

## ОТЗЫВ

официального оппонента  
на диссертационную работу Самойлова Александра Сергеевича на тему  
«Обработка пространственной информации для поддержки принятия  
решений при управлении технической компонентой системы  
газораспределения региона», представленную на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ,  
управление и обработка информации (информационные и технические  
системы)»

### Актуальность темы исследования

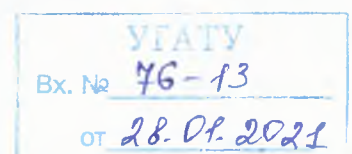
Учитывая тенденцию увеличения и усложнения газораспределительных систем регионов, которые обеспечивают население и промышленность природным газом, большую актуальность приобретает проблема информационной поддержки принятия решений при управлении техническими объектами, входящими в их состав. При этом необходимо учитывать, что для планирования поставок газа, обслуживания и модернизации газовых сетей требуется доступ к колоссальному количеству пространственной и атрибутивной информации, содержащейся в различных источниках, а её обработка и анализ затруднены без применения информационных технологий и современных методов обработки информации. В работе предложен ряд методов, которые позволяют повысить эффективность поддержки принятия решений при управлении технической компонентой системы газораспределения региона.

Предметом исследования в диссертационной работе являются методы организации хранения и обработки пространственной информации для поддержки принятия решений при управлении технической компонентой системы газораспределения региона. Уникальностью постановки задачи является то, что помимо построения модели распределенной базы пространственных данных рассмотрены задачи поддержания базы данных в актуальном состоянии на основе топологических отношений и информационной поддержки принятия решений при возникновении экстренной ситуации, что свидетельствует о глубокой проработке предметной области.

Учитывая вышесказанное можно сделать вывод, что тема диссертационной работы «Обработка пространственной информации для поддержки принятия решений при управлении технической компонентой системы газораспределения региона» является актуальной.

### Оценка структуры и содержания работы

Диссертационная работа состоит введения, четырех глав, заключения, список литературы и приложений, изложена на 190 листах, включая 90 библиографических ссылок.



Во введении говорится об актуальности темы исследования и недостаточной проработанности вопросов обработки пространственной информации об объектах системы газораспределения региона.

В первой главе проведен анализ проблемы обработки информации об объектах системы газораспределения региона и выявлено, что значимую часть, на основе которой принимаются решения, имеет пространственная составляющая, а существующие программные средства не позволяют решать весь спектр поставленных задач.

Вторая глава посвящена разработке: метода построения модели распределённых пространственных данных, которая учитывает особенности совместного использования информации большим количеством территориально распределённых пользователей; метода обеспечения достоверности и непротиворечивости пространственной информации системы газораспределения региона с применением топологических отношений и обработки пространственной информации для поддержки принятия решений при управлении технической компонентой системы газораспределения региона.

В третьей главе выполнена разработка алгоритмов обработки пространственной информации на основе предложенных методов.

В четвертой главе осуществляется программная реализация разработанных методов и алгоритмов и проводится анализ эффективности их применения.

По завершению каждой главы приводятся выводы.

Диссертационная работа является завершённым исследованием, при этом просматриваются дальнейшие шаги в развитии тематики.

### **Соответствие автореферата основному содержанию диссертации**

Автореферат содержит основные положения, результаты и выводы диссертационного исследования. Содержание автореферата соответствует основному тексту диссертации.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Разработанные автором методы и алгоритмы, сформулированные в работе, обоснованы, а их реализация продемонстрирована на соответствующих примерах. При проведении исследований в работе использованы положения системного анализа, теория множеств и топологические отношения.

Ключевые результаты работы были неоднократно представлены на конференциях регионального и международного уровня. Кроме того, основные результаты опубликованы в 16 научных трудах, в том числе 5 статей в рецензируемых журналах из списка ВАК, которые в полной мере отражают суть проведенных исследований.

## **Достоверность и новизна полученных результатов**

Достоверность полученных в диссертационной работе теоретических результатов и выводов обеспечивается корректным применением известных методов научного исследования, математического аппарата и математической логики, анализом известных достижений и теоретических положений отечественных и зарубежных авторов. Достоверность результатов полученных экспериментальным путем обеспечивается корректным использованием современных средств и методик проведения вычислительных экспериментов.

В рамках исследования получены следующие результаты, которые характеризуют научную новизну работы:

– метод построения модели распределенных пространственных данных, основанный на формальном анализе структуры составляющих её данных, *отличающийся тем*, что рассматривает данные с точки зрения территориальной принадлежности и функциональной структуры эксплуатационных подразделений, *что позволяет* устанавливать соответствия между распределенными пространственными и атрибутивными данными входящими в состав системы поддержки принятия решений при управлении технической компонентой системы газораспределения региона;

– метод обеспечения достоверности и непротиворечивости пространственной информации, *основанный* на теоретико-множественном подходе к описанию и анализу пространственных данных об объектах системы газораспределения региона, *отличающийся* моделированием и применением новых топологических отношений между ними, *что позволяет* своевременно выявлять и устранять топологические ошибки;

– метод обработки пространственной информации, *основанный* на геоинформационном моделировании и формализации экспертных знаний в виде продукционных правил, *отличающийся* формальным теоретико-множественным анализом данных об объектах системы газораспределения из распределенной базы геоданных, *что позволяет* оказывать пользователю поддержку принятия решений при управлении технической компонентой газораспределительной системы региона.

## **Теоретическая и практическая значимость результатов, полученных автором**

Теоретическую значимость представляют предложенные автором методы:

1. Метод построения модели распределенных пространственных данных, основанный на формальном анализе структуры составляющих её данных, позволяет установить соответствия между пространственными и атрибутивными данными технической компоненты системы газораспределения региона, спроектировать и реализовать распределенную базу пространственных данных.



2. На основе предложенного метода обеспечения достоверности и непротиворечивости пространственной информации введены и применены новые топологические отношения, которые позволили выявлять и устранять топологические ошибки в пространственных данных, используемых для поддержки принятия решений при управлении технической компонентой газораспределительной системы региона.

3. Метод обработки пространственной информации для поддержки принятия решений *позволил* реализовать анализ технической компоненты системы газоснабжения на основе геоинформационного моделирования и формализации экспертных знаний в виде продукционных правил и оперативно предоставлять информацию лицу, принимающему решения.

Практическую ценность работы представляет программная реализация предложенных методов и алгоритмов в рамках системы обработки пространственной информации об объектах системы газораспределения региона ПАО «Газпром газораспределение Уфа», что подтверждается соответствующими свидетельствами государственной регистрации программ для ЭВМ, актом использования результатов работы в организации и актом внедрения в учебный процесс.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. Автор поместил пункты соответствия паспорту заявленной специальности в поставленных задачах исследования. Однако отнесение работы к научной специальности осуществляется по полученным результатам, поэтому эту информацию необходимо размещать рядом с результатами исследования.

2. Теоретическая и практическая значимость объединены в результате теория затмила конкретность практического аспекта работы.

3. В формулах 2.16, 2.17 и далее до конца параграфа 2.2 индекс  $j$  является бегущим и имеет конечное значение 1, а в объединениях  $j$  становится конечным.

4. В выражении 2.49 фигурирует планарное евклидово расстояние, не учитывающее реальный перепад высот и различных искривлений. С другой стороны, почему то не оценивается погрешность, вносимая таким упрощением

5. Недостаточно полно раскрыто информационное обеспечение поддержки принятия решений при управлении технической компонентой системы газораспределения региона, в частности вопросы разработки и использования предлагаемой автором базы знаний, содержащей экспертные знания в виде продукционных правил.

6. При проведении формального анализа структуры распределенной базы пространственных данных, рассматривается случай соседства двух и трех территориальных подразделений, однако не рассмотрены случаи, когда общие данные будут иметь 4 и более территориальных подразделений.


Тем не менее, перечисленные замечания не снижают научной и практической ценности работы в целом.

## Заключение

Диссертационная работа Самойлова А.С. является самостоятельным завершённым научным исследованием по актуальной проблеме, содержащим теоретически обоснованные и практически значимые выводы и рекомендации, и полностью соответствует паспорту специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (информационные и технические системы)». Результаты и положения, изложенные в работе, имеют научную новизну и имеют теоретическую и практическую значимость. Структура диссертационной работы соответствует цели и задачам исследования.

Диссертационная работа является научно-квалификационной работой и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней»), а её автор, Самойлов Александр Сергеевич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (информационные и технические системы)».

Официальный оппонент: доктор технических наук,  
Пищухин Александр Михайлович, профессор кафедры  
управления и информатики в технических системах  
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

  
(подпись)

Докторская диссертация защищена по специальности 05.13.06 –  
«Автоматизация и управление технологическими процессами и  
производствами».

Адрес места основной работы: 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13  
Рабочий телефон: 8-3532-77-67-70  
Адрес эл. почты: pishchukhin55@mail.ru

Дата 20.01.2021

Подпись профессора кафедры «Управление и информатика в технических системах» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет», доктора технических наук, профессора А.М. Пищухина  
ЗАВЕРЯЮ

Главный ученый секретарь-начальник  
отдела диссертационных советов



  
\_\_\_\_\_

А.П. Фот

печать организации