

Отзыв

официального оппонента доктора технических наук, Матерухина Андрея Викторовича на диссертацию Колесникова Алексея Александровича на тему «Разработка методологии использования искусственного интеллекта в цифровой картографии», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.20.

Геоинформатика, картография.

Актуальность избранной темы

Актуальность избранной темы исследования обусловлена рядом факторов, связанных с современными тенденциями развития технологий, потребностью в автоматизации процессов цифровой картографии и необходимостью повышения эффективности работы с пространственными данными.

Во-первых, цифровизация различных сфер экономики и общественной жизни привела к увеличению объема пространственных данных. Искусственный интеллект (ИИ) способен автоматизировать процессы сбора, обработки и визуализации больших массивов данных, что значительно ускорит создание и обновление цифровых картографических продуктов.

Во-вторых, развитие методов ИИ открывает перспективы для автоматизации процессов цифровой картографии в тех областях, где традиционные методы картографирования требуют значительных временных и трудовых затрат, особенно при обновлении карт. Примерами таких областей являются трехмерное картографическое моделирование, тактильная картография.

В-третьих, внедрение ИИ в картографию способствует повышению доступности и персонализации географической информации. Это включает возможность создания кастомизированных карт для разных групп пользователей. Такие карты могут учитывать индивидуальные предпочтения и актуальные данные, предоставляя пользователям наиболее релевантную информацию в режиме реального времени.

Эти факторы делают чрезвычайно актуальной задачу разработки методологии использования искусственного интеллекта в цифровой картографии, на решение которой направлена рассматриваемая диссертационная работа.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается:

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, полностью обоснованы, что подтверждается:

- логичностью и корректностью проведенного автором анализа проблем использования технологий искусственного интеллекта в современной цифровой картографии;
- теоретической строгостью введения дополнительных критериев оценки качества обработки пространственных данных решении определенной задачи цифровой картографии;
- разработкой в соответствии с фундаментальными научными принципами методического и технического обеспечения системы эффективной автоматизации процессов цифровой картографии с помощью технологий искусственного интеллекта;
- корректной разработкой принципов использования больших языковых моделей при анализе и выдаче рекомендаций относительно задач цифровой картографии.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных

Вх № 01.05/021/09
Дата 14.04.2025

в диссертации, подтверждается также их успешным использованием в ряде проектов по использованию методов и технологий искусственного интеллекта для автоматизации решения задач цифровой картографии, описанных в диссертационной работе в разделе 4.4 «Опыт практического применения технологий искусственного интеллекта в цифровой картографии».

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Для оценки достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, мною были использованы следующие критерии: теоретическая обоснованность, сравнение с аналогами, воспроизводимость, практическая апробация. Согласно этим критериям, научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, должны быть признаны достоверными - все они теоретически обоснованы; новизна научных результатов подтверждена сравнением с аналогами; сами результаты могут быть воспроизведены по имеющимся описаниям; проведена практическая апробация полученных результатов.

Научная новизна

В рассматриваемой работе автором предложены новые технологические схемы, направленные на увеличение степени автоматизации создания картографических произведений и геоинформационных моделей по разнородным данным путем использования алгоритмов, методов и технических решений искусственного интеллекта.

Автором предложен также новый способ формализации процесса выбора критерия качества обработки пространственных данных с использованием технологий искусственного интеллекта в зависимости от поставленной задачи цифровой картографии.

Методологические решения для определения последовательности выполнения типовых процессов цифровой картографии с учетом требований и имеющихся ресурсов, предложенные автором, в отличие от аналогов, основаны на использовании технологий искусственного интеллекта и позволяют выполнять автоматизированное построение и реализацию оптимального конвейера обработки пространственных данных при решении поставленной задачи цифровой картографии.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, не являются результатом применения тривиальной комбинации уже известных подходов. Поэтому, по моему мнению, их новизна должна быть признана значимой.

Теоретическая и практическая значимость исследований

Теоретическая значимость работы заключается в развитии теории и методологии цифровой картографии с точки зрения использования технологий искусственного интеллекта для увеличения степени автоматизации картографических процессов. В теоретической части работы анализируются следующие элементы: понятийный и логический аппараты выбора наиболее оптимальной последовательности действий при создании и редактировании геоинформационных моделей и картографических произведений, с учетом оценки качества результатов, классификация технологий и алгоритмов искусственного интеллекта с точки зрения обработки пространственных данных, система критериев оценки эффективности применения технологий искусственного интеллекта для решения задач цифровой картографии.

Практическая значимость:

1 Сформированы базы данных алгоритмов искусственного интеллекта, методик подбора гиперпараметров и оптимизации сформированных с их помощью математических

моделей, вариантов формирования синтетических пространственных данных, способов оценки точности при обработке пространственных результатов. Эти базы данных предназначены для экспертной системы, позволяющей подбирать наиболее оптимальные последовательности обработки (в том числе и с помощью решений на базе искусственного интеллекта) пространственных данных при решении задач цифровой картографии.

2 Выполнена формализация применения технологий искусственного интеллекта, опирающаяся на применение баз знаний и больших языковых моделей, для целей автоматизации построения и обновления картографических произведений.

3 Разработано программное обеспечение в виде модулей и компонентов геоинформационных систем, позволяющее использовать технологии искусственного интеллекта в качестве технологических элементов автоматизации процессов цифровой картографии.

4 Предложена методика автоматизации применения стилей оформления картографических материалов на основе существующих картографических произведений с использованием генеративных моделей.

5 Разработана рекомендательная система интерпретации математических моделей, создаваемых в рамках решения задач цифровой картографии, получаемых с использованием технологий искусственного интеллекта.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Содержание автореферата соответствует основным научным положениям, изложенным в диссертации.

Результаты диссертационного исследования представлены в 37 научных статьях, 14 из которых – в изданиях, входящих в перечень российских рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук. 12 в изданиях, индексируемых Scopus и Web of Science. Получено 4 патента на изобретение и 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

Полученные теоретические и практические результаты исследований имеют существенное значение для отрасли технических наук 1.6.20. Геоинформатика, картография.

Общие замечания и вопросы по диссертации

1. Стр. 82 диссертации, слово «семантического» написано с ошибкой

2. Стр. 144 диссертации, «В то же время производство электронных карт, как правило, требует сначала векторизации бумажных карт» - это утверждение не является актуальным в текущих условиях, при производстве электронных карт бумажные карты практически не используются.

3. Стр. 199 диссертации, 1-й абзац снизу, применена аббревиатура НЛП вместо подразумеваемой англоязычной версии – NLP

4. Стр. 207, третий абзац снизу «...позволяющие до 50 % сократить время...». Имело бы смысл либо дополнить это утверждение, указав в явном виде минимальный порог сокращения времени, либо привести доверительный интервал для этой характеристики.

Несмотря на вышеприведенные замечания, считаю, что диссертация Колесникова А.А. соответствует критериям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. - в ней изложены новые научно обоснованные технологические и методологические

решения по автоматизации технологических процессов цифровой картографии путем использования технологий искусственного интеллекта, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны., а автор диссертации Колесников Алексей Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.20. Геоинформатика, картография.

11.04.2025

Официальный оппонент,
д-р техн. наук

Матерухин Андрей Викторович

Ученый секретарь

Константинова Н.И.

Информация об оппоненте

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии»

Структурное подразделение: факультет геоинформатики и информационной безопасности

Должность: декан

Почтовый адрес: 105064, Москва, Гороховский пер., 4

Телефон: +7 (499) 404-12-20 доб. 2310

Электронный адрес: a_materuhin@edu.miiigaik.ru

Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация оппонента: 1.6.20
Геоинформатика, картография