

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора Бакаевой Натальи Владимировны на диссертационную работу Щербатюка Андрея Петровича на тему: «МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АТМОЭКОДИАГНОСТИКИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ГЕОСИСТЕМ МЕЖГОРНЫХ КОТЛОВИН (НА ПРИМЕРЕ ЗАБАЙКАЛЬЯ)», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология.

Для подготовки отзыва официальному оппоненту были предоставлены: диссертация на 252 страницах машинописного текста, включающая: введение, 5 глав, заключение, 10 приложений, и содержащая 15 таблиц, 62 рисунка и список литературы из 295 наименований исследований отечественных и зарубежных авторов и автореферат.

На основании представленных материалов оппонент заключает, что диссертация Щербатюка Андрея Петровича является завершённой научно-квалификационной работой, которая своим содержанием, целью, гипотезой и задачами соответствует паспорту научной специальности 1.6.21 – Геоэкология: п. 9. Динамика, механизмы, факторы и закономерности развития опасных природных, природно-техногенных и техногенных процессов, оценка их активности, опасности и риска проявления. Разработка методов и технологий оперативного обнаружения и прогноза возникновения катастрофических природно-техногенных процессов, последствия их проявления и превентивные мероприятия по их снижению, инженерная защита территорий, зданий и сооружений.

Актуальность темы исследования.

Изучение изменений жизнеобеспечивающих ресурсов геосферных оболочек Земли под влиянием природных и техногенных факторов в настоящее время является приоритетным направлением в геоэкологии, определенным Концепцией устойчивого развития ООН и Стратегией устойчивого развития природы и общества в Российской Федерации. Устойчивое функционирование урбанизированных геосистем – один из элементов устойчивого развития урбанизированных территорий в контексте междисциплинарных аспектов стратегии выживания человечества и научных основ регулирования качества состояния окружающей среды. Вопрос геоэкологического мониторинга природно-технических систем включает целый ряд проблем обеспечения их экологической безопасности, от решения которых зависит комфорт и безопасность среды жизнедеятельности, а также качество контроля состояния окружающей природной среды. Диссертационная работа посвящена развитию нового научного направления - атмоэкодиагностики, являющегося частью исследований качества воздушной

среды урбанизированных геосистем межгорных котловин (на примере Забайкалья).

Все вышесказанное позволяет утверждать, что диссертационное исследование Щербатюка Андрея Петровича, направленное на разработку методологических основ атмоэкодиагностики как способа решения проблемы экологической безопасности урбанизированных территорий, является **актуальным**.

Структура и содержание работы

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложена разработка нового научного направления экодиагностики – атмоэкодиагностика, отражены теоретические положения характерные для урбанизированных геосистем межгорных котловин.

Тема исследования полностью раскрыта, выводы строго соответствуют задачам исследования.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы основные цели и задачи исследования, оценена научная и практическая значимость работы, обоснована достоверность полученных результатов и их новизна.

В первой главе обозначены теоретико-методологические подходы к вопросам обеспечения экологической безопасности воздушной среды урбанизированных геосистем. Проведенный диссертантом обстоятельный критический обзор исследований отечественных и зарубежных авторов дает достаточно полное представление о современном состоянии исследований по теме диссертации, а также выявляет необходимость развития и разработки методологических основ атмоэкодиагностики на примере характерных объектов Забайкальского края – межгорных котловин.

Вторая глава посвящена вопросам формирования и обоснования методологических основ атмоэкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин, основанной на выявлении и изучении признаков влияния качества воздушной среды с чрезмерно высоким локальным загрязнением на жизнедеятельность населения. Установлена причинно-следственная связь между рельефом местности, влияющего на появление опасных концентраций ЗВ в нижних точках котловин и показателями демографических потерь. Построена математическая модель, устанавливающая зависимость между загрязнением атмосферы и рельефом местности, позволяющая прогнозировать показатели условий жизнедеятельности.

Проведено ранжирование федеральных округов РФ по суммарному и среднему баллам интегрального критерия экологической безопасности воздушной среды территории.

В третьей главе рассмотрен вариант геоэкологической оценки качества воздушной среды территорий федеральных округов Российской Федерации. Сделан количественный и качественный анализ выбросов загрязняющих

веществ в Российской Федерации по федеральным округам с 2005 г. по 2020 г. по данным Федеральной службы государственной статистики, который позволил определить тенденции изменения устойчивости развития территории урбанизированных геосистем.

Предложена Методика геоэкологической оценки состояния атмосферного воздуха территории на основе трех групп индикаторов: 1) нагрузки (демографическая, промышленная, транспортная и др.); 2) загрязнения воздушной среды; 3) улучшения качества воздушной среды.

В четвертой главе обоснован метод управления качеством воздушной среды и обеспечения экологической безопасности геосистем межгорных котловин. Метод управления качеством воздушной среды геосистем межгорных котловин и обеспечения экологической безопасности, предложенный автором, состоит из ряда методических блоков, которые включают отдельные методики, а также комплекс мероприятий, основанный на оптимальном выборе и размещении систем озеленения. Таким образом, метод управления базируется на анализе исследуемых территорий, позволяет оценивать и прогнозировать локальные загрязнения воздушной среды населённых пунктов, а также - обеспечивать защиту и осуществлять благоустройство урбанизированных территорий.

Пятая глава посвящена разработке и обоснованию автором метода выбора и оптимального размещения инженерных защитных сооружений. Дается обоснование и осуществляется выбор альтернативных вариантов схем рационального размещения фито-скверов и парков. Рассмотрен экономический эффект от реализации мероприятий по защите воздушной среды города.

В заключении диссертационной работы научно обоснована необходимость развития и разработки методологических основ атмоэкодиагностики, сформулированы общие выводы, которые доказывают необходимую конкретность и адекватность полученных новых научных результатов.

В приложениях представлен большой массив проанализированных данных государственной статистики, натурных наблюдений, а так же результаты математических расчетов, дополняющих главы диссертации.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается строгостью применения методов системного анализа и математического моделирования, а также необходимой репрезентативностью объемов выборок данных натурных исследований.

Полученные автором результаты расширяют область применения концепции устойчивого развития и не противоречат существующей стратегии геоэкологии при устойчивом развитии территорий.

Новизна научных положений определяется оригинальной методологией автора в области геоэкологической оценки качества воздушной среды городов, аналогов которой в настоящее время не существует. Научная новизна диссертационного исследования состоит в следующих основных результатах:

- в построении интегрального критерия экологической безопасности, на основе которого ранжированы регионы в зависимости от степени экологической нагрузки;
- в разработке метода управления качеством воздушной среды и обеспечения экологической безопасности городов, расположенных в геосистемах межгорных котловин, при реализации которых повышается устойчивость территорий к антропогенным воздействиям, способствующим улучшению условий жизнедеятельности населения;
- в разработке методического подхода к оценке качества воздушной среды (текущего и прогнозного), учитывающего объемы ЗВ в атмосферном воздухе и перепады высот в пределах урбанизированной геосистемы;
- в построении математических моделей, устанавливающих причинно-следственные связи между уровнем трансформации воздушной среды территорий и степенью дискомфорта условий для жизнедеятельности населения.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы заключается в разработке целостного научно обоснованного подхода к геоэкологической оценке качества воздушной среды территорий урбанизированных геосистем межгорных котловин и к обоснованию способов повышения устойчивости территорий к антропогенным воздействиям, способствующим улучшению условий жизнедеятельности населения.

Практическая значимость работы заключается в разработке методики проведения атмоэкодиагностики территорий на основе геоэкологической оценки качества воздушной среды городов в условиях межгорных котловин и методических указаний и рекомендаций в части формирования структуры системы мониторинга ее состояния, позволяющих сократить количество антропогенных выбросов на 20-30 % и снизить воздействие ряда вредных химических веществ в 2-3 раза.

Разработанные математическая модель, методики и подходы, несомненно, могут быть использованы для создания информационной и научной базы атмоэкодиагностики, а также для дальнейших научных исследований и внедрения в структуры, осуществляющие функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере экологической безопасности.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается тем, что в диссертации используются общепринятые научные подходы к анализу концепций и стратегий устойчивого развития урбанизированных территорий, обусловленные возросшим значением в понимании сложных природных и социальных процессов, происходящих в геосистемах, в оптимизации использования ее пространства и освоении ресурсов, в осмыслении будущего Земли и возможности развития человеческого общества с его постоянно растущими запросами. В работе выполнен большой объем натурных обследований воздушной среды городов, расположенных в условиях межгорных котловин, проведен анализ необходимых объемов данных государственных служб и статистики и обобщения полученных результатов натурных наблюдений, положенных в основу теоретических разработок автора исследования. Результатом проведения проектного эксперимента является сформированная система озеленения (фито-скверы и фито-парки), которая подтверждает эффективность решений актуальной проблемы улучшения качества воздушной среды геосистем межгорных котловин.

Основные результаты диссертации с достаточной полнотой изложены в рецензируемых изданиях из перечня ВАК, в международных базах данных Scopus, Web of Science, в одной монографии. Основные положения диссертации и ее результаты защищены патентами Российской Федерации, апробированы и докладывались на различного рода международных и отечественных симпозиумах, конференциях, семинарах как в России, так и за рубежом.

Автореферат в должной мере отражает содержание диссертации.

В качестве замечаний по диссертации можно привести следующие.

1. Недостатком разработанной математической модели, позволяющей определить процесс формирования критических концентраций загрязняющих веществ (ЗВ) в воздушной среде и влияния их на демографические показатели (заболеваемость и смертность населения по причине болезней органов дыхания), следует считать невысокую ее сложность, субъективный характер или «приспособление» модели под эмпирический материал, а также отсутствие объяснения причинно-следственных факторов, что усложняет восприятие дальнейших расчётов автора. Прогнозные показатели индекса загрязнения атмосферы в работе отсутствуют даже на краткосрочный период, что не позволяет осуществить предсказание, сделанное путём изучения статистических данных и уже известных закономерностей.

2. В главе 4 стр. 114 автор ссылается на математическую модель интегрального критерия экологической безопасности, но не приводит формулу этой модели. Нет пояснения в отношении установления степени влияния

техногенной нагрузки на экосистемы исследуемых объектов, используя балльную систему. Кем установлены интервалы баллов? Как они связаны с гигиеническими нормативами качества атмосферного воздуха?

3. В главе 4 автор ссылается на цветовые модели интегральных критериев качества атмосферного воздуха федеральных округов РФ, отражающих ореолы распространения ЗВ. На самом же деле эти модели представляют собой не абстрактные математические модели, а картограммы - графическое изображение статистических данных, представляющее собой географическую карту территории, которые окрашены (или заштрихованы) в соответствии с величиной исследуемого показателя, наблюдаемой на данной территории. Учитывая, современный уровень развития ИТ-технологий, позволяющих автоматизировать процесс создания картограмм, представляется целесообразным увеличить число потенциальных областей их использования в работе.

4. В главе 4 в разделе 4.3 предложен метод управления качеством воздушной среды геосистем межгорных котловин и обеспечения экологической безопасности, позволяющий снизить экологическую нагрузку, улучшить качество жизни населения проблемных территорий и приблизить их к общероссийским показателям средней продолжительности жизни. Одним из этапов реализации предлагаемого метода являются сооружения инженерной защиты (биосферно- совместимые фито- парки и скверы. рис. 4.7). Представляется некорректным данное название элементов благоустройства территории и непонятно в чем их свойства биосферной совместимости? Варианты различных инженерных защитных сооружений, приведённые в главе 5, не содержат конкретных параметров насаждения.

5. Еще более спорно утверждение автора, что «...метод обеспечения экологической безопасности атмосферного воздуха города, расположенного в условиях межгорных котловин, позволяет создать особый класс управляемых систем по улучшению качества среды обитания человека при помощи инженерной защиты территории». Управление качеством воздушной среды геосистем межгорных котловин и обеспечение экологической безопасности основано на достижении необходимого взаимодействия природной и технической подсистем, что является фундаментальным понятием и доказано многочисленными научными исследованиями. Авторская концепция управления качеством воздушной среды, базирующаяся только на инженерных методах защиты, не позволит решить в долгосрочной перспективе задачу обеспечения экологической безопасности. С позиции теории управления и принятия решений в работе следовало представить критерии принятия решений и банк управленческих решений, а не говорить о создании класса управляемых систем, например, систем с обратной связью.

6. На сегодняшний день особенно важно практическое применение полученных новых результатов в области нормирования качества городской среды. Автором не отражено это направление как основа комплексного

территориально-пространственного подхода к развитию территорий и разработке градостроительной документации различного уровня, в том числе и по благоустройству территории, используя зелёные насаждения.

Данные замечания не снижают общую положительную оценку выполненной работы и не ставят под сомнение основные теоретические и практические выводы по диссертации.

Заключение. Диссертационная работа Щербатюка Андрея Петровича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, и содержащей новые научно обоснованные технические и технологические решения в области обеспечения экологической безопасности воздушной среды геосистем в условиях межгорных котловин, формированием системы геоэкологического мониторинга природно-технических систем и развитием методологических основ атмоэкодиагностики, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Диссертация на тему «Методологические основы атмоэкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин (на примере Забайкалья)» отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. «О порядке присуждения ученых степеней») для диссертаций, представленных на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор Щербатюк Андрей Петрович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры градостроительства
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Национальный
исследовательский Московский
государственный строительный университет»
(ФГБОУ НИУ МГСУ)

**Бакаева Наталья
Владимировна**

«08» 09 2023 г.

Научная специальность:

05.23.19 – Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства
(технические науки)

Адрес: 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26

E-mail: natbak@mail.ru

Тел.: +7 9107478040



Подпись Бакаевой НВ заверено

Начальник отдела
кадрового делопроиз-
водства УРП
А. В. ПИНЕГИН
7