

ОТЗЫВ

Официального оппонента к. т. н. Быстрова Антона Юрьевича на диссертационную работу Андреевой Ольги Александровны «Разработка методики геоинформационного моделирования объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 «Геоинформатика»

Тема вопросов, рассмотренных в диссертационной работе Андреевой Ольги Александровны и связанных с решением задачи разработки методики геоинформационного моделирования объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, носит **актуальный** характер.

Сегодня рост потребностей в качественной пространственной информации характеризует все сферы современной человеческой деятельности. При этом возрастает значение качества и точности пространственных данных. В современных условиях управление во многих отраслях, включая транспорт, требует своевременной и точной информации о пространственных объектах. Геоинформационное моделирование отвечает требованиям получения качественной информации. Однако, в ряде отраслей методы геоинформационного моделирования, особенно с использованием последних технических достижений, не достаточно развиты. Так научно-практическая база не всегда быстро адаптируется под появляющиеся новые технические средства, за счет чего технология их применения отстает от требований потребителей. Разработка новых подходов по геоинформационному моделированию направлено на ликвидацию разрыва между требованиями практики и научно-практическим и технологическим обеспечением, но, главное, оно решает новые научные задачи и служит основой развития науки – геоинформатики.

Трехмерные модели пространственных объектов уже давно используются при изучении пространственных объектов и являются неотъемлемой частью отрасли. Такие модели формируют, в том числе при использовании данных мобильного лазерного сканирования. Несмотря на широкое применение технологий мобильного лазерного сканирования, на текущий момент отсутствует формализованная научная методика их применения и научное обоснование работ как законченной технологической системы обработки пространственной информации для объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта. Решение задачи научного

обоснования методики геоинформационного моделирования объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта по данным мобильного лазерного сканирования (МЛС) является актуальной.

Исследования в области разработки методики геоинформационного моделирования объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта представляют большой интерес. Актуальными являются исследования в данной области, направленные на разработку технологических и теоретических основ геоинформатики для реализации и применения геоинформационных методов моделирования железнодорожных путей и прилегающей инфраструктуры.

В связи с этим, актуальной является проблема решения научных методических и технологически задач использования пространственной информации, первичными данными для которой являются данные, полученные по технологии МЛС, для целей геоинформационного моделирования пространственных объектов, относящихся к инфраструктуре железнодорожного транспорта.

Диссертация О.А. Андреевой состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 192 наименования. Объем диссертации 166 страниц печатного текста, включающих 5 таблиц и 39 рисунков. Кроме этого, к работе прилагаются 2 Приложения на 52 листах.

В представленной диссертационной работе показано, что создаваемые по действующим методикам геоинформационные модели объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, получаемые по данным МЛС, не имеют единой методики формирования, единых правил моделирования и единых правил формирования баз данных, что затрудняет обновление и контроль таких объектов и увеличивает сроки их формирования, а также ухудшает качественные и количественные характеристики геоинформационного продукта.

Таким образом, разработка методики геоинформационного моделирования объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта по данным мобильного лазерного сканирования является весьма важной и необходимой задачей для развития страны.

В процессе исследований автором получен ряд новых научных результатов:

1. Разработана методика геоинформационного моделирования объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта на основе данных, полученных с применением технологии МЛС, которая обеспечивает упрощение объектового состава данных и

позволяет решать принципиально новые задачи обработки большого количества данных, описывающих объекты транспортной инфраструктуры.

2. Разработаны рекомендации и предложения по использованию пространственных моделей объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта.
3. Разработаны правила моделирования трехмерных объектов, которые позволяют повысить эффективность и производительность работ по формированию геоинформационных моделей объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта на основе данных МЛС.
4. Разработаны правила формирования баз данных геоинформационных объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, которые позволяют обновлять и контролировать пространственные объекты в сжатые сроки без ухудшения качественных и количественных характеристик геоинформационного продукта.
5. Представлены результаты экспериментальных исследований разработанной методики геоинформационного моделирования объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта на основе данных мобильного лазерного сканирования.

Достоверность и обоснованность полученных научных положений, выводов и рекомендаций не вызывает сомнений и подтверждается корректным применением методов, составляющих научную базу исследования, а также практическим применением полученных научных результатов.

Разработанная методика геоинформационного моделирования объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта по данным МЛС построена на известных, проверенных фактах, приведенных в тексте диссертационной работы.

Во введении автор обосновал актуальность темы, установил цели и определил задачи диссертационного исследования.

В первой главе выполнены аналитические исследования состояния, достижений и недостатков существующих методов сбора информации и геоинформационного моделирования объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, рассмотрены и проанализированы технологические особенности геоинформационного моделирования объектов инфраструктуры.

Исследована связь и перспективы развития технологий геоинформационного моделирования для объектов железных дорог. Исследованы особенности объектов практического применения методики геоинформационного моделирования: протяженность,

комплексность, особенности компьютерной обработки, трансформация разных видов геоинформационных продуктов.

Во второй главе рассмотрены принципы и концепции геоинформационного моделирования. Одной из проблем геоинформационного моделирования соискатель выделяет баланс между научной и технологической составляющей. В главе решаются задачи научного обоснования предлагаемых методов. Основная задача соискателя состояла в доказательности научных методов, которые применяют затем в виде технологических реализаций. Автор обосновывает введение моделей информационных единиц и информационной ситуации как рационального этапа моделирования.

В третьей главе предлагается описание методики геоинформационного моделирования объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта с использованием данных мобильного лазерного сканирования. Описаны особенности псевдоцветовой модели, обосновано ее применение. Обоснована методика трансформации этой модели в реальные цвета. Обоснована технология, связывающая данные МЛС с трехмерной моделью. Обоснована структурная схема технологии МЛС. Автором обозначена необходимость создания библиотеки трехмерных информационных единиц, применяемых при моделировании объектов транспортной инфраструктуры с использованием МЛС. Введено понятие и раскрывается содержание специализированной технологии атрибутирования в рамках методики моделирования, разработанной автором. Атрибутирование автор связывает и рассматривает как разновидность технологии семантического моделирования.

В четвертой главе отражены экспериментальные исследования методики геоинформационного моделирования объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта. В ней представлено сочетание теоретических решений с примерами их практической реализации на реальных объектах, которые автор обрабатывал в процессе производственной деятельности. В четвертой главе доказана эффективность разработанной методики геоинформационного моделирования объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта по данным МЛС.

Диссертация соответствует пункту 7 – «Геоинформационное картографирование и другие виды геомоделирования, системный анализ многоуровневой и разнородной геоинформации» паспорта научной специальности 25.00.35 – «Геоинформатика».

Рассматриваемая работа имеет ряд недостатков:

1. Присутствуют ошибки по оформлению, дублирования текста, например:

- В автореферате, в отличие от диссертации, не все обозначения входящие в формулы поясняются (например, формула 8).
 - В формуле 2.4 использованы разные шрифты.
 - В формуле 2.8 у суммы не обозначены пределы суммирования.
 - На стр. 50-51 и на стр. 67-68 дважды приведены пять отличий между 3 D моделированием в системе автоматизированного проектирования и трехмерным геоинформационным моделированием реальных объектов.
2. В формулировках результатов работы не уточнено, что полученные результаты относятся именно к теме моделирования объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта по данным МЛС. В результаты вынесены следующие формулировки: «Разработаны правила моделирования трехмерных объектов. Разработаны правила формирования баз данных геоинформационных объектов». Данные формулировки могли бы быть более конкретными.

Формулировки приведены из автореферата, в основном тексте диссертации, они даны в более полном формате, но без уточнения относительно объекта применения.

Также в формулировке первого результата слово модель встречается 5 раз, что затрудняет восприятие содержания работы: «Разработаны рекомендации и предложения по использованию пространственных моделей с применением моделей информационных единиц, как основы построения моделей, и моделей информационной ситуации как локальной модели связанных объектов.»

- 3. Для процедур желательна систематизация в виде матрицы или блок-схемы, показывающая применение различных процедур в зависимости от данных.
- 4. В автореферате вводится новый термин «геоинформационная модель ситуации», которого нет в основном тексте работы.
- 5. Даны не вполне корректные описания для термина «3D-моделирование», которое определяется как сочетание дизайна, геометрии и математики, встречаются некорректные высказывания, не относящиеся к теме конкретного раздела, например: «При помощи специальных программ создаются файлы, представляющие собой инструкции для 3D-принтеров», «Любой 3D-проект может рассматриваться в качестве набора геоданных».

6. В разделе «Информационные ситуации и информационные единицы при трехмерном моделировании» приведена информация о включении особого блока моделирования динамики ситуации. «Данный блок охватывает определенные правила и является, по сути, главным звеном искусственного интеллекта». При этом нет дальнейшего описания блока и, по всей видимости, блок относится к одному методу искусственного интеллекта (ИИ) (Эволюционное моделирование (генетические алгоритмы, многоагентные системы).
7. На рисунке 2.5. «Фотограмметрические технологии сбора информации в геоинформатике» приведена неактуальная схема, не относящаяся к современному процессу фотограмметрической обработки информации и не относящаяся в целом к теме работы.
8. В целом по работе наблюдается полифокусность, направленная на включение в работу довольно большого числа аспектов геоинформационного моделирования, в то время как фокус работы стоило направить на более глубокую проработку темы, связанной с объектом исследования.

Однако стоит отметить, что выявленные замечания и недостатки не снижают значимости результатов работы и могут быть учтены в дальнейшем.

Изучив в качестве официального оппонента диссертационную работу и опубликованные работы диссертанта по теме диссертации, можно сделать следующие выводы:

Диссертация представляет собой законченное исследование большого объема. Она содержит важные результаты для развития геоинформатики и ее применения в области моделирования пространственных объектов. Особенностью диссертационного исследования является то, что оно направлено на моделирование протяженных объектов в сотни километров. Как правило, в геоинформатике моделируют локальные объекты, не превышающие сотен метров. Поэтому данная работа дополняет исследования в области геоинформационного моделирования протяженных объектов.

Диссертация написана автором самостоятельно, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. В диссертации приводятся сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов.

По теме диссертации опубликованы 23 статьи, в том числе 3 - в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, в которых содержатся основные научные результаты работы.

Исходя из вышеизложенного, полагаю, что диссертационная работа Андреевой Ольги Александровны «Разработка методики геоинформационного моделирования объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта» полностью соответствует критериям, установленным разделом II «Критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней» Положения о присуждении ученых степеней и является научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача, а ее автор Андреева Ольга Александровна достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 - «Геоинформатика».

Официальный оппонент,
Кандидат технических наук

Быстров Антон Юрьевич

21.05.2018

Руководитель направления
Дивизион «Цифровые платформы образования»
Публичное акционерное общество «Сбербанк»
Кандидат технических наук
25.00.35 – «Геоинформатика»
Адрес: 117997, Россия, г. Москва, ул. Вавилова, д. 19
Телефон: 8-800-707-00-70 доб. 55779742
Моб. тел. +7-903-965-99-01
e-mail: Bystrovaur@gmail.com

Подпись А. Ю. Быстрова удостоверяю
старший специалист
Организационно-административного управления
ПАО «Сбербанк»



Рословцева Ирина Павловна