

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук
Крылова Сергея Анатольевича на диссертацию Батыровой Каршии Сериковны
на тему: «Разработка методики создания и использования картографической
продукции с элементами дополненной реальности»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 1.6.20. Геоинформатика, картография.

Актуальность избранной темы

Актуальность диссертационной работы Батыровой К.С. обусловлена активным внедрением в процесс создания и использования картографической продукции иммерсивных технологий, одной из которых является технология дополненной реальности. Для аналоговых карт данная технология обеспечивает расширение возможностей визуализации, обновления и дополнения картографической информации. Так, среди изданной картографической продукции встречаются печатные карты, для которых были разработаны приложения по отображению дополнительной информации при наведении камеры электронных устройств (планшета, смартфона и др.) на соответствующие маркеры. В качестве примера можно привести приложения для печатных скретч-карт Европы и Мира, позволяющие увидеть на планшете картографическое изображение под скретч-слоем для всей территории или для выбранной страны. Однако, следует отметить, что на сегодняшний день отсутствует единые научно-методические основы применения технологии дополненной реальности для расширения функционала ранее созданных и создаваемых аналоговых карт. Поэтому данное диссертационное исследование Батыровой К. С., посвященное разработке методики создания и использования картографической продукции с элементами дополненной реальности, несомненно является востребованным и актуальным направлением в картографии.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Защищаемые автором научные положения являются актуальными и соответствуют современным тенденциям картографической науки и производства, обеспечивают решение задач по расширению функционала и содержания аналоговой картографической продукции. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается всесторонним анализом научной литературы по тематике исследования (автором было изучено 153 источника, из них 79 в зарубежных изданиях), а также научно-исследовательскими и экспериментальными работами.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается полученными прототипами мобильных приложений дополненной реальности, разработанных автором для аналоговых карт разного назначения и масштаба. Для создания и отображения дополнительной информации, расширяющей содержание карт, использовались средства геоинформационных систем и программ 3D графики, применялись современные приемы и методы, в том числе и виртуальные геоизображения

Вх М 01.05/02/28

ДАТА 28.11.2025

(цифровые модели рельефа, трехмерные модели объектов). Результаты исследования и основные положения диссертации докладывались, обсуждались и были одобрены на Международных научных конгрессах «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» (2021-2025 гг, г. Новосибирск); на научно-методических конференциях с международным участием «Актуальные вопросы образования. Трансформация системы высшего образования в новом технологическом укладе» (2023-2025 гг. г. Новосибирск); на международной конференции «Инновации в технологиях и образовании» (2024 г., г. Белово); на молодежной научно-практической конференции «Инженерная графика и трехмерное моделирование» (2024 г., г. Новосибирск); на научно-практической конференции «Технологии дополненной и виртуальной реальности» (2025 г., г. Москва). Также следует отметить внедрение основных результатов работы в производственный процесс филиала ППК «Роскадастр» «Балтийское АГП» и в учебный процесс ФГБОУ «Сибирский государственный университет геосистем и технологий».

Научная новизна

Научная новизна результатов исследования заключается:

- в разработке концептуальных и методических основ создания и функционирования аналого-цифрового комплекса дополненной реальности, позволяющего расширить способы использования картографической продукции;
- в предложении количественных и качественных критериев для выбора компонентов аналого-цифрового комплекса дополненной реальности, обеспечивающих корректность отображаемых геоданных при их визуализации как объектов дополненной реальности;
- в разработке авторских алгоритмов обработки и воспроизведения пространственных данных для реализации маркерной технологии в мобильном приложении дополненной реальности.

Теоретическая и практическая значимость исследований

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в развитии теории и методов геоинформационного картографирования с применением иммерсивных технологий; в разработке методических решений создания и использования картографической продукции с элементами дополненной реальности.

Практическая значимость работы определяется разработкой программного обеспечения, позволяющего расширить и обновить содержание картографической продукции, повысить ее информативность за счет применения виртуальных геоизображений различного типа. Результаты диссертационного исследования могут быть использованы как при создании новой картографической продукции, так и для уже изданных аналоговых карт.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Содержание автореферата полностью соответствует основным положениям диссертации и дает целостное представление о цели, задачах, предмете и результатах исследования.

Структура и публикации по теме диссертации

Диссертация состоит из введения, трех разделов основного содержания, заключения, списка литературы, приложений. Текст диссертации изложен на 130 страницах, содержит 11 таблиц, 26 рисунков, 6 приложений. Список литературы включает 153 наименования.

Основные положения и результаты диссертационной работы были опубликованы в журналах, входящих в перечень российских рецензируемых изданий. Результаты исследования представлены в 14 публикациях, из них: 4 - в изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; 1 – свидетельство о государственной регистрации программы для электронных вычислительных машин.

Замечания по диссертационной работе

По содержанию диссертации имеются следующие замечания:

1. В диссертации (раздел 1.5) не приведены существующие примеры применения дополненной реальности для расширения содержания аналоговых карт.

2. Из текста не ясно, какие фрагменты карты могут выступать в качестве маркера для получения дополнительной информации: прямоугольная или произвольная области, административные единицы, населенные пункты или какие-то другие объекты карты.

3. Следовало бы рассмотреть вопросы по определению оптимального количества маркеров на аналоговой карте, их минимальной площади в зависимости от масштаба карты и расстояния от устройства до печатной карты. Могут ли маркеры накладываться друг на друга? Как в этом случае обрабатывается информация? Какой будет результат?

4. В тексте диссертации и автореферата при описании аналоговых карт, используемых автором для экспериментальных работ, допущены неточности. Так, для топографической карты масштаба 1:200 000, Андрюшино следует добавить ее номенклатуру, а для учебных карт «Политическая карта Мира», «Размещение населения» указать масштаб.

5. В третьем разделе рисунки 3.8 и 3.9. нужно поменять местами, при этом рисунок 3.9г дать как 3.8в. На рисунок 3.8 даны ошибочные ссылки. Отсутствуют иллюстрации по визуализации мобильного приложения дополненной реальности для Политической карты Мира в школьном атласе для 7-го класса.

Следует отметить, что указанные замечания не снижают общую научную и практическую значимость диссертационного исследования.

Заключение

Диссертация Батыровой К. С. «Разработка методики создания и использования картографической продукции с элементами дополненной реальности» написана на высоком научном уровне, ее отличает логичная структура, работа хорошо оформлена и проиллюстрирована. Диссертация отвечает критериям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. и является законченной научно-квалификационной работой, в

которой изложены новые научно-обоснованные методические, технологические и технические решения по созданию и использованию картографической продукции с элементами дополненной реальности, имеющие значение для развития картографии и геоинформатики. Диссертация соответствует следующей области исследования паспорта научной специальности 1.6.20. Геоинформатика, картография: 12 – Методы и технологии визуализации пространственных данных. Создание анимационных, виртуальных геоизображений и других мультимедийных продуктов на основе пространственных данных. Геоинформационное картографирование, а ее автор Батырова Каршия Сериковна заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.20. Геоинформатика, картография.

Официальный оппонент,
кандидат технических наук

Крылов Сергей Анатольевич

Проректор

Сердитова Наталья Евгеньевна

Информация об оппоненте



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

Структурное подразделение: кафедра картографии

Должность: доцент

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

Телефон: +7 (499) 404-12-20 доб. 3242,

Электронный адрес: krylovsa@miigaik.ru

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

27 ноября 2025 г.