

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на кандидатскую диссертацию **Соколовой Анны Васильевны** «Методы и алгоритмы обработки пространственной информации для поддержки принятия решений в аварийных ситуациях на основе трехмерного геоинформационного моделирования» по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (информационные и технические системы)» на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Актуальность темы исследования

В связи с тем, что на территории Российской Федерации на правительственном уровне приняты нормативные и правовые документы, в соответствии с которыми трехмерное моделирование объектов повышенной опасности является частью процесса технологической модернизации, становится актуальным развитие и совершенствование методов и алгоритмов обработки пространственной с применением технологий трехмерного геоинформационного моделирования. Несмотря на то, что современные геоинформационные системы позволяют выполнять геообработку в трехмерном виде, они по-прежнему уступают пакетам трехмерной графики в скорости и эффективности моделирования и манипулирования трехмерной сценой. В связи с этим могут возникать проблемы с использованием трехмерных геоинформационных моделей производственных объектов в реальном масштабе времени, что в свою очередь напрямую влияет на оперативность принимаемых решений в аварийных ситуациях. Данная проблема подчеркивает актуальность темы исследования и требует разработки методов и алгоритмов, основанных на современных технологиях обработки пространственной информации в трехмерном виде.



Оценка характеристика работы

Диссертационная работа Соколовой А.В. посвящена исследованию и разработке новых технологий в области обработки пространственной информации на основе трехмерного геоинформационного моделирования для поддержки принятия решений в аварийных ситуациях на производственных объектах.

Диссертация Соколовой А.В. выполнена на кафедре геоинформационных систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет». Общий объем работы 141 страниц, включая 117 страниц основного текста.

Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 118 источников и двух приложений. По каждой главе сделаны соответствующие выводы. В приложении А приведена структура данных трехмерной модели производственного объекта, разработанная автором. В приложении Б представлены акты о использовании результатов диссертационного исследования А.В. Соколовой в ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» и ООО «ИНТРО-ГИС».

Структура работы соответствует поставленным цели и задачам исследования, содержание глав структурировано и логически связано.

В первой главе диссертации соискатель анализирует информацию, задачи, решаемые на ее основе при осуществлении поддержки принятия решений в аварийных ситуациях на производственных объектах, а также рассматривает существующие подходы к ее обработке. Проведенный анализ позволил выявить наиболее оптимальный план разработки трехмерных моделей с учетом уже имеющихся данных у субъектов управления производственными объектами, который в дальнейшем определил задачи рецензируемого диссертационного исследования.

Вторая глава посвящена разработке методов обработки пространственной информации о производственных объектах на основе технологий трехмерного геоинформационного моделирования. Глава начинается с параграфа, в котором определяется место обработки пространственной информации средствами 3Д ГИС в системе поддержки принятия решений в аварийных ситуациях на производственных объектах, и приводятся общая модель принятия управленческих решений по ликвидации аварийных ситуаций. Затем в последующих параграфах рассмотрены методы обработки пространственной информации на основе технологий трехмерного моделирования, разработанные автором с учетом анализа, проведенного в первой главе.

Третья глава посвящена разработке алгоритмов, реализующих предложенные в диссертационной работе методы, на основе которых в дальнейшем построены трехмерные модели производственных объектов, а также разработке функциональной и информационной моделей использования трехмерных моделей производственных объектов для поддержки принятия решений в аварийных ситуациях. Предложенные соискателем алгоритмы позволяют осуществить программную реализацию трехмерных моделей для информационной поддержки принятия решений в аварийных ситуациях на производственных объектах с применением трехмерной визуализации всей технологической информации в составе геоинформационных систем.

В четвертой главе описываются реализация и внедрение трехмерных моделей производственных объектов для поддержки принятия решений в аварийных ситуациях и приводится оценка эффективности их применения. Здесь соискатель приводит структурную схему использования трехмерных моделей производственных объектов, которая реализует предлагаемые в работе методы и алгоритмы, рассматривает классы задач, которые могут быть решены при осуществлении поддержки принятия решений по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций на производственных

объектах на их основе и анализирует эффективность разработанных алгоритмов и методов.

Новизна, степень обоснованности и достоверности научных результатов:

А.В. Соколовой в диссертационной работе получены результаты, обладающие научной новизной, перечислены ниже.

1) **Новизна метода формирования интегрированной модели** заключается в применении теоретико-множественного подхода для систематизации и объединения массива разнородной информации об объектах и их связях, входящих в состав трехмерных моделей производственных объектов, что позволяет решать задачи совместной обработки специализированной и оперативной информации.

2) **Новизна метода формализации процесса обработки информации с целью преобразования двумерных пространственных данных в составе трехмерных моделей производственных объектов** заключается в применении отображений и математических функций преобразования к двумерным пространственным данным с целью их дальнейшего представления в составе трехмерных моделей, что позволяет использовать уже имеющиеся данные в новом представлении, без дополнительных временных и экономических затрат на создание новых.

3) **Новизна метода формирования состава и структуры трехмерных геоинформационных моделей производственных объектов на основе адаптированной концепции разноуровневой детализации** заключается в использовании концепции детализации трехмерных пространственных объектов для настройки отображения модели в соответствии с задачами, решаемыми субъектами принятия решений в аварийных ситуациях, что позволяет комплексно использовать различные аспекты аварийных ситуаций для оперативного предоставления информации в доступном для понимания виде.

Достаточная степень обоснованности результатов диссертации подтверждается корректным использованием общеизвестных методов отечественной и зарубежной науки, корректным применением математического аппарата и методов системного анализа, проектирования информационных систем, геоинформационного моделирования и реляционных баз данных.

Результаты диссертационного исследования Соколовой А.В. опубликованы в 15 изданиях, 5 из которых входят в перечень ВАК. Полученные научные и практические результаты обсуждались на международных и российских конференциях.

Достоверность полученных результатов подтверждается результатами теоретических и практических исследований, апробацией разработанных методов и алгоритмов в рамках построенных трехмерных моделей производственных объектов топливно-энергетического комплекса и их применением.

Текст автореферата полностью отражает основное содержание диссертации.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов

В диссертационной работе представлены результаты, имеющие теоретическую и практическую значимость.

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в развитии методов обработки пространственной информации, основанных на формализованном представлении объектов, их связей и уровня детализации, входящих в состав трехмерных моделей объектов, выбранной области.

Практическая значимость полученных результатов заключается в разработке алгоритмов обработки пространственной информации и их программной реализации с применением комплекса программных продуктов. Разработанные трехмерные модели производственных объектов расширяют

возможности проведения оценочных мероприятий по мониторингу за состоянием объектов, в том числе и в аварийной ситуации.

Актуальность и практическая ценность поставленных задач диссертационного исследования подтверждается актами внедрения научных разработок в учебный процесс учреждения высшего образования – Уфимского государственного авиационного технического университета, и предприятий – ООО «ИНТРО ГИС» и ООО ЭПЦ «Трубопроводсервис». Некоторые результаты научных исследований были получены в ходе выполнения научно-исследовательских проектов и грантов РФФИ.

Замечания по диссертационной работе

1. Разработанный метод определения состава и структуры трехмерной модели основывается на дискретной генерализации данных, для которой требуется хранение одних и тех же объектов с различными уровнями детализации.
2. В работе большое внимание уделено описанию трехмерных моделей производственных объектов, вместе с тем значительно меньшее внимание уделено описанию методов и алгоритмов обработки пространственной информации для поддержки принятия решений в аварийных ситуациях.
3. Предложенная в диссертационной работе трехмерная геоинформационная модель производственного объекта не достаточно исследована с точки зрения семантической полноты описания предметной области.
4. В диссертационной работе недостаточно внимания уделено визуализации аналитической информации, что необходимо для принятия оперативного решения в условиях аварийной ситуации.
5. Эффективность внедрения разработанных трехмерных моделей в составе геоинформационной системы предприятия представлена в диссертации и

автореферате в виде качественной модели (диаграммы Ганта).
Представляет интерес точная оценка эффективности внедрения в
аналитическом виде.

Заключение

Диссертация А.В. Соколовой «Методы и алгоритмы обработки пространственной информации для поддержки принятия решений в аварийных ситуациях на основе трехмерного геоинформационного моделирования», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук является завершённой научно-квалификационной работой, соответствующей паспорту специальности 05.13.01. – «Системный анализ, управление и обработка информации (информационные и технические системы)». В работе представлено научно-обоснованное решение актуальной задачи развития методов и алгоритмов обработки информации для повышения эффективности поддержки принятия решений в выбранной предметной области.

Рецензируемая работа обладает научной новизной и практической значимостью, что соответствует требованиям, предъявляемых ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук (п.9. «Положение о присуждении ученых степеней»). Автор работы, Соколова Анна Васильевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01. – «Системный анализ, управление и обработка информации (информационные и технические системы)».

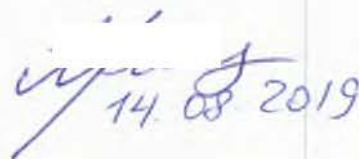
Официальный оппонент:

Кандидат технических наук,

Вохминцев Александр Владиславович,

заведующий научно-исследовательской лабораторией

«Интеллектуальные информационные технологии и системы»



14.08.2019

Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Челябинский государственный университет»»

Кандидатская диссертация защищена
по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и
обработка информации (промышленность)»

Адрес места основной работы: 454001, Россия, г. Челябинск, ул.
Братьев Кашириных, д.129

Рабочий телефон: (351) 799-72-88

Адрес эл. почты: vav@csu.ru

Подпись А.В. Вохминцева заверяю



Зам. начальника
отдела кадров
Н.А. Зудова

Handwritten signature and initials.