

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Конова Ильи Сергеевича на тему «Разработка цифровой динамической модели транспортной среды карьера на основе телеметрической и геопространственной информации», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – «Геоинформатика»**

В современном мире геоинформационные системы (ГИС) являются удобным и часто используемым инструментом во многих областях человеческой деятельности. В сфере горных технологий ГИС давно и успешно нашли свое применение в качестве инструмента планирования горных работ. Постоянное увеличение объемов пространственно-временных данных, связанных с функционированием горно-транспортного оборудования карьеров, позволяет по новому взглянуть и на управление технологическими процессами, используя в системах диспетчерского управления цифровые модели технологической среды. Именно поэтому диссертационная работа Конова И. С., посвященная исследованию возможностей построения цифровых моделей технологических дорог карьера с использованием различных пространственных данных, является актуальной.

Автор представляет теоретический обзор исследований в области технологий реализации и моделей оптимизации открытых горных работ, опираясь на работы различных учёных. Рассматривает различные источники геоданных, которые могут использоваться для формирования динамических цифровых моделей, оценивая их достоинства и недостатки.

Во второй главе дается подробное описание этапов разработки цифровой модели и компонент, из которых она состоит. Особое внимание уделяется разбиению геоинформационного пространства на атомарные элементы. Этот подход детально разбирается автором, так как «атомарный элемент», как часть фрагментированной базы данных, является основой разрабатываемой цифровой модели.

Далее представлены результаты разработки алгоритмов оконтуривания и мозаичного покрытия отдельных технологических зон. Поэтапно рассматривается построение цифровой модели. Представлены различные подходы к решению задачи оконтуривания, а именно: с использованием крайних точек и с использованием  $\alpha$ -форм.

В четвертой главе исследуются возможности применения цифровой модели для определения маршрутов движения автономного транспорта. Построено несколько функций, которые можно использовать для настройки параметров модели при разработке модели в реальных технологических условиях.

Научные положения, сформулированные в диссертации, теоретически и практически хорошо обоснованы и с достаточной полнотой раскрываются во второй и третьей главах диссертации.

Практическое значение диссертации заключается в создании методики и соответствующих программных инструментов, которые можно применить при разработке цифровых ГИС для диспетчеризации и управления различными горно-транспортными системами. Программные модули реализованы на языке программирования Python, однако, учитывая подробное

алгоритмическое описание решения функциональных задач, возможна их реализация на любом языке программирования.

Достоверность результатов исследования и работоспособность методики подтверждается большим объемом компьютерных вычислений и сравнения полученных результатов с данными спутниковых снимков.

Материалы диссертации опубликованы в 8 научных трудах, были представлены и обсуждены на различных авторитетных научных конференциях и семинарах, что подтверждает достоверность, научную ценность и практическую значимость диссертации.

По автореферату можно сделать несколько замечаний:

1. В автореферате отсутствуют сведения о том, какова динамика изменения инфраструктурных объектов (дороги, зоны разгрузки и тд) и почему возникает необходимость использовать довольно грубые оценки, основанные на телеметрии, для построения модели.

2. Остается неясным, какой из вариантов оконтуривания является более предпочтительным в реальных условиях, и каким образом планируется оценивать точность оконтуривания для технологических зон со сложной геометрической формой.

Несмотря на замечания, автореферат диссертационной работы раскрывает существо решения поставленной задачи. Судя по автореферату, у данного диссертационного исследования присутствуют все необходимые признаки: актуальность, достоверность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных соискателем научных результатов. Диссертационная работа Конова Ильи Сергеевича на тему «Разработка цифровой динамической модели транспортной среды карьера на основе телеметрической и геопространственной информации» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК РФ, а соискатель – Конов И.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – «Геоинформатика».

**Заведующий кафедрой «Информационные системы и сети» Калужского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», к.т.н., доцент**



**Чухраев Игорь Владимирович**

«28» февраля 2022 года

Адрес: 248000, г. Калуга, ул. Баженова, 2

Адрес электронной почты: iuk2@bmstu.ru.

Телефон: +7(991)328-29-96.

