

УДК 004.896

Боронбаева Айбийке Фаркатовна,
Инженер Центрального Кампуса УНПК
«Международный университет Кыргызстана»
Эл.почта: byike.03@gmail.com

Боронбаева Айбийке Фаркатовна,
Борбордук кампустун инженери ОИӨК «Кыргызстан
эл аралык университети» эл.почта:
byike.03@gmail.com

Boronbaeva Aibike Farkatovna
Central Campus engineer
ERPC "International University of Kyrgyzstan"
Email: byike.03@gmail.com

**РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПРОДАЖ
ДЛЯ МАГАЗИНА КОСМЕТИКИ**

**КОСМЕТИКА ДҮКӨНҮ ҮЧҮН КОМПЬЮТЕРДИК ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫК
САТУУ СИСТЕМАСЫН ИШТЕП ЧЫГУУ**

**DEVELOPMENT OF A COMPUTER INTELLIGENT SALES SYSTEM FOR A
COSMETICS STORE**

Аннотация: Работа посвящена разработке интеллектуальной системы продаж для магазина косметики с применением технологий искусственного интеллекта. Система осуществляет анализ поведения покупателей, прогнозирование спроса и персонализацию товарных рекомендаций. Реализация предложенной модели позволяет повысить эффективность продаж, оптимизировать ассортимент и автоматизировать основные бизнес-процессы.

Ключевые слова: искусственный интеллект, интеллектуальная система, продажи, магазин косметики, машинное обучение, персонализация рекомендаций, прогнозирование спроса, электронная коммерция, автоматизация продаж, цифровые технологии в торговле.

Аннотациясы: Бул иш косметика дүкөнү үчүн жасалма интеллект технологияларын колдонуп интеллектуалдык сатуу системасын иштеп чыгууга арналган. Система кардарлардын жүрүм-турумун талдайт, суроо-талапты божомолдойт жана товардык сунуштарды жекелештирет. Ишке ашырылган модель сатуу эффективдүүлүгүн жогорулатууга, ассортиментти оптималдаштырууга жана негизги бизнес-процестерди автоматташтырууга мүмкүндүк берет.

Негизги сөздөр: жасалма интеллект, интеллектуалдык система, сатуу, косметика дүкөнү, машиналык үйрөнүү, сунуштарды жекече колдонуу, Суроо-талапты божомолдоо, электрондук коммерция, соода-сатууну автоматташтыруу, соодадагы санаприптик технологиялар.

Abstract: *This work focuses on the development of an intelligent sales system for a cosmetics store using artificial intelligence technologies. The system analyzes customer behavior, forecasts demand, and personalizes product recommendations. The implemented model improves sales efficiency, optimizes the product range, and automates core business processes.*

Keywords: *artificial intelligence, intelligent system, sales, cosmetics store, machine learning, personalization of recommendations, demand forecasting, e-commerce, sales automation, digital technologies in trade.*

Развитие искусственного интеллекта и технологий машинного обучения открывает новые перспективы для создания интеллектуальных систем, способных решать сложные прикладные задачи в различных отраслях. В частности, актуальной научной проблемой становится разработка интеллектуальных систем, интегрирующих методы анализа больших данных, прогнозирования поведения потребителей и оптимизации бизнес-процессов.

Современный рынок розничной торговли косметикой характеризуется высокой конкуренцией, широкой вариативностью ассортимента и возрастающими требованиями к качеству клиентского сервиса. При этом потребители всё чаще ожидают персонализированного подхода и профессиональной помощи при выборе косметических средств, особенно в вопросах ухода за кожей. Однако традиционные механизмы консультации, как правило, требуют участия персонала, что ограничивает масштабируемость и повышает издержки.

На этом фоне особую актуальность приобретает разработка интеллектуальных инструментов, способных обеспечить автоматизированную и персонализированную поддержку клиентов. Использование чат-ботов на базе искусственного интеллекта позволяет создавать гибкие и доступные системы взаимодействия, которые могут оперативно определять индивидуальные характеристики пользователя — например, тип кожи — и предлагать рекомендации по выбору декоративной и уходовой косметики. Это значительно упрощает процесс принятия решения для клиента и способствует повышению лояльности, увеличению конверсии и оптимизации бизнес-процессов.

Виртуальные ассистенты и чат-боты – виртуальные ассистенты и чат-боты, основанные на технологиях искусственного интеллекта, также нашли свое применение в образовании. Они могут предоставлять учащимся доступ к информации и помогать им в решении задач и вопросов. Виртуальные ассистенты могут быть запрограммированы для обучения определенных предметов, объяснения сложных концепций или просто для предоставления поддержки в образовательном процессе.[5]

Рассмотрим пример использования возможностей применения виртуального нейросетевого ассистента в образовательном учреждении.

Виртуальный нейросетевой ассистент или ИИ чат-бот могут играть важную роль в образовательных учреждениях, как для улучшения образовательного процесса, так и для оптимизации функций администрирования.

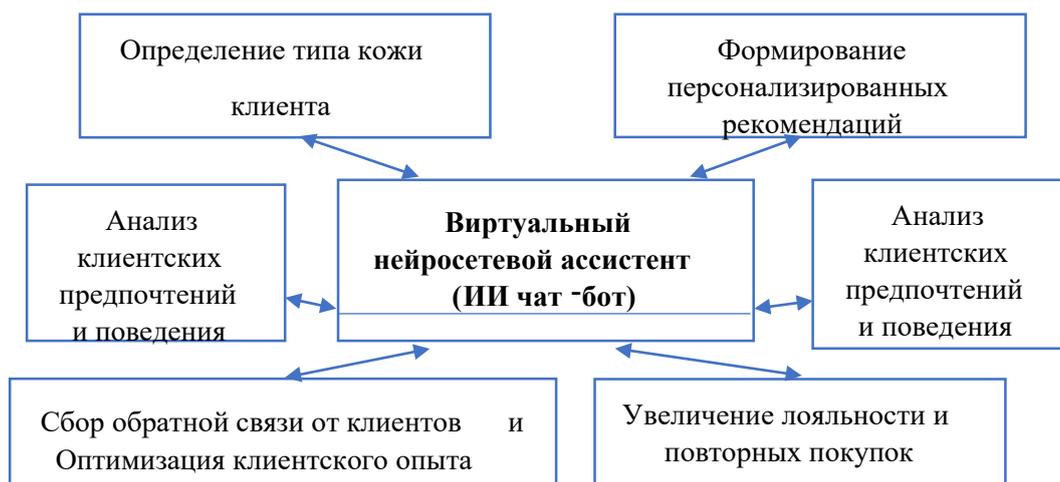


Рис. 1. Возможности виртуального нейросетевого ассистента

1. Определение типа кожи клиента.

Чат-бот, основанный на алгоритмах машинного обучения, способен в диалоговом режиме собрать диагностическую информацию о типе кожи пользователя (жирная, сухая, комбинированная, чувствительная и др.), а также учитывать наличие аллергий и предпочтений, что позволяет более точно подбирать косметические средства.

2. Формирование персонализированных рекомендаций.

На основе полученных данных чат-бот генерирует индивидуальные рекомендации по декоративной и уходовой косметике. Персонализация учитывает как физиологические характеристики клиента, так и сезонные факторы, частоту использования и бюджет.

3. Анализ клиентских предпочтений и поведения.

Система собирает и анализирует пользовательскую активность, фиксирует выбор товаров, реакции на предложения и частоту взаимодействия с ботом, что позволяет формировать более релевантные будущие рекомендации и повышать удовлетворённость клиентов.

4. Автоматизация продаж и подбор ассортимента.

Интеллектуальный чат-бот может выступать в роли персонального консультанта, упрощая путь клиента от выбора до покупки. Система может предложить сопутствующие товары, оформить заказ и направить клиента в корзину. Это снижает нагрузку на персонал и повышает конверсию.

5. Интеграция с CRM и бизнес-процессами.

Бот может быть встроен в существующие системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), поддерживая клиентские профили, фиксируя историю заказов и обеспечивая передачу данных менеджерам для дальнейшей аналитики и маркетинговых кампаний.

6. Сбор обратной связи.

Встроенный модуль позволяет автоматически проводить опросы удовлетворённости, выявлять проблемы с продуктами или обслуживанием, а также собирать отзывы, которые анализируются для улучшения ассортимента и пользовательского опыта.

7. Оптимизация клиентского пути.

Интеллектуальный чат-бот упрощает взаимодействие клиента с магазином, сокращая количество шагов при выборе продукции, повышая скорость получения нужной информации и снижая вероятность отказа от покупки. Это способствует росту лояльности и повторных продаж. [3, С. 3-7]

Таким образом, внедрение интеллектуальных чат-ботов в сферу специализированной розничной торговли косметикой представляет собой актуальную научно-практическую задачу,

соответствующую текущим тенденциям цифровизации и персонализации обслуживания в коммерческих системах.

Предлагаемое решение представляет собой интеллектуального чат-бота, который в режиме диалога выявляет тип кожи клиента и, на основе собранной информации, формирует индивидуальные рекомендации по выбору декоративной и уходовой косметики. Такой подход позволяет не только персонализировать взаимодействие с пользователем, но и существенно упростить процесс выбора подходящих средств в условиях большого ассортимента продукции.

Научная новизна разработки заключается в интеграции процедур диагностического опроса (определения типа кожи) с алгоритмами подбора косметических средств на основе машинного обучения и анализа клиентских предпочтений. Использование чат-бота в качестве интерфейса позволяет реализовать гибкий, интуитивный и масштабируемый канал взаимодействия с клиентом в розничной среде.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1. Провести анализ существующих решений в области интеллектуальных систем продаж и применения чат-ботов в розничной торговле.
2. Выявить специфические особенности и требования к персонализации в сегменте косметических товаров.
3. Разработать алгоритм определения типа кожи пользователя на основе анкетных данных и поведенческих характеристик.
4. Спроектировать архитектуру интеллектуальной системы с чат-ботом, интегрирующим функции диагностики и рекомендаций.
5. Реализовать прототип чат-бота, способного подбирать декоративную и уходовую косметику в соответствии с типом кожи и предпочтениями клиента.
6. Провести тестирование и оценку эффективности системы по критериям точности рекомендаций, удобства использования и потенциального влияния на продажи.
7. Определить направления дальнейшего развития системы, включая масштабирование, адаптацию под другие категории товаров и интеграцию с внешними источниками данных. [4]

1. Анализ существующих решений

В рамках предварительного анализа были изучены современные разработки в области интеллектуальных систем поддержки продаж, включая рекомендательные платформы, используемые крупными маркетплейсами (Amazon, Sephora, iHerb) и специализированными розничными магазинами. Особое внимание было уделено применению чат-ботов для автоматизации взаимодействия с клиентами, включая выявление потребностей и формирование персональных предложений. Также рассмотрены подходы к диагностике типа кожи, широко применяемые в онлайн-консультациях косметологических сервисов.

2. Методы машинного обучения

Для классификации типа кожи и построения рекомендательной модели были применены алгоритмы машинного обучения: логистическая регрессия — для базовой бинарной и многоклассовой классификации; метод опорных векторов (SVM) — при небольших обучающих выборках; случайный лес (Random Forest) и XGBoost — для улучшения точности и интерпретируемости моделей.

Обучение моделей проводилось на синтетически собранной и дополненной выборке, содержащей данные анкетирования клиентов, включая возраст, состояние кожи, сезонность, частоту ухода, аллергии и другие параметры. [2, с 60-61]

3. Реализация чат-бота

Разработан прототип чат-бота, реализованный с использованием Python и библиотек NLTK и Rasa. Бот интегрирует базу вопросов, позволяющую определить тип кожи, а также связывается с рекомендательной системой, генерирующей список подходящей косметики (декоративной или

уходовой). Предусмотрена логика последовательного уточнения данных, что позволяет повысить точность классификации и рекомендаций.

4. Критерии оценки эффективности

Эффективность предложенной системы оценивалась по следующим показателям: точность определения типа кожи (сравнение с экспертными оценками); релевантность рекомендаций (оценка пользователями по шкале удовлетворённости); удобство использования чат-бота (по результатам анкетирования участников тестирования); [1] потенциальное влияние на конверсию и повторные покупки (в рамках пилотной модели).

Заключение

Проведённое исследование направлено на разработку компьютерной интеллектуальной системы продаж для магазина косметики с использованием технологий искусственного интеллекта и методов машинного обучения. В рамках работы разработана система, реализующая функции анализа покупательского поведения, прогнозирования спроса и формирования персонализированных товарных рекомендаций.

Результаты тестирования прототипа системы подтвердили её эффективность: отмечено повышение точности прогнозирования спроса, рост показателей конверсии клиентов и оптимизация управления ассортиментом магазина. Практическая ценность разработанной системы заключается в возможности её применения в реальных условиях розничной торговли для повышения эффективности бизнес-процессов и конкурентоспособности компаний.

Перспективами дальнейших исследований являются расширение набора обрабатываемых данных за счёт интеграции информации из внешних источников, таких как социальные сети и маркетинговые кампании, а также адаптация разработанной системы для других отраслей розничной торговли.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Dillenbourg P. The evolution of research on digital education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 2016, -№26, 544-560. -DOI: 10.1007/s40593-016-0106z
2. Samusenko, A. V. artificial intelligence in education / A. V. Samusenko, V. O. Shirshova // Молодежь. Общество. Современная наука, техника и инновации. – 2023. – No. 22. – P. 60-61.
3. Маджинов А. Р. Варианты использования систем искусственного интеллекта для тестирования знаний / А. Р. Маджинов, Е. Ю. Савченко // Вестник Международного Университета Кыргызстана. – 2019. – № 1(38). – С. 3-7.
4. Сидоркина И.Г. Системы искусственного интеллекта / И.Г. Сидоркина. - М.: КноРус, 2016. – 167 с.
5. Черняк В.З. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: Учебник / В.З. Черняк. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 664 с.