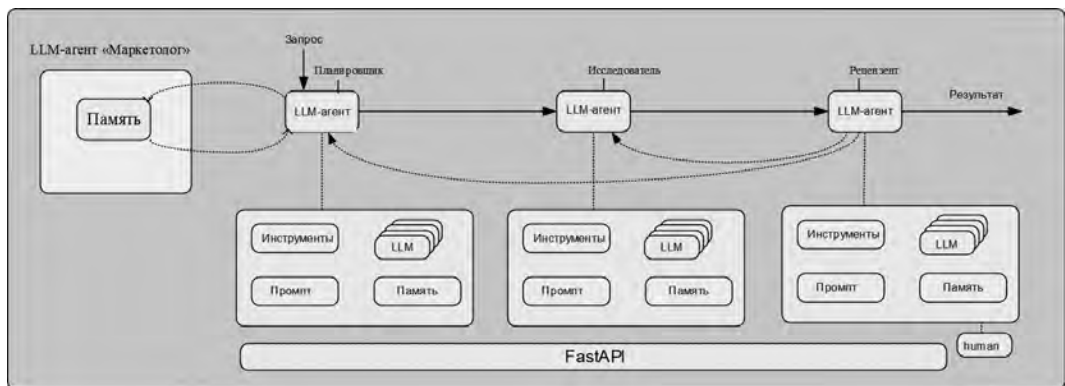
Например, LangGraph позволяет развернуть команду агентов, один из которых собирает данные из различных источников, второй анализирует их на предмет потенциальных возможностей конкурентов, третий определяет потенциальные риски, предоставляя полную картину на рынке.

LLM-агенты разворачиваются в составе нодов и взаимодействуют друг с другом – обмениваются сообщениями друг с другом и через общее информационное пространство. Специализация интеллектуальных агентов осуществляется в соответствии с набором рабочих процессов, определяющих необходимые стадии работы для достижения поставленных целей.

Для проведения маркетинговых исследований и создания отчетов автором реализован специальный маркетинговый LLM-агент «Исследователь». Данный маркетинговый LLM-агент «Исследователь» представляет собой сеть LLM-агентов, которые могут использовать следующие модели LLM: OpenAI, Ollama, Groq, Cloud, Gemini и др.

Каждый агент в нем является независимым, связи между агентами определяются ребрами. Каждое соединительное ребро может иметь контрольное условие, которое направляет поток информации от одного агента к другому. У каждого агента есть состояние, которое может обновляться в процессе реализации задач и хранится в памяти.

Общая схема LLM-агента «Исследователь» на основе LangGraph приведена на рисунке.



Общая схема LLM-агента «Исследователь» на основе LangGraph

Информационный поток в системе организован следующим образом: Маркетолог отправляет запрос планировщику, который определяет тему и вызывает соответствующие промпты, хранящиеся в памяти LLM-агента «Маркетолог» (в базе данных). Планировщик формирует требования и выдает поисковые запросы, которые поступают в инструмент поиска агента «Исследователь»,

последний возвращает данные поиска. Далее они анализируются рецензентом и передаются пользователю либо как результирующий ответ, либо обратно для уточнения.

Входными данным для моделей LLM являются подсказки — промпты (англ. *prompt*). Достижение желаемых результатов обеспечивается с помощью применения методов Prompt Engineering. Prompt Engineering обеспечивает проектирование, уточнение и оптимизацию подсказок. Это включает в себя итеративное тестирование и корректировку подсказок для повышения производительности модели при выполнении различных задач, повышения точности ответа и согласования выходных данных модели с ожиданиями пользователя или конкретными требованиями приложения [10].

Анализ показал, что использование мультиагентных систем на основе LLM является наиболее перспективным подходом для решения сложных и многокомпонентных маркетинговых задач. В отличие от одиночных агентов мультиагентная архитектура обеспечивает распределение функций, параллельную обработку данных и координацию решений, что значительно повышает интеллектуальный потенциал маркетинговых процессов.

Графовое моделирование взаимодействий позволяет формировать устойчивые, масштабируемые и адаптивные структуры, способные поддерживать сложные циклические процессы, анализировать большие данные и оперативно генерировать стратегические рекомендации. Интеграция специализированных агентов — аналитических, поисковых, генеративных, стратегических — создает синергетический эффект, не достижимый в рамках традиционных инструментов.

В совокупности представленные LLM-инструменты формируют фундамент для решения задач трансформации маркетинга, существенно расширяют возможности специалистов-маркетологов.

Важным элементом создаваемых решений является методика комплексного анализа маркетинговых данных, которая обеспечивает возможность интерпретации больших данных и их использования для обоснованного принятия маркетинговых решений. Она включает:

- определение перечня источников данных: цифровые каналы, CRM-системы, поисковая аналитика, социальные сети, отраслевые отчеты, платформы конкурентного мониторинга;
- разработку процедур извлечения, агрегации и нормализации данных;
- применение векторизации и семантического поиска для повышения качества анализа LLM-агентами;
- формирование набора ключевых маркетинговых метрик (CAC, LTV, CR, CTR, вовлеченность, позиционирование конкурентов).

Для создания адаптивного маркетингового контента используется методика, которая включает:

- создание формализованных шаблонов маркетинговой стратегии, контент-плана и коммерческого предложения;
- разработку системы промпт-шаблонов (PromptTemplates), обеспечивающих структурированность и воспроизводимость результатов;
- реализацию механизма автоматизированного Prompt Engineering для оптимизации взаимодействия агентов с LLM;
- тестирование различных вариантов генерации и выбор оптимальных моделей и инструкций.

Для решения комплексных маркетинговых задач создан механизм интеграции агентов на основе графовой структуры, который включает:

- маршрутизацию запросов и передачу состояний между агентами;
- формирование единого пространства данных;
- согласование решений с учетом контекста задачи;
- контроль качества выходных результатов.

Важно отметить, что при решении маркетинговых задач необходимо учитывать ряд вызовов и ограничений:

- качество и доступность данных. LLM-инструменты требуют высококачественных и актуальных данных для обучения моделей и принятия решений. Если данные неполные, неточные или не актуальны, это может привести к ошибкам в прогнозах и решениях, принимаемых ИИ;

- интеграция с существующими системами. Интеграция LLM-инструментов с существующими маркетинговыми инструментами и платформами может быть сложной задачей. Это требует тщательного планирования и технической экспертизы, чтобы обеспечить бесперебойную интеграцию и эффективное использование данных;

- этика и прозрачность. Использование LLM-инструментов в маркетинге вызывает этические вопросы, такие как прозрачность в отношении использования данных и предвзятости в алгоритмах. Необходимо обеспечить, чтобы их использование было прозрачным, справедливым и соответствовало нормативным требованиям;

- объяснимость и доверие. Решения, принимаемые с помощью LLM-инструментов, могут быть сложными для понимания, что может привести к проблемам с доверием и принятием внутри организации. Необходимо уметь объяснять, как LLM-инструменты обеспечивают принятие решений и демонстрировать ценность этих решений;

- безопасность и защита данных. Использование LLM-инструментов предполагает обработку и хранение больших объемов данных, что увеличивает риск утечки данных и кибератак. Необходимо обеспечить, чтобы LLM-инструменты были безопасными и соответствовали стандартам защиты данных;

- регуляторные требования. Использование LLM-инструментов в маркетинге подлежит различным регуляторным требованиям, таким как GDPR в Европе. Необходимо обеспечить, чтобы их использование ИИ соответствовало всем актуальным законам и регуляциям.

- стоимость и возвращение инвестиций. Внедрение LLM-инструментов может быть дорогостоящим и маркетологам необходимо продемонстрировать четкое возвращение инвестиций (ROI), чтобы оправдать затраты;

- культурные и организационные изменения. Трансформация маркетинга на основе ИИ требует значительных культурных и организационных изменений внутри компании;

- постоянное обучение и адаптация. Технологии ИИ постоянно развиваются, маркетологам необходимо быть готовыми к постоянному обучению и адаптации, чтобы оставаться в курсе последних тенденций и возможностей.

Оценка качества данных является важным шагом во внедрении LLM-инструментов в маркетинг. Качество данных напрямую влияет на точность и эффективность моделей, используемых в маркетинговых кампаниях. Основные критерии оценки качества данных для внедрения LLM-инструментов в маркетинг:

- полнота данных. Отсутствие данных и необходимых атрибутов в них может привести к неточным прогнозам и неправильным выводам;

- точность данных. Неправильные данные, наличие в них ошибок, дубликатов, несоответствия могут привести к неправильным выводам и снижению эффективности моделей;

- последовательность данных. Последовательные данные, имеющие единый формат и структуру, облегчают обучение моделей и повышают их точность;

- актуальность данных. Актуальные данные необходимы для эффективного внедрения моделей в маркетинг;

- разнообразие данных. Разнообразные данные, которые представляют различные сегменты клиентов, продукты или услуги, позволяют моделям ИИ учиться на более широком спектре данных и повышают их общую эффективность;

- безопасность данных. Безопасные данные, защищенные от несанкционированного доступа или утечки необходимы для поддержания доверия клиентов и соблюдения нормативных требований.

Для оценки качества данных можно использовать визуальный анализ, статистический анализ, экспертные оценки.

При внедрении новых моделей ИИ происходит трансформация профессиональных задач и требований. Предыдущие знания не обеспечивают работу в условиях применения ИИ, поэтому маркетологи должны осваивать методы работы с большими данными, алгоритмами машинного обучения, аналитическими платформами, программным обеспечением для автоматизации, а также разбираться в вопросах этики, безопасности и др.

Недостаток компетенций в области ИИ может стать серьезным препятствием, поэтому требуется развитие новых профессиональных навыков у маркетологов. Для эффективной работы с новыми моделями ИИ маркетологу необходимо:

- техническая грамотность — понимание базовых принципов работы ИИ-систем, знание API, SQL-запросов, логики машинного обучения, умение работать с нейросетями, взаимодействовать с программами аналитики;
- аналитика данных — умение работы с BigData, формировать задачи для машинного обучения, использовать результаты анализа;
- управление ИИ-инструментами — умение использовать генераторы контента (Copilot), нейросети (Midjourney), системы A/B тестирования;
- понимание ограничений ИИ — умение отличать данные от ошибок, учет рисков;
- умение использовать ИИ для создания инновационных маркетинговых стратегий;
- базовые навыки программирования — знания основ машинного обучения.

Заключение. Проведенное исследование показало, что LLM-ориентированные инструменты искусственного интеллекта — модели LLM, специализированные LLM-агенты и мультиагентные архитектуры на их основе — формируют базу для перехода от фрагментарной к комплексной трансформации маркетинговой деятельности. Их использование позволяет реализовать сложные многоступенчатые сценарии анализа и обработки данных, автоматизировать разработку стратегических документов, а также обеспечить персонализированное взаимодействие с целевыми аудиториями в режиме, близком к реальному времени, что недоступно традиционным маркетинговым системам.

Разработанная система LLM-ориентированных инструментов ИИ обеспечивает возможность разделения функций между специализированными агентами (аналитическими, генеративными, стратегическими и др.), организацию их коллективной работы и формирования синергетического эффекта, не достижимого в рамках традиционных систем. Применение LangChain и LangGraph в качестве «исполнительной среды» для мультиагентных систем позволяет выстраивать гибкие, масштабируемые и адаптивные рабочие процессы, способные учитывать специфику и изменчивость маркетинговой среды.

Важным результатом исследования является обоснование комплексного подхода к работе с маркетинговыми данными, включающего оценку качества, полноты и актуальности информации, использование векторных представлений и семантического поиска, а также формирование системы ключевых маркетинговых метрик. Это создает условия для повышения точности аналитических выводов и надежности моделей, разрабатываемых на базе LLM-агентов и тем самым укрепляет доказательную базу принимаемых маркетинговых решений.

Отмечено, что эффективность внедрения LLM-ориентированных инструментов определяется не только их техническими характеристиками, но и качеством организационной и институциональной среды. Ключевыми ограничи-

вающими факторами выступают: уровень цифровой зрелости предприятия, наличие необходимых компетенций у маркетологов, готовность управленческого персонала к изменению бизнес-процессов, а также соблюдение требований в области этики, транспарентности и защиты данных. Эти обстоятельства требуют разработки специальных программ и методических рекомендаций по поэтапной интеграции LLM-решений в маркетинговую практику.

Литература и электронные публикации

1. *Акулич, И. Л.* Основы маркетинга / И. Л. Акулич, И. З. Герчиков. – Минск : А. Н. Вараксин, 2020 – 412 с.
Akulich, I. L. *Osnovy marketinga [Fundamentals of marketing]* / I. L. Akulich, I. Z. Gerschikov. – Minsk : A. N. Varaksin, 2020 – 412 p.
2. *Акулич, И. Л.* Значение бренд-ориентированного маркетинга для белорусских предприятий / И. Л. Акулич, Н. Ю. Черник // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость : материалы III Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 19–20 мая 2010 г. : в 2 т. / редкол.: В. Н. Шимов (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2010. – Т. 1. – С. 119–120.
Akulich, I. L. *Znachenie brend-orientirovannogo marketinga dlya belorusskih predpriyatij [The importance of brand-oriented marketing for Belarusian enterprises]* / I. L. Akulich, N. Yu. Chernik // *Ekonomicheskij rost Respubliki Belarus: globalizaciya, innovacionnost, ustojchivost : materialy III Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Minsk, 19–20 maya 2010 g. : v 2 t. / redkol.: V. N. Shimov (otv. red.) [i dr.].* – Minsk, 2010. – T. 1. – P. 119–120.
3. *Estevez, M.* Market research and knowledge using Generative AI: the power of Large Language Models / M. Estevez, M-T. Ballestar, J. Sainz // *Journal of Innovation & Knowledge* – Vol. 10, Issue 5. September – October 2025 – 1076 p. – URL: <http://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100976>.
4. *Lanham, M.* AI Agents in Action / M. Lanham // Manning Publications, 2025. – 344 p.
5. *Bornet, P.* Agentic Artificial Intelligence: Harnessing AI Agents to Reinvent Business, Work and Life / P. Bornet, J. Wirtz // World Scientific Publishing, 2025. – 552 p.
6. *Kamath, U.* Language Models: A Deep Dive: Bridging Theory and Practice / U. Kamath, K. Keenan. – Springer, 2024. – 506 p.
7. Gartner, Inc. (2025). Gartner Predicts Agentic AI Will Autonomously Resolve 80 Percent of Common Customer Service Issues Without Human Intervention by 2029. Available at. – URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2025-03-05-gartner-predicts-agentic-ai-will-autonomously-resolve-80-percent-of-common-customer-service-issues-without-human-intervention-by-2029>.
8. Tsedal et al. (2025). Generative and Agentic AI as Strategic Partners for Leaders. Harvard Business School Technical Note 426-038. Available at. – URL: <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=68232>.
9. Yakov and Partners & Yandex (2025). AI in Russian Business: Trends and Economic Impact, 7–8 Dec 2025. Available at. – URL: <https://yandex.ru/company/news/08-12-2025-01>.
10. United Institute of Informatics Problems NAS Belarus (2025). Activity and Research in Artificial Intelligence, UIIP NASB. Available at. – URL: <https://uiip.bas-net.by/eng/>.

VIACHESLAV PISARIK

LLM-ORIENTED TOOLS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS THE BASIS FOR THE TRANSFORMATION OF MARKETING ACTIVITIES

Author affiliation. *Viacheslav PISARIK* (pisarikgen@gmail.com), *Postgraduate candidate, Department of Industrial Marketing, Belarussian State Economic University (Minsk, Belarus).*

Abstract. The purpose of the article is to theoretically substantiate and develop methodological and architectural foundations for the use of LLM-oriented artificial intelligence tools (LLM models, LLM agents, and multi-agent systems) as a key mechanism for the comprehensive transformation of enterprises' marketing activities, including the automation of analytical and communication processes, the improvement of the quality of decisions made, and the formation of intelligent support for marketers. Relying on modern approaches to the construction of multi-agent LLM platforms, architecture based on LangChain/LangGraph, and the concept of integrating tools, knowledge, and corporate memory into a single space, a holistic model of a new-type marketing system has been formed, ensuring a comprehensive transformation of marketing processes through AI.

Keywords: marketing; marketing analytics; big data; artificial intelligence; intellectual potential; intelligent agents; multi-agent systems; artificial intelligence tools; prompts; graphs; content.

UDC: 339.138+004.89

Статья поступила в редакцию 04.03.2026 г.

Е. В. ДЕМЧЕНКО

ДЕТЕРМИНАНТЫ КЛИЕНТСКОГО ОПЫТА КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ РЫНКА МОБИЛЬНЫХ УСЛУГ

Целью статьи является анализ и изучение детерминант клиентского опыта как драйвера развития рынка мобильных услуг. Это предполагает использование комплексного подхода, позволяющего учитывать совокупность различных факторов. Дана оценка основных показателей развития рынка мобильных услуг, выявлены его особенности и факторы роста с учетом клиентского опыта и инновационных технологий. С учетом изменений детерминант клиентского опыта, внешней среды, технологий выделены современные тенденции развития рынка мобильных услуг, определены приоритетные направления. Рассматриваются персонализация клиентского опыта, использование искусственного интеллекта и машинного обучения; потребление прогрессивных веб-приложений; переход от масштаба к эффективности в игровой индустрии; голосовые интерфейсы; мобильный Интернет вещей.

Ключевые слова: рынок мобильных услуг; клиентский опыт, мобильные приложения; голосовые интерфейсы; мобильная коммерция; искусственный интеллект; конфиденциальность и безопасность; персонализация клиентского опыта.

УДК 339.138:338.46

Введение. В условиях конкурентного характера рыночной среды успех производителя услуг зависит от взаимодействий с потребителями, степени

Елена Владимировна ДЕМЧЕНКО (demlena@inbox.ru), доцент, кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).
