

УДК 004.048:338.48

ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ТУРИЗМЕ

Логвина Е. В.¹, Уткина А. В.²

^{1,2}Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Российская Федерация

E-mail: ¹ vivat.log.1474@mail.ru, ² nasty.utkina.2004@vail.ru

Статья посвящена использованию нейронных сетей в туризме. Рассмотрено, как в сферу туризма активно внедряются инновационные технологии, включая искусственный интеллект и нейронные сети, для улучшения качества услуг и оптимизации бизнес-процессов. Выявлены особенности развития нейронных сетей в туристской сфере. Нейронные сети активно тестируют последние десять лет в основном для сбора и анализа данных. Гибкость и скорость внедрения в других областях современных систем искусственного интеллекта позволяют предположить, что в ближайшем будущем нейронные сети станут неотъемлемой частью туристического бизнеса.

Ключевые слова: нейронные модели, туристский бизнес, нейросети, искусственный интеллект, туризм, вычислительные программы, бизнес-процесс.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время новый виток научно-технического прогресса прочно входит в нашу жизнь. В последние годы активное развитие получили нейронные модели и системы машинного обучения.

Машинное обучение — это отрасль искусственного интеллекта, которая использует различные вероятностные, статистические и оптимизационные методы, позволяющие компьютерам «обучаться» на прошлых примерах и обнаруживать трудно наблюдаемые закономерности в огромных, зашумленных или сложных наборах данных. Хорошим примером этого являются современные системы распознавания лиц и фото [1].

Нейронные сети — это математические модели, копирующие работу человеческого мозга, обученные по средствам машинного обучения, которые используются в различных сферах. Они построены по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма. Нейронные сети не программируются в привычном смысле этого слова, они обучаются на основе данных. В процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными и выходными данными, делать выводы и учиться. Нейронные сети имеют множество практических применений в различных областях, таких как: генерация или распознавание образов, классификация, принятие решений и управление, кластеризация, прогнозирование и другие [2]. Под искусственным интеллектом понимаются нейронные сети, которые могут выполнять действия, сравнимые с человеческим интеллектом. На самом деле искусственный интеллект не ограничивается машинным обучением и нейронными сетями, спектр вариантов исполнения и областей специализации постоянно расширяется. Вычислительные программы, которые копируют или моделируют человеческий интеллект при обучении и решении проблем, могут полностью или

частично заменить в ближайшее время человека в целом ряде сфер жизни и экономической деятельности. Ярким примером могут служить беспилотные машины Яндекс Такси, уже сейчас активно применяемые в тестовом режиме в Москве и Санкт-Петербурге. Спектр использования нейронных сетей чрезвычайно широк, мы наблюдаем стремительный рост в этой сфере. Ежегодно стоимость компаний, предлагающих подобные программные решения растёт в несколько раз. По отчету компании Allied Analytics, в 2023 году рыночный объем нейросетей оценивается в 39 млрд. долларов, что почти в 7 раз больше, чем в 2016 году. Этот стремительный рост обусловлен рядом факторов:

1) расширение области применения: т.е. применение в различных сферах (от медицины, маркетинга, до финансов и многое другое);

2) технологический прорыв — прорывы в области глубокого обучения и аппаратного обеспечения способствуют увеличению производительности;

3) повышение осведомленности — оптимизация бизнес-процессов для повышения конкурентоспособности;

4) инвестиции в исследования и разработки — крупные компании и Star-тапы активно инвестируют в исследования и разработки в области нейронных сетей. Прогнозы показывают, что нейронные сети будут продолжать трансформировать различные отрасли, обеспечивая новые возможности и решения для всех сфер бизнеса.

Цель исследования состоит в изучении нейронных сетей и их применение в туризме, выявлении проблем и определении тенденций их развития.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе использован метод контент-анализа при подборе научной литературы по данной теме. Методы системного, статистического и критического анализ использованы при выявлении специфики нейросети. Использованные материалы включают опубликованные статьи научных изданий, в которых рассматриваются проблемы исследования нейронных сетей как в экономике в целом, так и в отдельных ее подотраслях — туризме. Также рассматривают тематическую информацию, содержащуюся в Интернет-источниках и зарубежных источниках.

Методология исследования базируется на теоретическом и сравнительном анализе, что позволило выстроить теоретическое осмысление направлений развития и применения нейронных сетей, выявить предпочтения использования искусственного интеллекта во всех сферах жизни, провести анализ для перспективного развития и применения нейросетей в туризме. В обобщении результатов и формулировании выводов исследования применялись общенаучные методы индукции, дедукции.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Зарубежные ученые начали изучать развитие нейронных сетей и машинного обучения в середине XX века. В 1943 году Уоррен Мак-Каллок и Уолтер Питтс разработали первую модель нейронной сети, основанную на математических

ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ТУРИЗМЕ

алгоритмах и теориях о деятельности головного мозга. 1950-е годы: Алан Тьюринг опубликовал работу о “машине Тьюринга”, которая стала основой для теории вычислений и искусственного интеллекта. Артур Самуэль создал одну из первых программ машинного обучения, которая играла в шашки и могла обучаться на своих ошибках. В 1980-е годы: были разработаны алгоритмы обучения нейронных сетей, которые теоретически позволяли решать широкий спектр задач. Но технические возможности еще не позволяли реализовать эти решения на практике. В новом тысячелетии: произошёл значительный прогресс благодаря кратному увеличению вычислительной мощности и доступности больших объемов данных. Это привело к успехам в таких областях, как распознавание речи, компьютерное зрение и автоматический перевод [3].

Сегодня нейронные сети и машинное обучение продолжают развиваться, семимильными шагами, предлагая все более сложные и эффективные решения для самых разнообразных задач. За последние несколько лет в данной сфере произошел ещё один существенный прорыв. Прежде всего это связано с деятельностью компании Open AI и их чат-ботом на основе машинного обучения Chat GPT [4].

Рассмотрим типизацию нейронных сетей по спектру решаемых ими задач [5].

1. Распознавание изображений: используются сверточные нейронные сети (CNN) для анализа визуальной информации. Применение: поисковые и рекомендательные системы, правоохранительная деятельность, системы безопасности.

2. Обработка естественного языка (NLP): Рекуррентные нейронные сети (RNN) и трансформеры применяются для перевода текста, генерации текста и понимания языка. Применение: распознавание и оцифровка печатных текстов, создание текстов по запросу, анализ и работа с текстовой информацией.

3. Распознавание речи: Глубокие нейронные сети (DNN) используются для преобразования речи в текст и наоборот. Применение: синхронный перевод, голосовые ассистенты.

4. Прогнозирование временных рядов: RNN и LSTM (Long Short-Term Memory) сети применяются для анализа и прогнозирования данных, которые изменяются со временем. Применение: предсказание погоды, предсказание и предотвращение катаклизмов, предсказание изменений потребительского спроса, предсказание изменений курсов валют и рыночных активов.

5. Рекомендательные системы: используются многослойные перцептроны (MLP) для предсказания предпочтений пользователя на основе предыдущих взаимодействий. Применение: поисковые запросы, персонализированная, предложение контента.

6. Медицинская диагностика: CNN применяются для анализа медицинских изображений и помощи в диагностике заболеваний. Применение: профилактика заболеваний, поиск наиболее эффективного лечения, моделирование протекания болезни.

7. Игры и симуляции: Сети глубокого обучения с подкреплением (DRL) используются для обучения агентов в виртуальных средах. Применение: обучение роботов и автоматизация, системы помощи при вождении, моделирование движений

в видеоиграх и кино

Эти типы нейронных сетей демонстрируют широкий спектр вариантов применения искусственного интеллекта в различных областях современной экономики и науки. Области применения нейронных сетей в туристической сфере не заканчиваются на аналитике данных и текстовых моделях для рекомендаций, ареал их применения может быть шире, а именно:

Персонализированные рекомендации и рекомендательные системы - эти системы предлагают отели, рестораны, достопримечательности и активности, подходящие для каждого отдельного путешественника.

При исследовании предпочтений пользователей, нейронные сети улучшают опыт путешествий, предлагая соответствующие варианты:

- системы обработки больших данных;
- системы обработки естественного языка;
- системы обработки изображений и видео;
- системы экономической аналитики.

Экономическое прогнозирование с использованием нейронных сетей обеспечит более точные и надежные прогнозы, что поможет бизнесу и правительствам принимать обоснованные решения. Прогнозирование уровня спроса и заполняемости отелей позволит компаниям эффективно управлять ресурсами и оптимизировать операционные процессы. Расчет инвестиций и оптимизация расходов с помощью нейронных сетей помогут организациям достигать более высоких финансовых результатов и устойчивости в условиях неопределенности.

Рассмотрим схему структуры областей применения разных нейронных сетей в различных задачах, а также выгоды, получаемые от этого использования (рис. 1).

На рисунке видим широкий спектр возможностей использования нейронных сетей в различных отраслях, от безопасности и персонализации до создания контента и экономического прогнозирования.

Многие компании применяют данные модели в туристских продуктах, основанных на использовании нейронных сетей:

- Airbnb Plus: с помощью нейронных сетей алгоритмы Airbnb анализируют предпочтения пользователей, исходя из их истории поездок и отзывов, чтобы предложить персонализированные варианты жилья в рамках программы Airbnb Plus.

- Booking Experiences: Booking.com использует нейронные сети для анализа предпочтений и поведения клиентов, чтобы предлагать персонализированные варианты развлечений и экскурсий для туристов в различных городах.

- Expedia Virtual Agent: Expedia разработала виртуального агента, использующего нейронные сети для автоматического обслуживания клиентов, отвечая на вопросы, предлагая варианты отелей и билетов, и помогая с планированием поездки.

- TripAdvisor Recommendations: TripAdvisor применяет нейронные сети для анализа отзывов и оценок пользователей, чтобы рекомендовать лучшие рестораны, отели и достопримечательности в различных городах мира.

ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ТУРИЗМЕ

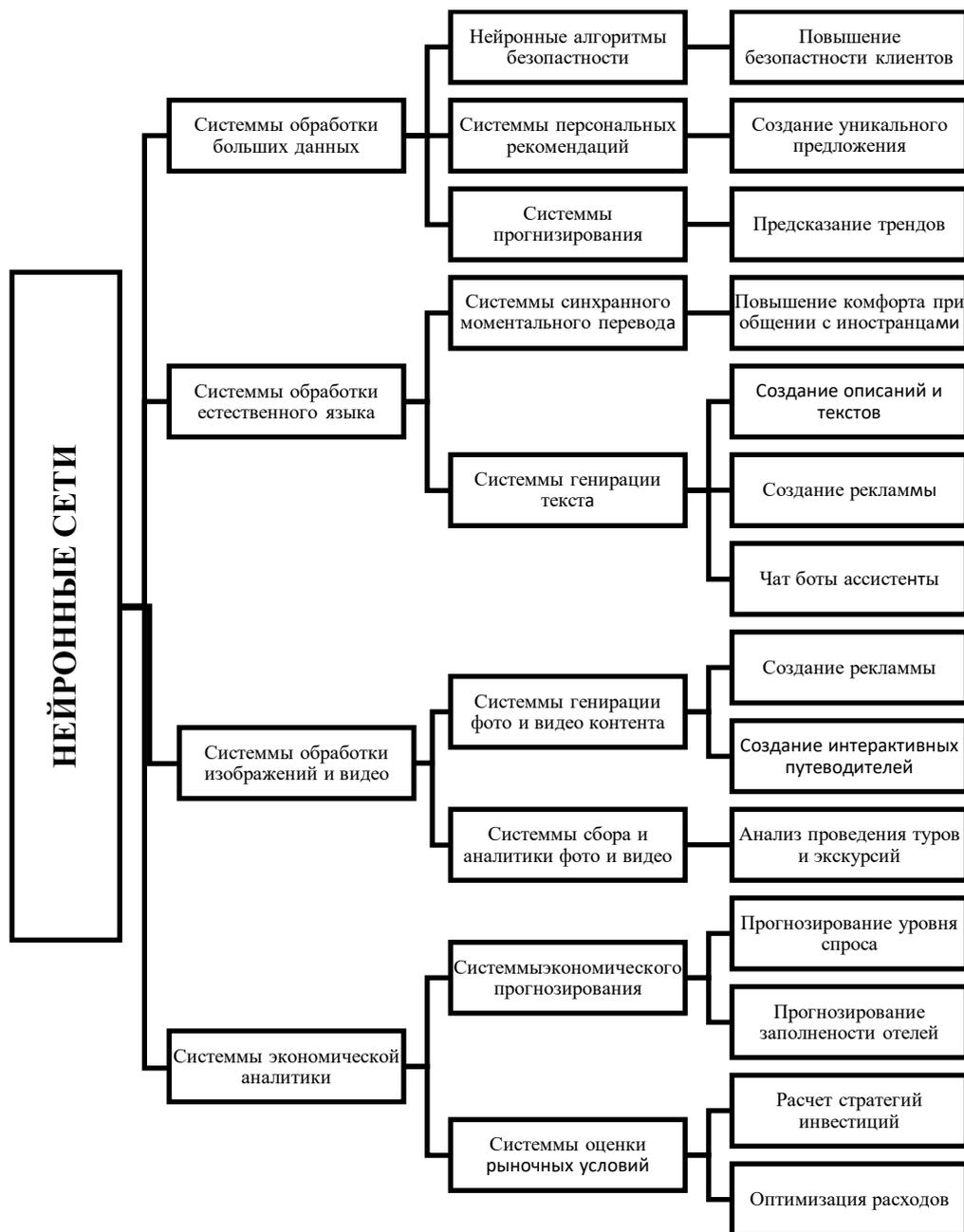


Рис. 1. Области применения нейронных сетей в туризме (составлено авторами)

- KAYAK Explore: KAYAK использует нейронные сети для анализа данных о ценах на билеты и отели, а также о климатических условиях, чтобы предложить пользователю наилучшие варианты туров и путешествий.

- Hopper Predictions: Hopper использует нейронные сети для прогнозирования цен на авиабилеты, анализируя исторические данные и тенденции, чтобы предложить оптимальное время для покупки билетов.

- Destination Content Personalization: Smartvel использует нейронные сети для персонализации контента о туристических направлениях. Используя данные о предпочтениях пользователя и его поведении на платформе, Smartvel предлагает индивидуализированные рекомендации о местах для посещения, событиях и активностях.

- Travel Journal Insights: FindPenguins использует нейронные сети для анализа текстовых описаний и фотографий, загружаемых пользователями в их путеводительное приложение. Алгоритмы анализируют контент и автоматически создают сводки и рекомендации для других путешественников, основываясь на опыте и впечатлениях пользователей.

- Personalized Trip Planning: Travelstride использует нейронные сети для создания персонализированных маршрутов и планов путешествий. Путем анализа предпочтений и бюджета пользователя, алгоритмы помогают составить оптимальный маршрут, выбрать активности и бронировать услуги для туристической поездки.

Эти примеры демонстрируют разнообразие и оригинальность применения нейронных сетей в туризме, от персонализированных гидов и планировщиков поездок до оценки экологического воздействия, и использования дополненной реальности для обогащения туристического опыта. Таким образом можно сказать, что крупные игроки рынка уже активно применяют генеративные модели для оптимизации своих продуктов и улучшения туристических услуг (рис. 2).

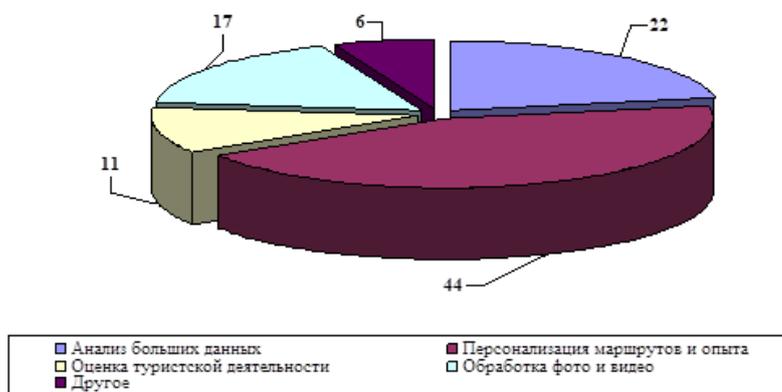


Рис. 2. Области применения нейронных сетей на примере лидеров рынка (составлено авторами).

Из рисунка видим, что нейросетевые подходы преимущественно применяются компаниями для обработки обширных массивов данных и оптимизации маршрутов. В настоящее время использование искусственного интеллекта в других сферах еще

ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ТУРИЗМЕ

не полностью раскрыто, однако уже можно обнаружить множество примеров его успешного применения.

Использование нейронных сетей в туризме открывает новые возможности для совершенствования туристского опыта и улучшения качества предоставляемых услуг и оптимизацию бизнес-процессов. Но с преимуществами, существуют и значительные вызовы, которые необходимо учитывать при внедрении этой технологии.

Сама идея возможности возложить часть умственной и творческой работы на искусственных помощников, а также возможность их воплощения, как следствие научно-технического прогресса привлекала всё больше заинтересованных людей и стала основным трендом во всех сферах на ближайшие годы.



Рис. 3. Модель эволюции общественного сознания от объема используемой информации [6].

Из рисунка видно, что применение нейронных сетей является естественным шагом в эволюции общества и технологий. Этот процесс сопровождается значительными изменениями в различных сферах жизни, требующими как инновационного подхода, так и ответственного управления; т.е. кто сможет адаптироваться к этим изменениям и эффективно использовать возможности ИИ, окажутся в тренде, способствуя развитию и процветанию в условиях новой технологической эпохи.

Ещё одной из главных тенденций в использовании нейронных сетей в туризме является их способность к анализу больших объемов данных. Нейронные сети могут эффективно обрабатывать информацию о предпочтениях туристов, их истории поездок, запросах и отзывах, что позволяет создавать персонализированные предложения и адаптировать услуги под индивидуальные потребности каждого клиента. Это открывает новые возможности для разработки более качественных и

конкурентоспособных туристических продуктов.

В 2016 году японские разработчики представили мобильный туристический путеводитель «Электронный туризм», который объединяет два подхода: алгоритм проблемно-сбалансированного ориентирования планирования поездок и рекомендательную систему. Платформа «PathRec» по своему назначению является рекомендательной системой и интерактивным анализатором туристических маршрутов, работающим на методах машинного обучения. Wen, Yeо и Hwang предложили платформу репрезентативного маршрута путешествия, учитывающую ключевые слова и основанную на информации из прошлых путешествий и социальных взаимодействий для генерации новых маршрутов.

Платформа «rigT» разработана для рекомендаций маршрутов на основе реального времени и местоположения в социальных сетях. Приложение «PersTour» популярно благодаря своему функционалу, который позволяет рекомендовать индивидуальные туры на основе географически отмеченных фотографий. «Travel Genome» представляет собой карманного турагента, включающего отзывы, фотографии, видео с различных локаций, а также предложения по авиаперелетам и гостиницам. Приложение формирует индивидуальные предложения на основе запросов пользователя.

Российские разработчики создали платформу для рекомендаций туристических маршрутов с использованием методов ранжирования и машинного зрения, распознающего локации и классифицирующего их по частоте размещения фотографий в блогах и социальных сетях. Важным направлением использования искусственного интеллекта в туризме являются голосовые и текстовые системы общения, такие как чат-боты, которые применяются для повышения уровня обслуживания и получения обратной связи о предоставляемых услугах.

Например, чат-бот Mindsay автоматизирует до 80% запросов пользователей, поддерживает 110 языков и интегрирован с 30 бизнес-платформами для удобства бронирования и автоматизации заказов.

Для отелей разработан голосовой помощник «Alexa for Hospitality», устанавливаемый в номерах с устройством Amazon Echo. Его функции включают заказ еды, уборку номеров, управление освещением и бронирование такси. Эти решения относятся к области «Ambient intelligence», которая создает адаптивную электронную среду, реагирующую на действия людей. Голосовой помощник KLM, разработанный в Нидерландах совместно с Google, помогает при подготовке к путешествию.

Искусственный интеллект также внедряется в предприятия туристической индустрии. Платформа «Fliggy Travel Service» от Alibaba Group используется в отелях Marriott International и Collinson для продажи и покупки турпродуктов, а также формирования уникальных предложений на основе нейронных сетей. Платформа «DASH» для отелей, относится к облачным мобильным технологиям и улучшает работу с клиентами, повышая их удовлетворенность и безопасность данных.

В России за последние десять лет появилось несколько нейронных платформ-ассистентов для туризма. Например, мобильное приложение «StavTravel» включает онлайн-карту с достопримечательностями и маршрутами Ставропольского края.

Приложение «Алтай Today» предоставляет информацию о достопримечательностях и популярных маршрутах Алтая, с возможностью бронирования жилья и аренды транспорта, и работает без интернета. Платформа Metis помогает туроператорам и турагентам анализировать отзывы клиентов, а платформа «Citibeats» использует данные социальных сетей для улучшения качества услуг отельеров и рестораторов [4].

Разработка различных виртуальных ассистентов для путешествий может стать одним из основных трендов в туристской сфере в будущем. Еще одной важной тенденцией является использование нейронных сетей для оптимизации процесса принятия решений. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать различные параметры, такие как погодные условия, цены, спрос и предложение, чтобы предложить оптимальные варианты маршрутов, бронирования и транспортировки. Это помогает компаниям в туристической индустрии принимать более обоснованные и выгодные решения, улучшая эффективность бизнеса и удовлетворяя потребности клиентов [7].

Однако, на пути применения нейронных сетей в туризме существует несколько вызовов, которые необходимо преодолеть. Один из таких вызовов — это сложность обучения моделей, и адаптация их к специфическим потребностям туристической индустрии. Нейронные сети требуют большого объема данных для обучения, что может быть затруднительно в сфере туризма из-за ограниченной доступности информации и ее фрагментированной структуры.

Следующим вызовом является необходимость обеспечения защиты данных и конфиденциальности клиентов. Поскольку нейронные сети обрабатывают большие объемы информации, включая личные данные, существует риск утечки информации или нарушения конфиденциальности, что может повлиять на доверие потребителей и имидж компаний [8].

Кроме того, важно учитывать этические аспекты использования нейронных сетей в туризме. Например, вопросы, связанные с прозрачностью принимаемых решений, а также возможностью контроля за действиями алгоритмов, требуют серьезного внимания и обсуждения со стороны специалистов и законодателей. Однако, для успешной реализации этого потенциала необходимо учитывать вызовы, связанные с обучением моделей, защитой данных и этическими аспектами использования технологии. Внедрение нейронных сетей в туристическую сферу представляет огромный потенциал для автоматизации рутинных процессов, оптимизации операций и улучшения качества обслуживания. В контексте туризма, где множество процессов связано с однотипными повторяющимися операциями, нейронные сети могут стать мощным инструментом автоматизации и оптимизации работы. Рассмотрим, как нейронные сети могут упростить рутинную работу в туристической сфере.

1. Автоматизация бронирования - одним из ключевых аспектов туристической индустрии является процесс бронирования различных услуг — создание систем, способных анализировать запросы клиентов, выбирать наилучшие варианты из имеющегося ассортимента, формировать пакетные предложения и проводить бронирование без участия человека, что позволит сократить время обработки заказов,

снизить вероятность ошибок и повысить эффективность работы туристических агентств и онлайн-платформ.

2. Автоматизация сбора платежей — вторая задача в туристской сфере организация и проведение платежей по счетам и броням, возвратов и отслеживания средств при переводах. Все эти процессы затрачивают существенное время и требуют привлечения специалиста. Нейронные сети могут существенно упростить механизм работы с платежами и работу с CRM системами.

3. Управление инвентарем — управление инвентарем отелей, ресторанов, агентств и других туристических предприятий. Нейронные сети могут быть применены для разработки систем управления инвентарем, способных автоматически анализировать данные о загруженности, прогнозировать спрос и адаптировать цены и условия с учетом текущей ситуации на рынке. Это позволит улучшить заполняемость объектов размещения, оптимизировать доходы и повысить конкурентоспособность предприятий.

3. Обработка запросов клиентов — системы обработки запросов клиентов также могут быть существенно улучшены благодаря использованию нейронных сетей. Нейронные сети могут быть обучены на основе обширной базы данных FAQ (часто задаваемых вопросов) и истории обращений клиентов, чтобы предоставлять автоматизированные ответы на типичные запросы и эффективно маршрутизировать более сложные запросы к соответствующим специалистам. Это поможет сократить время ожидания ответа, улучшить качество обслуживания и повысить удовлетворенность клиентов.

4. Предоставление информации о туристических услугах — предоставление информации о различных туристских услугах, таких как экскурсии, мероприятия, рестораны и т. д. Нейронные сети могут быть задействованы для создания систем информирования, способных анализировать предпочтения и историю поездок клиентов, а также текущие тенденции и рекомендации путеводителей, чтобы предоставлять персонализированные и релевантные сведения о туристических услугах.

5. Анализ и оптимизация маркетинговых кампаний - маркетинг является неотъемлемой частью туристского бизнеса, и эффективность маркетинговых кампаний напрямую влияет на успех предприятия. Нейронные сети могут быть использованы для анализа данных о поведении и предпочтениях клиентов, а также эффективности различных маркетинговых каналов, чтобы оптимизировать рекламные кампании и максимизировать конверсию. Путем прогнозирования спроса, определения оптимального времени и места размещения рекламы.

6. Персонализированные путеводители — нейронные сети могут использоваться для создания персонализированных путеводителей, которые учитывают индивидуальные интересы, предпочтения и характеристики путешественников.

7. Оптимизация маршрутов и экскурсий — нейронные сети могут помочь оптимизировать маршруты и планы экскурсий, учитывая множество факторов, таких как расстояние, время, наличие достопримечательностей и предпочтения клиентов.

8. Предсказание популярных туристических направлений — нейронные сети могут быть использованы для анализа данных о популярных туристских

направлениях. Это позволит туристским компаниям адаптировать свои предложения и стратегии маркетинга в соответствии с изменяющимися предпочтениями клиентов.

9. Анализ фотографий и видео - нейронные сети могут быть задействованы для анализа фотографий и видео, загружаемых клиентами во время путешествий. Алгоритмы компьютерного зрения могут распознавать достопримечательности, пейзажи и интересные места на фотографиях и видео, а также определять эмоциональные реакции и настроения клиентов.

Несмотря на рост искусственного интеллекта, существует и проблема в применении - нейронные сети склонны допускать критические ошибки, влияющие на конечный результат. Это прежде всего связано с так называемым эффектом «черного ящика» [9]. Процесс работы нейросети представляет собой движение потока внешних сенсорных данных (от некоторого «входа» к «выходу») и преобразование этих данных. В общем случае поток данных (сигналов) может формировать и перекрёстные, и обратные связи. Суть эффекта «черного ящика» состоит в том, что, обладая обученной нейронной сетью мы можем дать ей задачу или поставить вопрос и получить решение или ответ. Сам процесс принятия нейронной моделью того или иного решения, выбор того или иного ответа скрыт от наблюдателя и может изменяться от конкретного случая к конкретному случаю. Из-за чрезвычайной сложности нейронных моделей невозможно выяснить истинные причины принятия конкретным ИИ тех или иных решений. Из этого вытекает проблема использования. Невозможность предсказания результатов и необходимость постоянного контроля со стороны человека специалиста, что как следствие ведёт к совершенно новой проблеме — подготовке профессиональных квалифицированных кадров способных контролировать работу нейронных моделей [10]. В туристской сфере, где имидж компании является одним из ключевых факторов внедрение ИИ следует проводить с большой осторожностью. Прорабатывая возможности не только повышения производительности по средствам использования нейросетей, но и механизмы контроля качества за продуктами и решениями принимаемыми этими моделями. С другой стороны, преодоление этих проблем может быть основным шагом к мощному экономическому скачку в сфере. Искусственный интеллект действительно может избавить работников от самых рутинных и скучных задач. Бизнесу оптимизировать затраты на персонал и производство туристического продукта, а при создании достаточно точных специальных моделей свести затраты к ценам на электричество. Появление подобных моделей способных автономно принимать решения и творчески подходить к решению, в разы сократит количество людей, задействованных при создании и реализации туристического продукта. Это так же позволит существенно снизить затраты на его производство и повысить маржинальность туристических услуг, или снизить их конечную стоимость для создания более конкурентного рыночного предложения [11]. Проведя SWOT-анализ (табл. 1) нами выявлены основные проблемы и перспективы, связанные с использованием моделей генеративного искусственного интеллекта. Он дает возможность провести оценку, сильных и слабых сторон, рыночных возможностей и факторов риска.

Таблица 1.

SWOT анализ внедрения нейронных сетей в разработку тур продуктов

SWOT-анализ внедрения нейронных сетей в разработку туристских продуктов

Сильные стороны	Слабые стороны
<p>Персонализация предложений</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ данных в реальном времени - улучшение качества обслуживания 	<p>Высокая стоимость внедрения</p> <ul style="list-style-type: none"> - необходимость в высококвалифицированных кадрах - зависимость от качества данных и сложности с интерпретацией результатов
Возможности	Угрозы
<p>Расширение рынка и повышение конкурентоспособности</p> <ul style="list-style-type: none"> - новые источники данных и их использование и повышение лояльности клиентов - инновационные продукты и услуги 	<p>Конкуренция</p> <ul style="list-style-type: none"> - проблемы с безопасностью данных - регулирование и правовые вопросы - сопротивления изменений - критические ошибки ИИ

Составлено авторами.

При правильном подходе и интеграции существующих технологий, применение искусственного интеллекта в разработке туристического продукта может значительно повысить его конкурентоспособность и улучшить качество услуг для клиентов.

Использование искусственного интеллекта в различных сферах, включая туризм, может принести значительные выгоды. И на данный момент разработка туристских продуктов с активным применением нейронных сетей лишь вопрос времени. Разумеется, на данном этапе развития искусственный интеллект лишь расширяет возможности использующего его человека, оптимизирует и упрощает его работу, но разработка новых более продвинутых моделей ведётся крайне активно и уже в ближайшем будущем туристический бизнес может получить полностью автономный искусственный интеллект для создания туристических продуктов. На данный момент передовым и гибким искусственным интеллектом, который мог бы упростить работу над созданием туристских продуктов является флагманский продукт компании Open AI – Chat GPT 4. Open AI по сей день выступают лидерами рынка нейронных моделей. На базе исходного кода Chat GPT 4 и Chat GPT 3.5 разрабатывается и большинство сторонних моделей, в частности, например, Microsoft Bing или ЯндексGPT. Тем. Как следствие Open AI выступают не только пионерами коммерческой разработки искусственного интеллекта, но и являются удобной площадкой для развития других коммерческих продуктов которую используют компании по всему миру [5].

ВЫВОДЫ

В результате нашего исследования можно сделать выводы, что в туристской сфере нейронные сети активно тестируют последние десять лет в основном для сбора и анализа данных. Гибкость и скорость внедрения в других областях современных систем искусственного интеллекта позволяют предположить, что в ближайшем будущем нейронные сети станут неотъемлемой частью туристического бизнеса.

ТЕНДЕНЦИИ И ВЫЗОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ТУРИЗМЕ

Свидетельством этому может служить серьёзные обсуждения данного вопроса на самых высоких уровнях российского бизнеса. Использование нейронных сетей в туризме представляет собой перспективную тенденцию, которая может значительно улучшить качество услуг и эффективность бизнеса. Использование нейронных сетей в туризме представляет собой важную тенденцию, открывающую новые возможности для совершенствования туристского опыта и улучшения качества предоставляемых услуг. Однако, вместе с потенциальными преимуществами, существуют и значительные вызовы, которые необходимо учитывать при внедрении этой технологии.

Возможности нейронных сетей росли пропорционально уровню интереса и освещенности данной темы в обществе. Активное использование нейронных сетей в туристической сфере представляет собой перспективное направление, обладающее значительным потенциалом для оптимизации процессов и обслуживания. Использование искусственного интеллекта в туризме позволяет автоматизировать рутинные операции, оптимизировать управление ресурсами и улучшить взаимодействие с клиентами. Это позволит сократить временные затраты, повысить эффективность бизнес-процессов, а также улучшить общий туристический опыт. Но, несмотря на все преимущества, внедрение нейронных сетей также влечет за собой ряд вызовов, включая необходимость в качественных данных, обеспечение безопасности информации и обучение персонала. Решение этих проблем позволит максимально реализовать потенциал искусственного интеллекта в туризме и сделать эту отрасль более конкурентоспособной и удобной для потребителей.

Список литературы

1. Бенджио И. Практические рекомендации для на основе градиента тренировки глубоких архитектур // arXiv:1206.5533. 2012
2. Байдин А.Г., Перлмуттер Б.А., Рвзрослый А.А., Сискинд Дж.М. Автоматическая дифференциация в машинном обучении: обзор // arXiv:1502.05767. 2015
3. ЗнанияРоссия.Ру: официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://znaniyerussia.ru/articles> (дата обращения 15.10.2025).
4. Кумова Дарья Михайловна Использование платформ на базе искусственного интеллекта в сфере туризма // Сервис в России и за рубежом. 2021. №3 (95) [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-platform-na-baze-iskusstvennogo-intellekta-v-sfere-turizma> (дата обращения: 22.11.2025). (дата обращения 17.10.2025).
5. ОпенАиДотКом: официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://open.ai.com> (дата обращения 17.10.2025).
6. Городнова Н.В. Метод оценки качества информационных потоков при формировании big data в цифровой экономике // Вопросы инновационной экономики. 2022. Том 12. № 1. С. 607–624.
7. Hinton G.E., Salakhutdinov R.R. Reducing the dimensionality of data with neural networks // Science. 2006. Vol. 313. No. 5786. P. 504–507
8. Казак А.Н., Четырбок П.В., Олейников Н.Н. Искусственный интеллект в сфере туризма // Серия конференций ИОР: Науки о Земле и окружающей среде. 2020. Т. 421
9. Krizhevsky A., Sutskever, I., Hinton, G. E. Imagenet classification with deep convolutional neural networks // Advances in Neural Information Processing Systems. 2012. P. 1097–1105.
10. Zhang Y., Wallace B.A. Bidirectional LSTM-CRF models for sequence tagging // arXiv:1603.01354. 2016
11. Wang, N. Application of DASH client optimization and artificial intelligence in the management and operation of big data tourism hotels / N. Wang // Alexandria Engineering Journal. 2021. Vol. 61. No. 1. pp. 81–90.

TRENDS AND CHALLENGES OF USING NEURAL NETWORKS IN TOURISM

Logvina E. V.¹, Utkina A. V.²

*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation
E-mail: ¹vivat.log.1474@mail.ru, ²nasty.utkina.2004@vail.ru*

In the modern world, the tourism industry is actively implementing innovative technologies, including artificial intelligence and neural networks, to improve the quality of services and optimize business processes. In recent years, neural models and machine learning systems have been actively developed. Machine learning is a branch of artificial intelligence that uses various probabilistic, statistical, and optimization techniques that allow computers to "learn" from past examples and detect difficult-to-observe patterns in huge, noisy, or complex datasets. Research continues in the field of artificial intelligence, expanding its capabilities beyond data analytics and route planning. For example, in the development and optimization of travel products. In the automotive industry, they are helping to develop safer and more autonomous vehicles. Thus, although the use of artificial intelligence may be limited in some areas, its potential is being actively explored in new areas. The prospects for developing a tourism product using artificial intelligence represent a fundamental area of research in which modern technologies seek to change traditional methods of creating and providing tourism services. The development of artificial intelligence in the context of tourism provides unique opportunities to optimize the entire cycle of tourism product development, from analyzing customer needs and preferences to route planning, transportation, accommodation, and entertainment. First of all, the use of artificial intelligence allows for a deeper analysis of data on the preferences and behavior of tourists. Machine learning algorithms are capable of processing large amounts of information, including data on previous trips, customer requests and reviews, as well as information on trends in the tourism industry. This allows you to more accurately identify the needs of the audience and create personalized offers that take into account the individual preferences of each client. Artificial intelligence algorithms can help optimize the route planning process and choose the best travel options. Neural networks can analyze various parameters such as travel time, budget, climatic conditions, attractions, and transportation infrastructure to suggest the best route options based on all parameters. This allows you to create more interesting and convenient tours that meet the expectations of customers. The use of neural networks in tourism is a promising trend that can improve the quality of services and business efficiency. Taking into account the active development of artificial intelligence technologies, as well as the growing interest in their use in the tourism sector, there is great potential for the introduction of neural networks into many processes related to the development of the tour products themselves, and to improve the efficiency of existing ones.

Keywords: neural models, tourism business, neural networks, artificial intelligence, tourism, computing programs, business process.

References

1. Bendzhio I. Prakticheskie rekomendacii dlya na osnove gradienta trenirovki glubokih arhitektur // arXiv:1206.5533. 2012.
2. Bajdin A.G., Perlmutter B.A., Rvzroslyj A.A., Siskind Dzh.M. Avtomaticheskaya differenciaciya v mashinnom obuchenii: obzor // arXiv:1502.05767. 2015 (in Russian)
3. ZnaniyaRossiya.Ru: oficial'nyj sajt [Elektronnyj resurs]. URL: <https://znanierussia.ru/articles> (data obrashcheniya 15.10.2025).
4. Kumova Dar'ya Mihajlovna Ispol'zovanie platform na baze iskusstvennogo intellekta v sfere turizma // Servis v Rossii i za rubezhom. 2021. №3 (95) [Elektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-platform-na-baze-iskusstvennogo-intellekta-v-sfere-turizma> (data obrashcheniya: 22.11.2025). (data obrashcheniya 17.10.2025). (in Russian)
5. OpenAiDotKom [Elektronnyj resurs]. URL: <https://open.ai.com> (data obrashcheniya 17.10.2025).
6. Gorodnova N.V. Metod ocenki kachestva informacionnyh potokov pri formirovanii big data v cifrovoj ekonomike // Voprosy innovacionnoj ekonomiki. 2022. Tom 12. №1. pp. 607–624. (in Russian)
7. Hinton G.E., Salakhutdinov R.R. Reducing the dimensionality of data with neural networks // Science. 2006. Vol. 313. No. 5786. P. 504–507
8. Kazak A.N., CHetyrbok P.V., Olejnikov N.N. Iskusstvennyj intellekt v sfere turizma // Seriya konferencij IOP: Nauki o Zemle i okruzhayushchej sfere. 2020. T. 421. (in Russian)
9. Krizhevsky A., Sutskever, I., Hinton, G. E. Imagenet classification with deep convolutional neural networks // Advances in Neural Information Processing Systems. 2012. P. 1097–1105.
10. Zhang Y., Wallace B.A. Bidirectional LSTM-CRF models for sequence tagging // arXiv:1603.01354. 2016
11. Wang, N. Application of DASH client optimization and artificial intelligence in the management and operation of big data tourism hotels / N. Wang // Alexandria Engineering Journal. 2021. Vol. 61. No.1. pp. 81–90. (in Russian).

Поступила в редакцию 27.10.2025 г.