

УТВЕРЖДАЮ

**Проректор по научной деятельности
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный
университет имени В.И. Вернадского»,
доктор технических наук, профессор**



Н.В. Любомирский

Сергей 2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Крымский федеральный университет
имени В.И. Вернадского»**

**на диссертационную работу Щербатюка Андрея Петровича на тему
«Методологические основы атмозкодиагностики урбанизированных
геосистем межгорных котловин (на примере Забайкалья)»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 1.6.21 – Геоэкология**

Для подготовки отзыва ведущей организации 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.

Актуальность темы исследования

Одним из перспективных направлений развития фундаментальных исследований в геоэкологии является разработка новых направлений диагностики, в частности экодиагностики. Автором предлагается разработанное новое направление в рамках экодиагностики – атмозкодиагностика. Дано определение: атмозкодиагностика - это выявление и изучение признаков, характеризующих современное и ожидаемое состояние атмосферного воздуха, разработка методов и средств обнаружения, предупреждения и ликвидации негативных экологических явлений и процессов.

Характерным объектом для исследований и разработки методологических основ взят проблемный, в экологическом смысле по качеству воздушной среды - Сибирский регион, а конкретно геосистемы межгорных котловин Забайкалья.

В настоящее время большое количество аспектов экологической безопасности воздушной среды в геосистемах межгорных котловин, в том числе и Забайкалья, остаются малоизученными и требуют проведения интенсивных исследований. Оперативная необходимость исследований так же

связана с высокой заболеваемостью и смертностью населения Забайкалья (превышение общероссийских показателей в 1,5-2 раза) от болезней органов дыхания. Разработка методологических основ атмоэкодиагностики позволит создать концептуальную основу для изучения проблем функционирования урбанизированных геосистем в условиях межгорных котловин. Поэтому приведенное обоснование необходимости интенсивных исследований воздушной среды в урбанизированных геосистемах межгорных котловин в настоящее время является весьма актуальным.

Структура и содержание работы

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 исследованы теоретико-методологические подходы к вопросам обеспечения экологической безопасности воздушной среды урбанизированных геосистем. Проанализирован отечественный и зарубежный опыт исследования и решения проблем загрязнения воздушной среды в геосистемах межгорных котловин, дан анализ концептуально-методологических подходов к обеспечению экологической безопасности воздушной среды территориальных природно-хозяйственных систем.

Во второй главе рассмотрены вопросы формирования и обоснования методологических основ атмоэкодиагностики на примере характерных объектов. Разработано новое направление экодиагностики - атмоэкодиагностика на примере урбанизированных геосистем внутриконтинентальных межгорных котловин, состоящая из трёх этапов. Приведены результаты геоэкологической оценки качества воздушной среды городов Приоритетного списка и определения зависимости значений ИЗА по бенз(а)пирену от высоты над уровнем моря на примере Читино-Ингодинской и Тугнуйской впадин забайкальского типа.

В третьей главе предложен, разработанный автором вариант геоэкологической оценки качества воздушной среды территорий федеральных округов РФ. Разработана методика «Геоэкологическая оценка качества воздушной среды территорий федеральных округов РФ на основе индикаторов» (III этап атмоэкодиагностики)

В четвертой главе обоснован метод управления качеством воздушной среды геосистем межгорных котловин и обеспечение экологической безопасности. Разработаны и обоснованы методики: расчёта интегрального критерия экологической безопасности воздушной среды и ранжирования условий для жизнедеятельности людей по степени благоприятности; расчёта качества воздушной среды (текущее и прогнозное) городов, расположенных в условиях межгорных котловин, с учётом применения инженерных защитных сооружений.

Пятая глава содержит разработку и обоснование метода выбора и оптимального размещения инженерных защитных сооружений.

Представлены: метод управления качеством воздушной среды геосистем межгорных котловин, и обеспечение экологической безопасности; комплекс мероприятий, основанный на оптимальном выборе и размещении инженерных защитных сооружений.

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

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

Степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов

Обоснованность работы прослеживается во всех разделах научных положений, а именно: в разработке нового направления экодиагностики – атмоэкодиагностики, на примере урбанизированных геосистем межгорных котловин, позволяющая определить процесс формирования критических концентраций загрязняющих веществ (ЗВ) в воздушной среде характерных объектов и влияния на демографические показатели (заболеваемость и смертность населения по причине болезней органов дыхания); разработке методики проведения атмоэкодиагностики территорий, на основе геоэкологической оценки качества воздушной среды городов Приоритетного списка городов где ИЗА выше 14 проводится на постах натуральных наблюдений заселённых территорий, расположенных на различных высотных отметках и учитывает зависимость индекса загрязнения атмосферы бенз(а)пиреном от высоты над уровнем моря, а федеральных округов РФ – на основе индикаторов (нагрузка на территорию, загрязнение воздушной среды, улучшение качества воздушной среды, позитивные демографические перемены); разработке методики определения качества атмосферного воздуха (текущего и прогнозного), в которой учитываются перепады высот в пределах урбанизированной геосистемы, объемы ЗВ в атмосферном воздухе альтернативность выбора инженерных защитных сооружений; в предложенном, на основе проведения геоэкологической оценки качества воздушной среды населенных пунктов, размещенных в межгорных котловинах, интегральном критерии экологической безопасности, на основе которого ранжированы регионы в зависимости от степени экологической нагрузки; в разработанном и обоснованном методе 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.

Степень достоверности результатов исследований, представленных в работе основных научных положений, сформулированных выводов и

разработанных рекомендаций обоснована представительностью и надёжностью исходных данных; привлечением базы данных государственных порталов; использованием сертифицированного оборудования (ЗабУГМС) и КИП; проведением необходимого количества экспериментов и получением представительного массива данных. Достоверность также подтверждается принципиальной сходимостью полученных автором результатов теоретических расчётов с данными натурных измерений Н. К. Чертко, А. А. Карпиченко (2008), а также: - с данными геоинформационного анализа; - согласованностью полученных результатов концептуального и математического моделирования с данными экспериментальных исследований; - применением современных методов математической статистики для обработки экспериментальных данных; - экономической рентабельностью запатентованных инженерных защитных решений, наличием актов внедрения.

В анализируемой диссертационной работе корректно поставлена цель исследования, которая состоит в теоретическом и экспериментальном обосновании необходимости развития методологических основ атмоэкодиагностики для последующей разработки методов управления качеством воздушной среды и обеспечения экологической безопасности, инженерной защиты воздушной среды городов расположенных в условиях межгорных котловин.

Цель диссертационной работы реализована и раскрыта через решение конкретных задач, которые точно сформулированы и логически структурированы соискателем:

1) осуществить анализ отечественного и зарубежного опыта исследования и решения проблем загрязнения воздушной среды геосистем межгорных котловин;

2) научно обосновать необходимость развития и разработки методологических основ атмоэкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин.

3) выявить причинно-следственную связь между рельефом местности и показателями демографических потерь населения городов Приоритетного списка.

4) определить степень экологической нагрузки федеральных округов РФ на основе данных, полученных при использовании показателей индикаторов: загрязнение воздушной среды, улучшение качества воздушной среды, позитивные демографические перемены.

5) ранжировать по степени благоприятности (комфортные, умеренно комфортные, дискомфортные, экстремальные) условия для жизнедеятельности людей, проживающих на территориях, расположенных в условиях межгорных котловин.

6) разработать 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.

7) разработать и научно обосновать метод (комплекс мероприятий), основанный на оптимальном выборе и размещении инженерных защитных сооружений. Предметом исследования является экологическая безопасность воздушной среды геосистем межгорных котловин. Объектом исследования выступают геосистемы межгорных котловин (на примере Читино-Ингодинской и Тугнуйской впадин забайкальского типа).

Научная новизна

заключается в предложенном автором новом направлении экодиагностики – атмоэкодиагностика, которая разработана на примерах урбанизированных геосистем межгорных котловин, в частности Забайкалья, и дает возможность выявить процесс формирования опасных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе от характерных объектов, оказывающих воздействие на заболеваемость и смертность населения по причине болезней органов дыхания, превышающие общероссийские показатели в 1,5 - 2 раза. Новым является подход атмоэкодиагностики, основанный на геоэкологической оценке качества атмосферного воздуха городов Приоритетного списка городов (ИЗА больше 14) и осуществляется на постах натуральных наблюдений, расположенных на определенных высотных отметках с учетом зависимости ИЗА бенз(а)пиреном от высоты над уровнем моря, а экологическая нагрузка воздушной среды федеральных округов РФ определяется на основе следующих индикаторов (нагрузки на территорию, загрязнения воздушной среды, улучшение качества воздушной среды, позитивных демографических перемен). Новизной можно считать геоэкологическую оценку качества атмосферного воздуха городов, по районам, размещенных в нижних точках котловин, в разработке интегрального критерия экологической безопасности, что позволяет ранжировать регионы в зависимости от степени экологической нагрузки. Новыми решениями можно считать так же разработку и обоснование метода управления качеством воздушной среды и обеспечения экологической безопасности, разработанного на примере характерных объектов, при реальном использовании которого возможно повысить устойчивость территорий к антропогенным воздействиям и тем самым способствовать улучшению условий жизнедеятельности населения на этих территориях.

Практическая значимость

Практическая ценность диссертации заключается в следующих результатах и возможностях: практическом использовании предложенного метода управления качеством воздушной среды и обеспечения экологической безопасности геосистем в условиях застройки межгорных котловин; внедрении в учебный процесс ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет» по дисциплине «Экоэкспертиза, оценка воздействия на окружающую среду и лицензирование» направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», в также в образовательную программу «Защита окружающей среды»; применении

новых инженерных решений, защищенных двумя патентами РФ (Пат. 2588543 РФ; Пат. 2490870 РФ), позволяющих сократить количество антропогенных выбросов на 20-30 %; при этом воздействие ряда вредных химических веществ снизить в 2-3 раза.

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки

В результате проведенных автором исследований получены результаты: разработано новое направление экодиагностики – атмоэкодиагностика на примере урбанизированных геосистем межгорных котловин, выявлены и изучены причинно-следственные связи между уровнем трансформации воздушной среды территорий и степенью дискомфорта условий для жизнедеятельности населения; разработаны и обоснованы способы повышения устойчивости территорий к антропогенным воздействиям, способствующим улучшению условий жизнедеятельности населения.

Апробация работы

Основные результаты научных исследований представлены на Международной конференции «Земная цивилизация. Проблемы современной цивилизации» (Иркутск, 2006); Международной конференции «Экология и берегающие технологии на промышленных предприятиях, в строительстве, на транспорте и в сельском хозяйстве» (Пенза, 2013); Международной конференции «Moderní vymoženosti vědy – 2013» (Praha, 2013); Internationaler Kongress Fahmesse, euro – eco, (Hannover, 2013); Международной научно-практической конференции «Техносферная безопасность Байкальского региона» (Чита, 2017); Международных конференциях «Кулагинские чтения» (Чита, 2007- 2022); III Всероссийской. конференции «Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии» (Барнаул: ИВЭП СО РАН, 2017); II Байкальская Международной научно-практической конференции «Снежный покров, атмосферные осадки, аэрозоли: технология, климат и экология» (Иркутск: ИРНТУ, 2018); ООО «РегионАрхЦентр»; совещаниях городского округа «Город Чита».

Замечания

1. Следовало раскрыть принципы построения интегрального критерия экологической безопасности воздушной среды городов, которые реализованы при обосновании количества и значимости принятых показателей среды (36 показателей), а также перехода на балльную шкалу оценки.
2. Не указано, какие именно программные компьютерные продукты были применены для построения и визуализации картографических моделей, какие уравнения интерполяции применены. При интерполяции концентраций загрязняющих веществ (бенз(а)пирена) в Читино-Ингодинской котловине (г. Чита) автором, вероятно, был использован метод интерполяции «Метод обратных взвешенных расстояний (ОВР)», который не в полной мере отражает пространственную картину распределения полей концентрации загрязняющих веществ в воздушной среде в реальном рельефе, что важно

при атмокодиагностике. Отметим, что наиболее рациональным на данный момент методом для данной задачи моделирования загрязнения атмосферного воздуха считается Land Use Regression (LUR).

3. Для выявления связи степени загрязнения атмосферного воздуха (ЗАВ) с высотой местоположения целесообразно было использовать цифровую модель рельефа или цифровую прогнозно-симуляционную модель территории.
4. Опираясь на приведенные в диссертационной работе данные по основным источникам ЗАВ от автотранспорта, не менее значимым и опасным является оксид углерода, хотя главным загрязнителем атмосферного воздуха в г. Чита выбран бенз(а)пирен.
5. На рис. 5.7 условными значками показаны рекомендуемые места расположения новых инженерно-защитных сооружений, хотя их площади автором рассчитаны. При этом масштаб картосхем не дает возможности определить, как же вписываются (по размеру, по конфигурации и т.п.) данные элементы зеленой инфраструктуры в рельеф и существующую планировку г. Чита.
6. Исследование причинно-следственных связей между ЗАВ, показателями здоровья населения (заболеваемость, болезни органов дыхания и др.) г. Чита и некоторыми демографическими показателями, а также причинно-следственных связей между рельефом местности и «показателями демографических потерь населения» города (-ов) посредством проведения атмокодиагностики не учитывают ряд других значимых факторов, определяющих здоровье (например, образ жизни, привыкание, генетический и т.п.).
7. Следовало рассмотреть принципиальные отличия авторской концепции управления качеством воздушной среды и обеспечения экологической безопасности геосистем межгорных котловин от существующих и возможности применения ее для других урбанизированных территорий (раздел 4, рис. 4.6), а также раскрыть возможный комплекс эколого-инженерных решений и мероприятий.
8. Практически весь иллюстративный картографический материал, приведенный в диссертационной работе, представлен в плохом разрешении и это существенно затрудняет восприятие результатов работы. В работе имеют место ошибки (двойное написание одного и того же термина - «фито-парк» и «фитопарк»).

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Результаты теоретических и экспериментальных исследований могут послужить основой для долгосрочного прогноза концентраций загрязняющих веществ в городах, расположенных в условиях межгорных котловин, для проектируемых объектов строительства, на основе теоретических и эмпирических зависимостей концентраций загрязнителей от параметров

температуры, влажности и скорости движения воздушных масс внутри котловин, а конкретно:

- использование методик и методов: методика «Атмозкодиагностика геосистем межгорных котловин», состоящая из III этапов (I – геоэкологическая оценка качества воздушной среды городов Приоритетного списка; II – определение зависимости значений ИЗА атмосферы по бенз(а)пирену от высоты над уровнем моря; III – геоэкологическая оценка качества воздушной среды территорий федеральных округов РФ на основе индикаторов; методика «Расчет интегрального критерия экологической безопасности воздушной среды и ранжирование условий для жизнедеятельности людей по степени благоприятности»; методика «Расчет качества воздушной среды (текущее и прогнозное) городов, расположенных в условиях межгорных котловин с учётом применения инженерных защитных сооружений»; метод управления качеством воздушной среды геосистем межгорных котловин и обеспечение экологической безопасности; метод выбора и оптимального размещения инженерных защитных сооружений;

- выявление причинно-следственных связей между рельефом местности и показателями демографических потерь населения городов Приоритетного списка посредством проведения атмозкодиагностики;

- определение степени экологической нагрузки федеральных округов РФ на основе данных, полученных при использовании индикаторов: загрязнения воздушной среды, улучшения качества воздушной среды, позитивных демографических перемен;

- для ранжирования по степени благоприятности (комфортные, умеренно комфортные, дискомфортные, экстремальные) условий для жизнедеятельности людей, проживающих на территориях, расположенных в условиях межгорных котловин;

- в использовании предложенного автором метода управления качеством воздушной среды геосистем межгорных котловин и обеспечения экологической безопасности, позволяющих снизить экологическую нагрузку, улучшить качество жизни населения проблемных территорий и приблизить их к общероссийским показателям средней продолжительности жизни.

- практическом использовании разработанного и научно обоснованного метода (комплекса мероприятий), основанного на оптимальном выборе и размещении инженерных защитных сооружений (Пат. 2588543 РФ; Пат. 2490870 РФ).

Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы заключаются в разработке вариантов применения атмозкодиагностики для других, проблемных в экологическом плане, регионов РФ.

Соответствие диссертации научной специальности

На основании полученных материалов ведущая организация 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.

Заключение

Диссертация Щербатюка Андрея Петровича на тему «Методологические основы атмоэкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин (на примере Забайкалья)» является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, научной и практической ценностью, а научные положения, выводы и рекомендации имеют существенное значение для развития соответствующей отрасли наук. Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) 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.

Диссертационная работа Щербатюка А.П. и отзыв ведущей организации заслушаны, обсуждены и одобрены на межкафедральном семинаре кафедр «Инженерное обустройство территорий» и «Геоэкологии» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» (Протокол заседания № 1 от «12» сентября 2023 г.)

Профессор, профессор кафедры «Инженерное обустройство территорий», доктор технических наук по специальности 21.06.01 (2.10.2) Экологическая безопасность


Ветрова Наталья Моисеевна


Согласна на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку


Ветрова Наталья Моисеевна

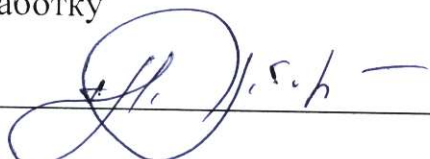
Доцент, заведующая кафедры Геоэкологии, кандидат географических наук по специальности 25.00.23. – «Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов»


Бобра Татьяна Валентиновна

Согласна на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку


Бобра Татьяна Валентиновна

Я, Любомирский Николай Владимирович, доктор технических наук, профессор, проректор по научной деятельности ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» Министерства науки и высшего образования РФ согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку


Любомирский Николай Владимирович


Личные подписи доктора технических наук, профессора кафедры «Инженерное обустройство территорий» Ветровой Н.М., доцента, заведующей кафедры Геоэкологии, кандидата географических наук Бобра Т.В., доктора технических наук, профессора, проректора по научной деятельности ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» Любомирского Н.В., удостоверяю:

Организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

295007, г. Симферополь, проспект Академика Вернадского, 4
контактные телефоны: +7 (3652) 60-84-98 e-mail: cf_university@mail.ru

Ученый секретарь ученого совета
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»
кандидат филологических наук Роберт




Л.М. Митрохина
«21» сентября 2023 г.