

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г.
ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геоморфологии и геоэкологии

**Картографическое обеспечение туристского маршрута
«Саратов – город трудовой доблести»
(с использованием возможностей искусственного интеллекта)**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 431 группы

направления 05.03.03 Картография и геоинформатика

географического факультета

Панина Сергея Андреевича

Научный руководитель

к.г.н., доцент

А.В. Затонская

Зав. кафедрой

к.с-х.н., доцент

В.А. Гусев

Введение. В современных условиях развития туристической индустрии особое значение приобретает создание качественного картографического обеспечения маршрутов, способствующего повышению их привлекательности и информативности. Город Саратов, удостоенный звания «Город трудовой доблести», обладает богатым историко-культурным наследием, связанным с трудовыми подвигами его жителей в годы Великой Отечественной войны. Разработка специализированного туристского маршрута с использованием современных геоинформационных технологий и искусственного интеллекта (ИИ) позволяет не только визуализировать объекты показа, но и оптимизировать процесс планирования, навигации и персонализации туристического опыта.

Вопросы картографического обеспечения туристической деятельности широко освещены в трудах отечественных и зарубежных исследователей. Однако применение искусственного интеллекта для создания динамических карт, адаптивных маршрутов и интеллектуальных навигационных систем в контексте историко-патриотического туризма остается малоизученным направлением.

Целью данной работы является разработка картографического обеспечения туристского маршрута «Саратов – город трудовой доблести» с использованием возможностей искусственного интеллекта для определения возможностей генеративных ИИ в сфере поисковых запросов и анализа пространственных данных. Научная новизна работы заключается в интеграции методов искусственного интеллекта в процесс создания картографического обеспечения туристского маршрута. Результаты исследования могут быть использованы туристическими организациями, муниципальными учреждениями и разработчиками цифровых картографических сервисов для популяризации историко-патриотического туризма в Саратове.

Основными задачами выпускной квалификационной работы, являются:

- 1) Рассмотрение основных понятий и классификации «туризма» и

туристских карт;

2) Оценка территории города Саратова, как места событийного туризма в контексте его статуса «Города трудовой доблести»;

3) Рассмотрение возможностей использования искусственного интеллекта в целях организации туристской деятельности;

4) Проектирование и разработка картографического сопровождения туристского маршрута «Саратов – город трудовой доблести».

Структура работы: работа состоит из четырёх разделов, заключения, списка использованных источников, приложений.

Структура работы:

1. Туризм: основные понятия и классификации. Виды туристских карт

Туризм – важная отрасль мировой экономики, формирующая до 10% мирового ВВП. Он способствует развитию регионов, создаёт рабочие места и стимулирует инвестиции. Картография играет значительную роль в туризме, предоставляя информацию о маршрутах, достопримечательностях и инфраструктуре. Туризм – это временные выезды (путешествия) с постоянного места жительства в лечебно-оздоровительных, рекреационных, познавательных, физкультурно-спортивных, профессионально-деловых, религиозных и иных целях без занятия деятельностью, связанной с получением дохода от источников в стране (месте) временного пребывания. Путешествия в пределах своей страны объединяются понятием «внутренний (национальный) туризм», за её пределами – «международный туризм» [1].

Основные виды туризма:

Природный (экотуризм, туризм в дикую природу). Культурный (исторический, религиозный, музейный). Городской – посещение городов с их инфраструктурой. Сельский – отдых в сельской местности с участием в традициях. Лечебно-оздоровительный – санатории, курорты. Спортивный – активные виды отдыха. Специализированный (хобби-туризм, например,

гастрономический, событийный).

Туристские карты – важный инструмент для путешественников, включающий маршруты и достопримечательности, объекты инфраструктуры (отели, кемпинги, пункты питания), историко-культурные и природные объекты.

Требования к туристским картам: достоверность и точность, удобство использования, наличие дополнительной справочной информации. Классификация карт различают по тематике (природные, культурные, городские). По назначению (навигационные, информационные), по охвату территории (региональные, локальные).

Таким образом, туризм – динамичная отрасль, а картография – ключевой инструмент для его развития.

2. Саратов как территория событийного туризма

Саратов обладает уникальными возможностями для развития событийного туризма, сочетая богатое культурное наследие и значимую военную историю. Город ежегодно принимает крупные мероприятия, привлекающие туристов со всей страны: Всероссийский Собиновский музыкальный фестиваль, фестиваль археологии и реконструкции «Укек», Международный телекинофестиваль «Саратовские страдания» и другие. Эти события создают особую атмосферу и формируют имидж Саратова как центра культурного туризма. Особое место занимает военно-историческое направление. В 2020 году Саратов получил почетное звание «Город трудовой доблести» за вклад в Победу в Великой Отечественной войне. В военные годы здесь работали стратегически важные предприятия: авиационный завод № 292, выпускавший истребители Як-1 и Як-3, завод «Серп и Молот», производивший боеприпасы, крекинг – обеспечивал фронт ГСМ. В город было эвакуировано около 100 предприятий из разных регионов страны, которые вместе с местными заводами сформировали мощный оборонный комплекс. Сегодня эти объекты могут стать основой для создания интерактивных

туристических маршрутов с использованием современных технологий. Благоприятное географическое положение Саратова – на берегу Волгоградского водохранилища, окруженного живописными горами Приволжской возвышенности, дополняет его туристическую привлекательность.

В годы Великой Отечественной войны Саратов превратился в важный центр военной промышленности и коммуникаций на востоке европейской части СССР. Этому способствовало то, что Саратовской области была отведена важная роль в эвакуационных процессах. При определении конкретного региона размещения того или иного объекта Советом по эвакуации учитывался ряд необходимых компонентов: наличие и близость предполагаемой сырьевой базы, однотипных или смежных производств, присутствие потенциальной рабочей силы, свободных помещений. Немаловажным фактором было удобство расположения и технические возможности транспортной сети [2].

Развитая транспортная инфраструктура (автомобильные и железные дороги, речной порт) делает город доступным для путешественников. Таким образом, Саратов имеет все предпосылки для развития многообразного событийного туризма. Сочетание культурных мероприятий, военно-исторического наследия и выгодного географического положения создает уникальные возможности для привлечения туристов и формирования новых туристических продуктов. Перспективным направлением может стать создание интерактивных военно-исторических маршрутов с применением технологий дополненной реальности, что позволит оживить страницы героического прошлого города и сделать их более доступными для современных путешественников.

3. Возможности использования искусственного интеллекта для целей туризма

Современная туристическая отрасль все активнее использует технологии искусственного интеллекта, которые позволяют решать сложные

задачи, плохо поддающиеся традиционным методам моделирования. Нейросетевые подходы особенно ценны для туризма, так как способны анализировать множество взаимосвязанных факторов, выявлять скрытые закономерности и работать даже с ограниченными объемами данных. На практике ИИ-технологии находят применение в нескольких ключевых направлениях. Системы персонализации, подобные тем, что используют Booking и Expedia, анализируют предпочтения пользователей и предлагают индивидуальные варианты размещения, маршруты и услуги. Виртуальные ассистенты и чат-боты обеспечивают круглосуточную поддержку клиентов, помогая с бронированием и отвечая на вопросы. Аналитические системы от TripAdvisor и Skyscanner обрабатывают огромные массивы данных для прогнозирования спроса и выявления рыночных трендов. Особый интерес представляет развитие генеративного ИИ, который открывает новые возможности для создания персонализированного контента, автоматизации маркетинга и повышения качества обслуживания. Эти технологии позволяют не только оптимизировать текущие операции, но и создавать принципиально новые сервисы, способные трансформировать всю туристическую отрасль в ближайшие годы.

Проведя сравнительный анализ, можно отметить, что Российская, американская и китайская системы генеративного ИИ активно развиваются и внедряются в различные сферы экономики. Каждая из этих систем имеет свои особенности в развитии, регулировании, применении и инновациях. Россия только начинает активно внедрять генеративный ИИ, США продолжают лидировать в разработке и внедрении генеративных моделей, а Китай лидирует по числу патентов и предлагает уникальные решения в области генеративного ИИ [3].

4. Проектирование и разработка туристского маршрута «Саратов – город трудовой доблести» и его картографического сопровождения с использованием ресурсов ИИ

Для создания карт туристических маршрутов были выбраны три

популярные системы генеративного ИИ: BlackBox (США) – система с «черным ящиком», где процесс принятия решений скрыт. Использует сложные нейронные сети для анализа данных, что затрудняет понимание логики работы. DeepSeek (Китай) – бесплатная нейросеть с архитектурой «mixtureofexperts», обрабатывающая данные по тематическим направлениям. Отличается экономичной моделью обучения. GigaChat (Россия) – мультимодальная система от Сбера, адаптированная для русскоязычной среды. Объединяет специализированные блоки для лингвистического анализа, структурирования данных и генерации ответов. Выбор систем обусловлен их доступностью для массового пользователя и особенностями архитектуры, позволяющими решать задачи проектирования туристических маршрутов. Каждая платформа обладает уникальными характеристиками: BlackBox предлагает сложные алгоритмы анализа, DeepSeek – бесплатный доступ к мощным вычислительным ресурсам, а GigaChat – лучшую адаптацию для российского рынка.

Для оценки возможностей современных систем искусственного интеллекта в проектировании туристических маршрутов было проведено тестирование трех ведущих платформ – американской BlackBox, китайской DeepSeek и российской GigaChat. Исследование показало, как потенциал, так и ограничения использования ИИ в этой сфере. Ключевым условием эксперимента стала разработка единого технического задания для всех систем: создать пешеходный маршрут протяженностью 4 – 8,5 км по историческим местам Саратова, связанным с присвоением городу статуса "Город трудовой доблести". Особое внимание уделялось включению только действовавших в период ВОВ объектов (промышленных предприятий, госпиталей и учебных заведений), исключая памятники и мемориалы. Целевой аудиторией определили молодежь 14 – 35 лет как наиболее мобильную группу. Анализ результатов выявил существенные различия в работе систем. Американская BlackBox допустила принципиальную ошибку, включив в маршрут завод, основанный только в 1991 году, а также предоставила неверные адреса для

трех из пяти объектов. Заявленная длина маршрута в 5 км оказалась заниженной почти в 3,5 раза – фактическое расстояние составило 16,9 км. Китайская DeepSeek показала лучший результат по соответствию объектов заданным критериям, правильно подобрав все пять точек маршрута. Однако система также значительно ошиблась в расчетах расстояний (заявленные 6 км против фактических 24,9 км) и допустила неточности в адресах четырех объектов. Российская GigaChat продемонстрировала смешанные результаты. С одной стороны, система верно идентифицировала четыре из пяти объектов, с другой – включила в маршрут научно-исследовательский институт из Казани, никогда не находившийся в Саратове. Расхождение в расчетах протяженности маршрута также оказалось существенным – 6 км против реальных 22,8 км. Проведенное исследование позволяет сделать несколько важных выводов. Во-первых, современные системы генеративного ИИ действительно могут служить полезным инструментом предварительного проектирования туристических маршрутов, демонстрируя способность анализировать большие массивы данных и выявлять потенциально интересные объекты. Во-вторых, все протестированные системы показали серьезные ограничения в точности предоставляемой информации, особенно в части адресов и расчетов расстояний. В-третьих, наилучшие результаты продемонстрировала китайская DeepSeek, которая единственная не допустила ошибок в подборе объектов, что может быть связано с особенностями ее архитектуры «mixtureofexperts». Практическое значение исследования заключается в подтверждении необходимости обязательной экспертной проверки данных, сгенерированных ИИ, при разработке туристических маршрутов. Полученные результаты также указывают на перспективность дальнейшего совершенствования алгоритмов искусственного интеллекта для задач туристического проектирования, особенно в части повышения точности пространственных расчетов и верификации исторических фактов.

В ходе исследования были проанализированы три маршрута по историческим местам Саратова, созданные различными системами

искусственного интеллекта. Для визуализации результатов использовалась геоинформационная система QGIS с картографической основой OpenStreetMap – открытым проектом, разработанным в 2004 году и предоставляющим детальные пространственные данные с комплексной системой тегирования объектов. Сравнительный анализ выявил существенные различия в работе систем. По точности подбора исторических объектов лидирует китайская DeepSeek, правильно идентифицировавшая все точки маршрута (100% точность). Российская GigaChat показала лучший результат в точности указания адресов (75% правильных адресов), тогда как другие системы допустили ошибки в 80% случаев. Однако все платформы продемонстрировали значительные расхождения в расчетах протяженности маршрутов, занижая реальные расстояния в 3 – 4 раза. Полученные результаты свидетельствуют, что современные генеративные ИИ-системы, несмотря на их потенциал в предварительной разработке туристических маршрутов, требуют обязательной экспертной проверки и корректировки. Наилучшие результаты показала китайская система DeepSeek, что может быть связано с особенностями ее архитектуры «mixtureofexperts», позволяющей более точно обрабатывать специализированные запросы. Эти выводы имеют важное значение для дальнейшего развития ИИ-технологий в сфере туристического проектирования и краеведения.

Для создания исторического туристического маршрута была собрана база данных из 45 стратегически важных объектов времен Великой Отечественной войны, разделенных на 5 категорий: тяжелая промышленность, легкая промышленность, эвакогоспитали, научные учреждения и объекты энергетики. На основе тепловой карты был выбран участок в западной части Фрунзенского района с наибольшей концентрацией значимых объектов. Китайская система DeepSeek, показавшая наилучшие результаты в предварительных тестах, сформировала маршрут протяженностью 8,2 км, включающий 11 ключевых точек. Маршрут был оформлен в виде туристического буклета с изометрической картой (стиль 2.5D) на основе

OpenStreetMap.

Буклеты – это компактные и удобные печатные материалы, которые используются в рекламе, информационных кампаниях и презентациях [4].

Изометрия или, как ее еще называют, изометрическая проекция – способ показать трехмерное пространство на плоскости, который изначально использовался инженерами и строителями. Изометрия является одним из видов аксонометрической проекции, особенность которой состоит в том, что угол между тремя осями координат равен и составляет 120 градусов [5].

На одной стороне размещена карта с цветовой кодировкой объектов по категориям и указанием расстояний, на обратной – исторические справки о каждом пункте. Профессиональный краевед подтвердили достоверность и логистическую обоснованность маршрута, отметив его ценность для патриотического воспитания молодежи. Особое внимание уделено объектам, демонстрирующим трудовой подвиг саратовцев: от производства вооружения до подготовки медицинских кадров для фронта. Данный проект показывает эффективность сочетания современных ИИ-технологий с традиционными краеведческими методами для создания познавательных туристических продуктов, сохраняющих историческую память.

В левом верхнем углу буклета размещен QR-код, который ведет на интерактивную веб-карту, созданную на платформе NextGIS. Этот подход объединяет преимущества традиционного печатного издания и современных цифровых технологий. Платформа NextGIS была выбрана благодаря своей функциональности и удобству работы. Она позволяет не только хранить и отображать географические данные, но и проводить их анализ. На карте представлены все объекты маршрута, классифицированные по пяти категориям: тяжелая промышленность, легкая промышленность, эвакогоспитали, научные учреждения и объекты энергетики. Каждый объект содержит полную информацию от исторической справки до фотоматериалов периода Великой Отечественной войны. Главное преимущество такого решения – доступность и интерактивность. Пользователи могут в любой

момент получить доступ к карте со своего смартфона или компьютера, изучать объекты в удобном темпе, масштабировать карту, включать и выключать различные слои информации. Дополнительные инструменты платформы позволяют измерять расстояния, определять координаты и даже распечатывать отдельные участки карты. Интерфейс платформы интуитивно понятен: в верхнем меню расположены инструменты для поиска объектов, управления слоями, печати и обмена информацией. Все исторические объекты имеют четкую атрибутику, включающую идентификационный номер, современный адрес и подробное описание их роли в военные годы. Такой симбиоз традиционного буклета и цифровой платформы создает комплексный продукт, который делает изучение исторического наследия Саратова более наглядным, доступным и увлекательным для современного туриста.

Заключение. В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был проведён анализ историко-культурного наследия Саратова в контексте его статуса «Города трудовой доблести», проведена работа по анализу возможностей использования систем генеративного искусственного интеллекта в области создания туристских маршрутов. Была разработана серия картографических произведений на основе данных, полученных с помощью трёх систем генеративного ИИ и проведён общий анализ возможностей использования искусственного интеллекта для целей туризма.

На основе составленной базы данных по объектам исследования, была разработана обзорная карта с классификацией представленной на ней объектов, имевших стратегическое значение в период Великой Отечественной войны и карта плотности размещения данных объектов на территории города Саратова.

В целях проверки возможностей использования системы генеративного ИИ в сфере геопространственной аналитики при разработке туристского маршрута, системе DeepSeek была поставлена задача определить оптимальный порядок прохождения объектов на определённом участке, на основе полученных данных было спроектировано картографическое

обеспечение данного маршрута и в дальнейшем, опираясь на данный результат был разработан оптимизированный авторский туристский маршрут, воплощённый в картографическое произведение, предназначенный для использования массовым пользователем в виде буклета с целью ознакомления любого желающего с историко-культурным наследием города.

Для продвижения проекта была создана интерактивная карта на платформе NextGis. Веб-карта позволит массовому пользователю узнать информацию о местоположении объектов, их адрес, историческую справку и фотоматериалы, связанные с тематикой туристского маршрута. Применение веб-картографирования при продвижении проекта обусловлено доступностью для потребителя и возможностью лёгкого получения информации об интересующем объекте при взаимодействии с картой.

Список использованных источников

1 Туризм [Электронный ресурс]: OLD.BIGENC.RU – URL: <https://old.bigenc.ru/sport/text/4209944> (Дата обращения: 02.02.2025) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2 Козурман, С. О., Известия Саратовского университета. Сер. История. Международные отношения, вып. 2 / С. О. Козурман // [Электронный ресурс]: imo.sgu.ru. – URL: <https://imo.sgu.ru/ru/journal/2010/2> – Саратов., 2010. – С. 104-109. (дата обращения: 27.03.2025) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3 Какие нейросети лучше: китайские или американские? Сравнительное научное исследование Chat DeepSeek и ChatGPT [Электронный ресурс]: DZEN.RU. – URL: <https://dzen.ru/a/Z5teCZPncX9lRg2J> (дата обращения: 20.04.2025). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

4 Буклет. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]: bigenc.ru. – URL: <https://bigenc.ru/c/buklet-21d9e1> (Дата обращения: 12.05.2025). – Загл. с экрана – Яз. рус.

5 Изометрия в QGIS, осваиваем 2.5D [Электронный ресурс]: cfrtetika.ru. – URL: <https://cartetika.ru/tpost/jc36y7ke41-izometriya-v-qgis-osvaivaem-25d> (Дата обращения: 15.05.2025). – Загл. с экрана – Яз. рус.