

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Рашевского Николая Михайловича на тему «Поддержка принятия решений в процессе мониторинга загрязнения атмосферного воздуха городских территорий», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 — «Системный анализ, управление и обработка информации (информационные технологии и промышленность)».

1 Актуальность темы диссертации.

В настоящее время значительно повышается интерес к проблеме загрязнения воздуха. Загрязненность атмосферы в городах увеличивается в связи с антропогенным воздействием промышленных предприятий, транспорта, свалок промышленных и бытовых отходов, активного городского строительства. контроля уровня загрязненности атмосферы создаются системы экологического мониторинга. Одна из задач таких систем - сбор данных о концентрациях загрязняющих веществ. В системах экологического мониторинга ключевую роль играют стационарные и мобильные посты экологического мониторинга. Архивы данных, полученные с постов, позволяют решать множество научных и прикладных задач. На основании анализа собранных данных создаются модели прогнозирования загрязнения воздуха, учитывающие влияние разных факторов. Результаты прогноза необходимы для оповещения граждан о загрязнении воздуха. Знания, полученные при анализе этих архивов, можно использовать для обоснования принятия решений при управлении городом. Однако, число постов экологического мониторинга недостаточно из-за ограниченности финансирования региональных бюджетов и недостаточно полные данные, получаемые в ходе мониторинга, не позволяют получить точные прогнозы загрязнений воздуха. Поэтому задачи, связанные с совершенствованием методов сбора и обработки данных о состоянии атмосферы в городах, с целью повышения эффективности прогнозирования и принимаемых решений при управлении экологической безопасностью города, являются актуальными.

Диссертационная работа Рашевского Николая Михайловича посвящена созданию и исследованию модели задачи принятия решений и методов обработки информации о параметрах среды, источниках выбросов и метеорологических данных для организации работы мобильных постов экологического мониторинга. Автором на основе проведенного анализа отмечен ряд недостатков ранее проведенных исследований в данной области знаний. Предложенные автором модели, методы и программные средства направлены на преодоление указанных недостатков, что также подтверждает актуальность и важность диссертационной работы.

2 Новизна и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Диссертация соответствует поставленной цели, задачам по ее достижению, а также полученным результатам и выводам. Степень научной новизны диссертации достаточна для кандидатской диссертации и относится ко многим ее аспектам. Полученные в диссертационной работе результаты являются новыми и достоверными.

В качестве новых научных результатов, полученных автором лично, следует отметить:

1) Метод формирования плана наблюдений за состоянием атмосферного воздуха городских территорий, отличающийся от существующих способом обоснования выбора месторасположения мобильных постов, на основе метода анализа сетей.

2) Модель задачи принятия решений для организации работы мобильных постов с целью анализа загрязнения атмосферного воздуха, в отличие от существующей, учитывающая более полную информацию о территориальных характеристиках города и ретроспективных данных.

3) Метод обработки информации об источниках загрязнения и параметрах окружающей среды для формирования карт концентраций загрязняющих веществ, учитывающий большее количество факторов, чем в разработанных подходах, применяемых в РФ.

Положения научной новизны отражают реализацию предложенных автором моделей и методов в разработанной системе управления автоматизированной сетью постов экологического мониторинга, которая может использоваться для сбора данных о загрязнении атмосферного воздуха, для моделирования распространения загрязняющих веществ на исследуемой территории, для оптимизации расположения мобильных постов мониторинга.

Достоверность положений диссертации, теоретических выводов и рекомендаций подтверждается корректным применением современных методов исследования и моделирования сложных систем, системного анализа, апробированных методик моделирования рассеивания загрязняющих веществ, аргументированностью научных положений и выводов, сопоставлением их полученными результатами экспериментальных исследований.

3. Значимость результатов диссертации, для науки и практики

Значимость результатов диссертации для науки и практики определяется теоретическим и прикладным характерами проведенных исследований, решением научных задач с практическим внедрением и использованием полученных теоретических результатов.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке модели процесса принятия решений и методов обработки информации о параметрах среды, источниках выбросов и метеорологических данных для организации работы мобильных постов экологического мониторинга. Диссертационные исследования выполнены при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18-47-343002 р_мол_а.

Практическая значимость заключается в разработке системы управления автоматизированной сетью мобильных постов экологического мониторинга атмосферного воздуха, реализующей предложенные методы, модель и

алгоритмы. Разработанные модели, методы и программно-инструментальные использованы при решении практических задач в ООО «Ассоциация Экотехмониторинг» и ООО «ПТБ Волгоградгражданстрой», что подтверждается соответствующими актами внедрения.

В процессе диссертационных исследований зарегистрировано четыре результата интеллектуальной собственности в виде четырех свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

4. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Диссертационное исследование выполнено на достаточно высоком научно-техническом уровне. Автор, не претендуя на новизну постановки задачи, сосредоточился на разработке и развитии моделей и методов сбора и обработки информации для поддержки принятия решений в процессе управления экологической безопасностью города. Для достижения цели в диссертации решено ряд задач, а именно:

- проведен анализ процессов экологического мониторинга воздуха,
- предложен метод формирования плана наблюдений за состоянием атмосферного воздуха городских территорий,
- разработана модель принятия решений для организации работы мобильных постов экологического мониторинга
- разработан метод обработки данных об источниках загрязнения и параметрах окружающей среды для формирования карт концентраций загрязняющих веществ,
- разработана система управления работой мобильных постов экологического мониторинга города.

Автором в процессе исследований использованы методы математического моделирования сложных систем, системного анализа, принятия решений, методы проектирования и реализации информационных систем для обоснования своих научных положений, выводов и рекомендаций.

Научные результаты и выводы диссертационной работы теоретически обоснованы и аргументированы. Положения диссертационного исследования основываются на достижениях прикладных научных дисциплин, изучении научных трудов и разработок других ученых, а также на результатах, полученных в процессе работы над диссертацией лично автором или с его непосредственным участием.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций достаточно высокая и подтверждается:

а) тщательным изучением предмета исследования посредством анализа большого числа литературных источников (библиография диссертации насчитывает 134 источника) и обобщения исследований отечественных и зарубежных ученых в области знаний диссертационных исследований,

б) корректным применением, развитием и адаптацией известных методов и подходов в области математического моделирования систем, системного анализа, принятия решений, моделирования рассеивания загрязняющих веществ.

в) применением апробированных методов проектирования информационных систем при синтезе комплекса программных средств для управления работой мобильных постов экологического мониторинга города,

г) результатами экспериментального исследования предложенных моделей и методов в процессе тестирования и верификации программных средств, а также апробацией программного продукта.

С учетом вышесказанного, научные положения и выводы диссертационной работы следует считать научно-обоснованными.

5. Апробация работы

Результаты диссертационной работы прошли всестороннюю апробацию на всероссийских и международных научных и научно-технических конференциях. Результаты диссертационного исследования опубликованы в 24 публикациях в рецензируемых научных изданиях, в том числе в 6 изданиях из перечня ВАК РФ и 2 изданиях, индексируемых в базах научного цитирования Scopus и Web of Science. Получено четыре свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

6. Оценка изложения материала диссертации и автореферата

Работа выполнена на научно-техническом уровне достаточном для кандидатских диссертаций и оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми ВАК РФ.

Диссертационная работа структурирована, изложена в основном понятно, четко и грамотно. Последовательность изложения материала создает представление о содержании диссертации. По отдельным главам и по работе приведены соответствующие выводы, отражающие полученные научные и практические результаты. К достоинствам диссертационной работы следует отнести обоснованную теоретическую и практическую оценку полученных результатов, глубину проработки рассматриваемой предметной области.

Материал достаточно иллюстрирован, стиль изложения хороший. Текст диссертации изложен на 144 страницах машинописного текста с рисунками и таблицами, содержит введение, 4 главы, заключение, 2 приложения и список литературных источников из 134 наименований.

Содержание диссертации соответствует содержанию работ, опубликованных по тематике диссертации. На чужие материалы, использованные в диссертации, имеются ссылки. Краткое содержание глав диссертационной работы, основные выводы и результаты представлены в автореферате диссертации, содержание которого соответствует содержанию диссертации.

7. Замечания по диссертационной работе

К замечаниям по диссертационной работе можно отнести:

1. Редакционные и стилистические замечания:

- а. В ряде предложений отсутствуют знаки препинания в необходимых местах, а также есть стилистические погрешности при оформлении рисунков.
- б. В четвертой главе приведено большое количество рисунков с изображением макетов экранов пользовательского интерфейса при работе с программным комплексом. Данные рисунки не представляют научно-

практической ценности для иллюстрации решения научных задач, результатов работы и положений научной новизны. Они демонстрируют возможности работы оператора системы и квалификацию автора по созданию человеко-машинного интерфейса, поэтому их место в приложении к диссертации или в соответствующем мануале.

с. В первой главе приведена схема процесса реинжиниринга процесса экологического мониторинга (Рис. 1.8) и приводится описание отличий представленной схемы. Однако в описании в качестве отличий указаны подпроцессы, которые в явном виде не присутствуют на схеме, например, подпроцесс «Прогнозирование возможных изменений». Также указывается, что для наблюдений предполагается «интенсивное использование мобильных лабораторий», что не также видно из рисунка. Необходимо было отобразить все отличия на более полной схеме процесса реинжиниринга.

2. Во второй главе представлен метод формирования плана наблюдений. Шестой шаг метода, описанный на странице 46, предполагает синтез списка из 10 участков местности на основании оценки концентраций загрязнений, ранжированных по необходимости отправки мобильной лаборатории. Не приводятся обоснования, почему выбирается именно 10 участков. Также при разработке модели поддержки принятия решений по организации работы мобильных лабораторий, не достаточно обоснован выбор критериев, по которым оценивается исследуемый участок местности.

3. Одним из основных результатов работы, включенным в положения научной новизны, является представленный в разделе 3.2 и на рисунке 3.4 (стр. 82) метод обработки информации об источниках загрязнений для формирования карт концентраций. Метод описан в разделе как методика, включающая три этапа – построение модели, моделирование, визуализация результатов. Данной информации недостаточно для понимания отличий предложенного метода от существующих подходов, так как перечисленные этапы присущи любому стандартному подходу в исследовании систем и процессов. Отметим также, что при формировании карт концентраций загрязнений не учитывается влияние существующей городской застройки при моделировании распространения загрязняющих веществ, что является достаточно важным фактором.

4. В третьей главе рассматриваются в основном зарубежные модели и методики моделирования распространения загрязняющих веществ, при этом из российских детально рассмотрены только методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе, в основе которых лежит достаточно старая методика ОНД-86, применяющаяся со времен существования бывшего СССР. О других российских технологиях и системах прогноза распространения загрязняющих веществ в атмосфере автор не упоминает (например, о методе учета эмиссий загрязняющих веществ в атмосферу от разных источников, о химико-транспортной модели COSMO-Ru7-ART и системе прогноза концентраций загрязняющих веществ на ее основе и т.п.).

5. В четвертой главе приводятся результаты экспериментального исследований метода моделирования распространения загрязняющих веществ.

Для исследований была выбрана территория городов Волгоград и Волжский. Однако, как указывает автор в разделе 4.2.2 (стр. 106), у него не было возможности получить реальные фактические данные о параметрах источников выбросов на исследуемых территориях данных городов от предприятий и государственных органов. Поэтому для вычислительного эксперимента автором были взяты данные о предприятиях схожих городах из зарубежных источников за 2011 год, а полученные в ходе моделирования карты концентраций загрязнений были наложены на карты городов Волгоград и Волжский. Таким образом нельзя считать достоверными полученные оценки и карты концентраций загрязнений и соответственно оценки результатов моделирования распространения загрязнений для данных городов, приведенные в четвертой главе.

6. При описании реализации предложенных методик в четвертой главе автор не приводит данных о временных затратах, которые необходимы экспертам для настройки системы поддержки принятия решений при формализации цели проведения наблюдений.

7. В основных результатах и выводах по диссертационной работе не представлены количественные показатели и оценки эффективности разработанных моделей, методов и программных средств управления работой мобильных постов экологического мониторинга, а просто констатируется что эффективность подтверждена в ходе апробации. Для достижения цели исследований поставлена задача анализа эффективности предложенных решений по формированию плана наблюдений (шестая задача). Однако в результатах диссертации нет информации о результатах решения данной задачи.

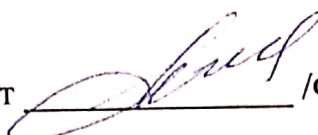
Следует отметить, что отмеченные замечания не снижают научную и практическую ценность диссертационных исследований и не оказывают существенного влияния на основные результаты работы.

8 Заключение

На основании анализа диссертации, автореферата и опубликованных автором работ можно сделать вывод о том, что диссертация Рашевского Николая Михайловича является законченной научно-исследовательской работой, содержащей актуальные результаты исследований. Диссертация выполнена на достаточном научно-техническом уровне, написана технически грамотно и оформлена в соответствии с требованиями ВАК РФ. Совокупность результатов, полученных лично автором, позволяет квалифицировать ее как кандидатскую диссертацию. Результаты работы достоверны, выводы и заключения научно обоснованы. Отмеченные замечания не влияют на положительную оценку работы. Научная новизна, теоретическая и практическая значимость, личный вклад автора не вызывает сомнений. Опубликованные работы и автореферат отражают основное содержание диссертации.

Диссертация соответствует пунктам 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор – Рашевский Николай Михайлович - заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (информационные технологии и промышленность)».

Официальный оппонент

 /Финогеев Алексей Германович/

Профессор, доктор технических наук (специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации», 05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования»),

Почтовый адрес: 440026, г. Пенза, ул. Красная, д.40.

Телефон: моб. +79271899363, раб. +78412368247

Адрес электронной почты: alexeyfinogeev@gmail.com

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет»

Должность: профессор кафедры «Системы автоматизации проектирования»

Подпись д.т.н., профессора Финогеева Алексея Германовича заверяю:

Ученый Секретарь Ученого Совета

Пензенского Государственного Университета

к.т.н., доцент



/Ольга Станиславовна Дорофеева/