

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Щербатюка Андрея Петровича «Методологические основы атмозкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин (на примере Забайкалья)», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.2 I — «Геоэкология»

Исследуя особенности отдельных геосистем можно сделать вывод, что в некоторых случаях они усиливают негативный эффект от внешних воздействий. Одним из характерных примеров можно считать геосистемы внутриконтинентальных межгорных котловин.

Климатические условия в данных условиях способствуют очень слабым перемещением и перемешиванием воздушных масс, что особенно можно отметить в холодный период года, что является причиной возникновения высоких концентраций загрязняющих веществ в воздушной среде городов, которые размещены в условиях межгорных котловин, а основными источниками загрязняющих веществ становятся выбросы от автотранспорта и промышленности.

Негативное влияние таких особенностей, характерных для условий воздушной среды городов, расположенных в межгорных котловинах, в настоящее время являются мало изученными и требует срочного и пристального исследования. Показательным примером можно считать Забайкалье, где в населённых пунктах, расположенных в межгорных котловинах, наблюдается высокая онкологическая заболеваемость и смертность населения от болезней органов дыхания, превышающие общероссийские показатели в 1,5-2 раза.

Предложенные автором методологические основы атмозкодиагностики позволяют создать концептуальную основу по функционированию урбанизированных геосистем, применимо к условиям межгорных котловин.

Рассмотренное обоснование доказывает актуальность проведения незамедлительных исследований причин возникновения загрязнений воздушной среды в урбанизированных геосистемах межгорных котловин и поиска методологии по нивелированию этих негативных процессов.

В диссертационной работе Щербатюка Андрея Петровича впервые разработаны: - новое направление экодиагностики – атмозкодиагностика, позволяющая определить процесс формирования критических концентраций ЗВ в воздушной среде характерных объектов и влияния на демографические показатели (заболеваемость и смертность населения по причине болезней органов дыхания); методика проведения атмозкодиагностики территорий, на основе геоэкологической оценки качества воздушной среды городов; методика определения качества воздушной среды (текущего и прогнозного); возможности альтернативного выбора инженерных защитных сооружений. Так же предложен интегральный критерий экологической безопасности, на основе которого ранжированы регионы по степени экологической нагрузки на воздушную среду. Проведено обоснование метода управления качеством воздушной среды и обеспечения экологической безопасности характерных объектов, что представляет одновременно и научную и практическую значимость проведенных исследований.

Основные положения, выводы, заключение и практические рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, теоретически обоснованы глубокой проработкой современной нормативно-правовой и научной зарубежной литературы. Представленные выводы в полной мере отражают основные результаты проведенных исследований.

Степень достоверности подтверждена значительным объёмом экспериментально-аналитического материала, результатами личных исследований и наблюдений, а также проведением сравнительного анализа полученных экспериментальных данных и материалов опубликованных ранее работ других авторов в области изучения причин загрязнения воздушной среды проблемных, в экологическом смысле, регионов РФ и других стран.

Несмотря на общую положительную оценку работы Щербатюка Андрея Петровича имеется несколько вопросов и замечаний по автореферату:

1 Приведенные в диссертационной работе данные по основным загрязняющим веществам от автотранспорта показывают несколько вариантов. Почему главным загрязнением от автотранспорта г. Чита выбран именно бенз(а)пирен?

2 Не хватает в работе рассмотрения принципиальных отличий концепции управления качеством воздушной среды и обеспечения экологической безопасности геосистем межгорных котловин от существующих и возможности применения ее для других урбанизированных территорий.

### Заключение

Анализ содержания автореферата позволяет прийти к заключению, что по актуальности и новизне рассматриваемой проблемы, глубине проработки материалов, методике проведения научных исследований, уровню решения поставленных задач, важности для науки и практики рассматриваемая диссертационная работа «Методологические основы атмозкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин (на примере Забайкалья)», является законченной научно исследовательской работой и соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями от 11.09.2021 г.), а ее автор Щербатюк Андрей Петрович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.21 — «Геоэкология».

Согласен на автоматизированную обработку персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

### Попов Александр Николаевич

доктор технических наук (25.00.36 — «Геоэкология(по техническим наукам)»),  
профессор, Заслуженный эколог РФ, зав. отделом реабилитации и охраны  
водных объектов ФГБУ  
РосНИИВХ.....

«4» октября 2023 г.

 А.Н. Попов

ФГБУ Российский научно-исследовательский институт  
комплексного использования и охраны водных ресурсов,

Уральский филиал, 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира 23

Интернет сайт– wrm.ru

e-mail: pan1944@rambler.ru

+7(963) 055 53 94

Подпись д-ра техн. наук, профессора А.Н. Попова заверяю:

Ведущий специалист по кадрам



 Л.В. Кочеткова

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Александров-Заводская ул., д. 30, г. Чита, 672039,

Забайкальский край, Россия

Тел. (302-2) 41-64-44, 41-66-00

Факс: (302-2) 41-64-44

Web-server: [www.zabgu.ru](http://www.zabgu.ru)

E-mail: [mail@zabgu.ru](mailto:mail@zabgu.ru)

ОКПО 02069390, ОГРН 1027501148652

ИНН/КПП 7534000257/753601001

09.10.2023г. № 31-2890

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

В диссертационный совет 24.2.339.04  
на базе ФГБОУ ВО «Национальный  
исследовательский Московский  
государственный строительный  
университет»  
129337, г. Москва,  
Ярославское шоссе, д. 26

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Щербатюка Андрея Петровича**  
«Методологические основы атмоэкодиагностики урбанизированных  
геосистем межгорных котловин (на примере Забайкалья)»,  
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 1.6.21 — «Геоэкология»

Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) выше 14 наблюдается ежегодно в целом ряде городов РФ, список которых постоянно обновляется. Но города Забайкальского края, такие как г. Чита и г. Петровск-Забайкальский, постоянно остаются в этом списке.

Основная причина возникновения опасных концентраций загрязняющих веществ в условиях межгорных котловин связана с замедлением перемещения воздушных масс, которое отмечается в холодное время года. Возникающий дисбаланс в природно-технической системе вызывает сильное загрязнение воздушной среды.

Концептуальные подходы и научное обоснование причин возникновения максимальных концентраций загрязняющих веществ в воздушной среде урбанизированных геосистем межгорных котловин и разработка решений по их снижению до общероссийских показателей являются актуальными и отражают суть диссертационного исследования автора.

В условиях межгорных котловин, основными источниками загрязняющих воздушную среду веществ, становятся выбросы в основном от автотранспорта, котельных ТЭЦ и промышленности.

Изученность причин, характерных для рассматриваемых условий, в

настоящее время являются недостаточной. Актуальность проведения данных исследований также связана с высокими показателями заболеваемости и смертности населения от болезней органов дыхания в 1,5... 2,0 раза превышающими общероссийские показатели.

Востребованными и актуальными являются разработанные автором методологические основы атмоэкодиагностики, которые дают возможность создать концептуальную основу по изучению функционирования урбанизированных геосистем в условиях межгорных котловин.

Научная новизна диссертационных исследований Щербатюка А.П. заключается, прежде всего, в разработке нового направления экодиагностики – атмоэкодиагностики, а также в методике ее проведения и в разработке новой методики определения качества воздушной среды (текущего и прогнозного), для условий межгорных котловин. К научной новизне следует отнести предложенный интегральный критерий экологической безопасности, на основе которого ранжированы регионы по степени экологической безопасности воздушной среды. Автором обоснован метод управления качеством воздушной среды и обеспечения экологической безопасности урбанизированных геосистем межгорных котловин, что представляет одновременно научную новизну и практическую значимость проведенных исследований.

Сформулированные в диссертационной работе научные положения, основные выводы и практические рекомендации, теоретически обоснованы с использованием современной нормативно-правовой и научной отечественной и зарубежной литературы. Представленные выводы в полной мере отражают основные результаты проведенных исследований.

Достоверность полученных данных подтверждена большим объёмом экспериментально-аналитического материала, данными исследований и наблюдений, выполненных автором.

Замечания по автореферату:

1. В работе нет обоснования возможности применения атмоэкодиагностики для других, проблемных в экологическом смысле, регионов РФ.

2. На стр. 33 автореферата в 5-м научном положении заявлен выбор оптимального размещения инженерных защитных сооружений, а далее по тексту речь идет о выборе рационального размещения и не приводятся критерии оптимизации.

Отмеченные замечания не являются существенными, с точки зрения установления степени соответствия содержания диссертации, автореферата автора диссертационного исследования требованиям, содержащимся в п.п. 9, 11, 13 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями от 11.09.2021 г.) «О порядке присуждения ученых степеней».

Диссертационную работу можно классифицировать как решение серьезной научно-практической проблемы, имеющей важное практическое народнохозяйственное значение, она может быть признана научно-квалификационной, а ее автор **Щербатюк Андрей Петрович** заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.21 — «Геоэкология».

Директор научно-образовательного центра  
проблем транспорта и сервиса машин  
Забайкальского государственного университета,  
Заслуженный деятель науки и образования РАЕ,  
доктор технических наук, профессор

С.П. Озорнин

Подпись профессора Озорнина С.П. заверяю,  
Начальник Общего отдела Забайкальского  
государственного университета



В.М. Долгова

Я, Озорнин Сергей Петрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Щербатюка Андрея Петровича, и их дальнейшую обработку.

Озорнин Сергей Петрович, доктор технических наук (научная специальность 05.20.03, диплом доктора наук ДК № 027089), профессор (аттестат профессора серия ПР № 001467), профессор кафедры «Транспортные и технологические системы» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Забайкальский государственный университет».

Почтовый адрес: 672039, г. Чита, ул. Александрo-Заводская, 30, кафедра Т и ТС.

Т. раб. – 8(3022) 41-73-16.

Т. моб. – 8-924-270-5332.

Адрес электронной почты: s.ozornin2013.s@ya.ru

## Отзыв

на автореферат диссертации **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»

Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года является одним из основных документов системы стратегического планирования развития Российской Федерации. Он определяет направления и ожидаемые результаты социально-экономического развития Российской Федерации и субъектов РФ в долгосрочной перспективе, включая чистоту атмосферного воздуха заселённых территорий.

Диссертационное исследование направлено на решение проблем, связанных с экологической безопасностью воздушной среды геосистем межгорных котловин юго-восточной Сибири, в частности Забайкалья.

Фундаментальность исследований автора заключается в разработке как отдельного направления, на основе экодиагностики (Кочуров Б.И.) – атмозкодиагностики геосистем межгорных котловин, позволяющей определить процесс формирования критических концентраций загрязняющих веществ в воздушной среде характерных объектов и влияние на демографические показатели (заболеваемость и смертность населения по причине болезней органов дыхания).

Забайкальское УГМС традиционно на протяжении десятков лет осуществляет контроль уровня загрязнения атмосферы на шести стационарных пунктах наблюдений (г. Чита) и трёх (г. Петровск-Забайкальский), что не даёт объективной картины антропогенного воздействия передвижными и стационарными источниками, поскольку значительно изменилась планировка городов и заселённость микрорайонов, где сконцентрированы мощные индустриальные комплексы и ключевые транспортные развязки. Это не позволяет разработать эффективные мероприятия, направленные на снижение негативных воздействий на окружающую среду, включая воздействие на человека.

Автор работы дополнительно проводил полевые исследования на периодически посещаемых 12-ти постах натуральных наблюдений (ПНН), расположенных на различных высотных отметках заселённых территорий: ПНН №1.  $H_1 = 662$  м; ПНН №2.  $H_2 = 720$  м; ПНН №3.  $H_3 = 770$  м;  $H_4 = 650$  м; ПНН №5.  $H_5 = 695$  м; ПНН №6.  $H_6 = 762$  м; ПНН №7.  $H_7 = 780$  м; ПНН №8.  $H_8 = 815$  м; ПНН №9.  $H_9 = 820$  м; ПНН №10.  $H_{10} = 792$  м; ПНН №11.  $H_{11} = 801$  м; ПНН №12.  $H_{12} = 810$  м.

Общие результаты проведённой геоэкологической оценки свидетельствуют о возможности квалифицировать территории городов Чита (Читино-Ингодинская межгорная котловина) и Петровск-Забайкальский (Тугнуйская межгорная котловина), расположенных в Забайкалье, как экологически неблагоприятные по показателям загрязнённости атмосферного воздуха, как в тёплый, так и в холодный периоды года, особенно бенз(а)пиреном (ежегодное превышение ПДК в десятки раз).

Посредством проведения атмозкодиагностики, выявлены причинно-следственные связи между рельефом местности и уровнем трансформации воздушной среды территорий, что четко коррелирует с показателями заболеваемости и смертности людей на

территориях городов Приоритетного списка (Чита и Петровск-Забайкальский).

Выявлены и изучены закономерности влияния качества воздушной среды с чрезмерно высоким локальным загрязнением на условия жизнедеятельность населения. Эти признаки характеризуют текущее и прогнозное состояние геосистем, которые учтены при разработке методов управления качеством воздушной среды и обеспечения экологической безопасности заселённых территорий.

Определена степень экологической нагрузки федеральных округов РФ по расчётным показателям индикаторов: загрязнение воздушной среды, улучшение качества воздушной среды, позитивные демографические перемены.

Определён интегральный критерий экологической безопасности и осуществлено ранжирование регионов в зависимости от степени экологической нагрузки. Рассчитаны интегральные критерии экологической безопасности воздушной среды федеральных округов РФ по суммарному и среднему баллов с учётом средней продолжительности жизни людей (лет), составлена картограмма рейтинга ФО.

На основе определенных критериев, влияющих на экологическую безопасность воздушной среды, осуществлена дифференциация территорий по условиям жизнедеятельности людей: комфортные, умеренно комфортные, дискомфортные, экстремальные.

Применение разработанных методологических подходов автора работы (три методики: первая – атмосферодиагностика геосистем межгорных котловин, состоящая из трёх этапов; вторая – расчёт интегрального критерия экологической безопасности воздушной среды и ранжирование условий для жизнедеятельности людей по степени благоприятности; третья – расчёт качества воздушной среды (текущее и прогнозное) городов, расположенных в условиях межгорных котловин с учётом применения инженерных защитных сооружений; два метода: первый – управление качеством воздушной среды геосистем межгорных котловин и обеспечение экологической безопасности; второй – выбор и оптимальное размещение инженерных защитных сооружений), позволит выбрать оптимальный метод управления, включая планирование инженерной защиты территорий от техногенных опасностей, а реализация разработанных мероприятий – улучшить качество воздушной среды населённых пунктов и добиться позитивных демографических перемен.

На новые инженерные решения получено два патента: Пат. 2588543 РФ, Пат. 2490870 РФ, которые позволяют сократить количество антропогенных выбросов на 20-30 % и вредных химических веществ в 2-3 раза.

Представлены, разработанные автором, две принципиальные схемы для городов, расположенных в условиях межгорных котловин, включающие использование помощи и поддержки трёх уровней системы государственных органов власти Российской Федерации, за которой зафиксировано исполнение норм, предусмотренных Конституцией страны: управления качеством воздушной среды (федеральный и региональный уровни); обеспечения экологической безопасности воздушной среды на основе оценки текущей экологической безопасности и прогноза с учётом рационального выбора и размещения инженерных защитных сооружений (муниципальный уровень).

#### **Замечания и вопросы**

1. На рис. 12 (стр.25) приведены результаты экологического рейтинга ФО по общим выбросам ЗВ (средние годовые значения показателей стационарных источников и автотранспорта). А какова же динамика изменения концентраций наиболее

распространенных веществ, загрязняющих атмосферу стационарными и передвижными источниками на территории РФ за 2005 – 2020 гг.?

2. Из автореферата неясно как по методике «Геоэкологическая оценка качества воздушной среды территорий федеральных округов РФ на основе индикаторов» (III этап атмозкодиагностики) осуществлялся расчёт значения и показателя ФО по отношению к показателю РФ в целом?

### Вывод

Автореферат даёт достаточно полное представление о проделанной работе и полученных результатах. Но, несмотря на замечания, имеющие уточняющий характер, диссертация Щербатюка А.П. является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно. В диссертации разработаны теоретические положения (методологические основы атмозкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин), совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение.

Диссертация соответствует п. 9 паспорта специальности 1.6.21 «Геоэкология»; требованиям п. 9 «Положение о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к докторским диссертациям.

Щербатюк Андрей Петрович заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 1.6.21 «Геоэкология».

Директор архитектурно-строительного института  
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный  
университет (национальный исследовательский  
университет)»,  
доктор технических наук (1.6.21), доцент

Ульрих  
Дмитрий  
Владимирович  
«11» октября 2023 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»

454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 76

E-mail: ulrikhdv@susu.ru

Телефон: 8(351)267-91-71

Я, Ульрих Дмитрий Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Ульрих Дмитрий Владимирович





## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **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»

В автореферате, представленном на 44 стр. машинописного текста, изложено решение научных проблем экологической безопасности воздушной среды территорий (теоретические положения для урбанизированных геосистем межгорных котловин), что соответствует приоритетному направлению «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года» (КДР 2030), где запланировано снижение удельных уровней негативного воздействия в 3-5 раз.

Анализ существующих концептуально-методологических подходов к обеспечению экологической безопасности воздушной среды природно-технических систем, традиционной системы оценки качества городской воздушной среды и классических решений снижения негативного воздействия автомобильного транспорта на атмосферный воздух, позволил соискателю прийти к выводу о необходимости развития и разработки методологических основ атмозкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин.

Автором разработано новое научное направление экодиагностики – атмозкодиагностика, разработаны её методологические основы включающие:

- три методики: первая 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; вторая методика – расчёт интегрального критерия экологической безопасности воздушной среды и ранжирование условий для жизнедеятельности людей по степени благоприятности; третья методика – расчёт качества воздушной среды (текущее и прогнозное) городов, расположенных в условиях межгорных котловин с учётом применения инженерных защитных сооружений;

- два метода: 1 – управление качеством воздушной среды геосистем межгорных котловин и обеспечение экологической безопасности; 2 – выбор и оптимальное размещение инженерных защитных сооружений.

Выявлены и изучены признаки, характеризующие современное и ожидаемое состояние воздушной среды геосистем межгорных котловин в зависимости от природных (прежде всего, рельефа и климата) и антропогенных особенностей.

Составлена картограмма рейтинга федеральных округов РФ по экологической безопасности воздушной среды, по которой определено, что последнее 9 место в экологическом рейтинге занимает Сибирский ФО, где сконцентрировано 90,91 % городов Приоритетного списка. Все эти города, в основном, расположены в понижениях местности, котловинах, в частности

межгорных.

Авторские исследования, в отличие от Забайкальского УГМС, осуществляющего контроль уровня загрязнения атмосферы на шести стационарных пунктах наблюдений одной высотной отметки, проводились в течение 2005-2020 гг. на объектах Читино-Ингодинской впадины (г. Чита, 12 постов натуральных наблюдений – ПНН, включая передвижные) и Тугнуйской впадины (г. Петровск-Забайкальский, 3 ПНН), периодически посещаемых и расположенных на различных высотных отметках заселённых территорий.

Полевые исследования на постах натуральных наблюдений позволили установить закономерности изменения содержания загрязняющих веществ (ЗВ) в воздухе исследуемых характерных объектов (взвешенные вещества (пыль), диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, сероводород, фенол, сажа, формальдегид, бенз(а)пирен)); проследить динамику величины индекса загрязнения пятью приоритетными веществами за пятнадцатилетний период.

Определены процессы формирования критических концентраций ЗВ в воздушной среде характерных объектов и влияния их на демографические показатели (заболеваемость и смертность населения по причине болезней органов дыхания). Выявлено, что стандартный индекс загрязнения воздушной среды в г. Чита увеличился в 2015 г. по сравнению с 2005 г. в 7,94 раза. Высокое содержание бенз(а)пирена характерно за последние годы 2018 – 2020 гг. соответственно: 24,373; 35,8961; 39,7925 нг/м<sup>3</sup>.

Следует отметить большой объём проведённых исследований по 36 показателям. Установлены критерии, влияющие на экологическую безопасность воздушной среды. Приведены результаты атмоэкодиагностики за 2005-2020 гг.: усреднённое значение ИЗА по бенз(а)пирену; показатели демографических потерь по причине болезни органов дыхания.

Выявлены и изучены причинно-следственные связи между уровнем трансформации воздушной среды территорий и степенью дискомфорта условий для жизнедеятельности населения. Предложен интегральный критерий экологической безопасности, на основе которого ранжированы регионы в зависимости от степени экологической нагрузки.

Достоинством диссертационной работы является ранжирование условий для жизнедеятельности людей, проживающих на территориях, расположенных в условиях межгорных котловин, по степени благоприятности (комфортные, умеренно комфортные, дискомфортные, экстремальные).

Предложенный новый методологический подход к решению геоэкологических проблем воздушной среды межгорных котловин на основе атмоэкодиагностики, позволяет осуществить выбор оптимального метода управления, включающего планирование инженерной защиты территорий от техногенных опасностей. Реализация разработанных мероприятий, способствует улучшению качества воздушной среды населённых пунктов, и позволяет добиться позитивных демографических перемен, а, следовательно, и повысить устойчивость территорий к антропогенным воздействиям, оптимизировать функционирование природно-технических систем и взаимодействие (коэволюцию) природной и техногенной подсистем.

Для проведения атмоэкодиагностики, автором создана научная

концепция и сформирована информационная база данных 36 показателей, влияющих на качество воздушной среды урбанизированных геосистем. Разработанные авторские методики проведения атмоэкодиагностики, позволяют определить текущее состояние воздушной среды и сделать прогноз по критическим концентрациям ЗВ, а методы – оперативно управлять качеством воздушной среды геосистем межгорных котловин посредством создания инженерных сооружений (фитоскверы и фитопарки) и обеспечить экологическую безопасность территорий.

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

Следует отметить логическую чёткость изложения результатов исследований. Автор достаточно корректно использует известные научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций.

Результаты теоритических и экспериментальных исследований соответствуют поставленной цели, задачам и являются новыми научными знаниями по геоэкологии (технические науки).

Таким образом, в диссертации разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем учёной степени, вполне достаточна и соответствует требованиям пунктов 11 и 13 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842 (с дополнениями и изменениями): по теме диссертации опубликовано 58 научных работ, из которых 13 – в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК РФ

#### Замечания и рекомендации по автореферату диссертации:

1. Следовало дать сравнительный анализ авторской методики «Геоэкологическая оценка качества воздушной среды городов Приоритетного списка» с существующими классическими методиками.

2. Из автореферата не совсем понятно: а) кроме СИ, комплексного индекса, ИЗА<sub>5</sub>, среднемесячного и годового содержания ЗВ, проводился расчёт показателей степени загрязнения воздуха бенз(а)пиреном по постам натурных наблюдений при выборе мест размещения геозащитных сооружений (фитоскверов и фито-парков); б) осуществлялось построение ореолов рассеяния бенз(а)пирена по административным районам г. Читы?

Указанные замечания не снижают качество изложения научного материала.

#### Заключение

В целом, диссертация Щербатюка А.П. «Методологические основы атмоэкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин (на примере Забайкалья)», является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно, обладает научной новизной и

практической значимостью, по своему содержанию соответствует п.9 паспорта специальности 1.6.21 «Геоэкология»; требованиям п. 9 «Положение о порядке присуждения учёных степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, с изменениями и дополнениями), предъявляемым к докторским диссертациям.

Щербатюк Андрей Петрович заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 1.6.21 «Геоэкология».

Доктор технических наук по специальности «Геоэкология», профессор, профессор кафедры обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды им. С.Б. Леонова, руководитель лаборатории Мониторинга природных и техногенных сред, заслуженный эколог Иркутской области, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет»,

г. Иркутск, 664074, ул. Лермонтова, д.83  
[bogdanov.lab@istu.edu](mailto:bogdanov.lab@istu.edu); тел 8-3952-40-51-18

Подпись

Андрей Викторович Богданов

«13» октября 2023 г.

Я, Богданов Андрей Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись

Андрей Викторович Богданов

Подпись, заверяю



## **О Т З Ы В**

на автореферат диссертации **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»

Вопросы динамики, механизмов, факторов и закономерностей развития опасных природно-техногенных и техногенных процессов, оценка их активности и опасности, а также разработка методов и технологий оперативного обнаружения и прогноза возникновения катастрофических природно-техногенных процессов, последствия их проявления и превентивных мероприятий по их снижению, включая инженерную защиту территорий, является актуальной научной проблемой и сомнений не вызывает.

В автореферате в логической последовательности решаются следующие теоретические и практические научные задачи:

1. Разработка нового направления экодиагностики — атмозкодиагностики в условиях урбанизированных геосистем межгорных котловин на основе критического анализа теоретико-методологических подходов к обеспечению экологической безопасности воздушной среды природно-технических систем. Атмозкодиагностика позволяет определить процесс формирования критических концентраций загрязняющих веществ (ЗВ) в воздушной среде характерных объектов (межгорные котловины Читино-Ингодинской и Тугнуйской впадин забайкальского типа), который влияет на демографические показатели убыли населения по причине болезней органов дыхания и смертности, которые в Забайкалье в 1,5-2 раза превышают общероссийские показатели.

2. Создание информационной базы данных 36 показателей по девяти федеральным округам и РФ в целом, влияющих на качество воздушной среды урбанизированных геосистем, с целью проведения не только текущей и прогнозной геоэкологической оценки, а также масштабирования методик для территорий деструкции природно-хозяйственной среды. Выявление причинно-следственной связи между рельефом местности и показателями демографических потерь населения городов Приоритетного списка посредством проведения атмозкодиагностики.

3. Разработка методологических основ атмозкодиагностики, которые сформулированы в пяти защищаемых научных положениях и успешно доказаны в процессе теоретических и экспериментальных исследований.

Методологический аппарат включал исходную концепцию, опорные теоретические положения, исследовательские подходы, методы исследования, которые автор использовал для решения научной проблемы.

Методологические основы атмозкодиагностики, разработанные соискателем учёной степени, включали следующий теоретический базис

(теоретические положения), совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение:

1) три методики: первая методика – атмоэкодиагностика 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; вторая методика – расчёт интегрального критерия экологической безопасности воздушной среды и ранжирование условий для жизнедеятельности людей по степени благоприятности; третья методика – расчёт качества воздушной среды (текущее и прогнозное) городов, расположенных в условиях межгорных котловин с учётом применения инженерных защитных сооружений; 2) два метода: 1 – управление качеством воздушной среды геосистем межгорных котловин и обеспечение экологической безопасности; 2 – выбор и оптимальное размещение инженерных защитных сооружений.

4. Разработаны альтернативные варианты инженерной защиты воздушной среды городов, расположенных в геосистемах межгорных котловин, при реализации которых повышается устойчивость территорий к антропогенным воздействиям, снижается экологическая нагрузка, улучшаются условия жизнедеятельности проблемных территорий, и увеличивается средняя продолжительность жизни населения, приближаясь к общероссийским показателям.

Полученные положительные результаты исследования, подтверждают хорошее качество и правильность выбранной методологической основы, определяющей общие принципы, методы и приемы, которые применялись в ходе исследований.

Работа выгодно отличается глубиной проработки поставленных задач.

Результаты диссертационной работы являются достоверными, обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью, что подтверждается большим объёмом исследований, выполненных на высоком методическом уровне, опубликованием основных результатов в монографии и высокорейтинговых научных журналах.

Предложенные автором новые технические решения, защищены двумя патентами (Пат. 2588543 РФ; Пат. 2490870 РФ) и позволяют сократить количество антропогенных выбросов на 20-30 %, при этом воздействие ряда вредных химических веществ снизить в 2-3 раза. Результаты исследования поэтапно реализованы ООО «РегионАрхЦентр, комитетом ЖКХ городского округа «Город Чита», а комплекс разработанных автором работы мероприятий, включён в долгосрочную программу «Управление рисками опасных техноприродных процессов в городском округе «Город Чита» на период 2015-2030 гг.».

### ***Замечания и рекомендации по автореферату диссертации:***

1. Следовало очень кратко дать сравнительный анализ классических методик, применяемых на практике Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, с разработанными авторскими методиками оценки качества воздушной среды.

2. На картосхеме загрязнения воздушной среды Читы бенз(а)пиреном (рис. 7, стр.19) следовало дать пояснение, что приняты средние значения ИЗА за период с 2005 по 2020 гг. и указать цветовые индикаторы уровня загрязнения атмосферы по бенз(а)пирену.

Указанные замечания не снижают высокого качества научного материала.

### ***Заключение***

Диссертация Щербатюка А.П. по своему содержанию соответствует п. 9 паспорта специальности 1.6.21 «Геоэкология»; требованиям п. 9 «Положение о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к докторским диссертациям.

Щербатюк Андрей Петрович заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 1.6.21 «Геоэкология».

Матвеев Андрей Иннокентьевич, доктор технических наук старший научный сотрудник, главный научный сотрудник лаборатории обогащения полезных ископаемых Института горного дела Севера им. Н.В. Черского Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения ФБГУН Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ИГДС СО РАН), 677980, г. Якутск, пр. Ленина, 43 тел/факс: (4112)390055, тел. 89644208436, e-mail: [andrei.mati@yandex.ru](mailto:andrei.mati@yandex.ru).



Матвеев Андрей Иннокентьевич

«16» октября 2023 г.

Я, Матвеев Андрей Иннокентьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



Матвеев Андрей Иннокентьевич

Подпись заверяю

Ученый секретарь ИГДС СО РАН, к.т.н.



 С.И.Саломатова

«16» октября 2023 г.

## **Отзыв**

на автореферат диссертации 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»

Федеральный проект «Чистый воздух» национального проекта «Экология» направлен на улучшение экологической обстановки и снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Участники проекта – 12 крупных промышленных центров, включая г. Чита и г. Петровск-Забайкальский. С августа 2021 года руководство федеральным проектом «Чистый воздух» возложено на Минприроды России. Принимаемые меры должны обеспечить кардинальное снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в 12 городах, в том числе снижение выбросов не менее, чем на 20%, а к 2030 году – в два раза. По сравнению с уровнем 2017-го выбросы загрязняющих веществ в атмосферу снизились на 11% вместо 8 запланированных. Однако решение проблемы экологической безопасности воздушной среды в геосистемах межгорных котловин, в том числе и Забайкалья, остаются малоизученными и требуют проведения интенсивных исследований.

Поэтому диссертационное исследование соискателя учёной степени является актуальным.

На основе анализа концептуально-методологических подходов в обеспечении экологической безопасности воздушной среды территориальных природно-хозяйственных систем и результатов научных исследований по экодиагностике, разработанной Борисом Ивановичем Кочуровым, представлено новое научное направление – атмозкодиагностика.

Атмозкодиагностика, разработанная автором работы, основана на выявлении и изучении признаков, характеризующих современное и ожидаемое состояние воздушной среды геосистем межгорных котловин в зависимости от природных (прежде всего, рельефа и климата) и антропогенных особенностей.

Методологические основы атмозкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин включают общую стратегию, определяющую, в том числе методы и способы проведения исследований (личные полевые наблюдения на постах натурных наблюдений характерных объектов Забайкалья – Читино-Ингодинской и Тугнуйской впадин; сравнительно-географический и картографический; геоэкологическая оценка текущего и прогнозного состояния воздушной среды городов, расположенных в условиях межгорных котловин; моделирование альтернативных вариантов фитоскверов и фитопарков и их размещения и др.).

В диссертационной работе методология рассматривается как



совокупность процедур, приёмов и методов науки, объединённых в единую конструктивную программу для реализации поставленной цели – управление качеством воздушной среды и обеспечение экологической безопасности, инженерной защиты воздушной среды городов, расположенных в условиях межгорных котловин, и служащих средствами для постижения объекта новых научных знаний по геоэкологии.

Методологические основы атмозкодиагностики состоят из трёх методик и двух методов (управление и обеспечение экологической безопасности качеством воздушной среды; выбор и оптимальное размещение инженерных защитных сооружений с использованием запатентованных новых инженерных решений: Пат. 2588543 РФ, Пат. 2490870 РФ). Атмозкодиагностика геосистем межгорных котловин состоит из трёх взаимосвязанных этапов: I этап – геоэкологическая оценка качества воздушной среды городов Приоритетного списка. II этап — определение зависимости значений ИЗА атмосферы по бенз(а)пирену от высоты над уровнем моря; III этап – геоэкологическая оценка качества воздушной среды территорий федеральных округов РФ на основе индикаторов.

Цель исследований, заключающаяся в научном обосновании необходимости развития методологических основ атмозкодиагностики, достигнута посредством глубокой проработки поставленных задач. Достоинством работы является удачный выбор объектов исследования и разработка алгоритма последовательных действий для управления (федеральный и региональный уровни) и обеспечения (муниципальный уровень) экологической безопасности воздушной среды города, расположенного в условиях межгорных котловин.

Следует отметить важность теоретической значимости исследований, обоснованной расширением представлений о проведении экодиагностики, и результативности изложенной теории по геоэкологии с выявлением и изучением причинно-следственных связей между уровнем трансформации воздушной среды территорий и степенью дискомфорта условий для жизнедеятельности населения.

Диссертационные исследования имеют практическую значимость: применение методологических подходов к экологическим проблемам воздушной среды межгорных котловин на основе атмозкодиагностики, позволит выбрать оптимальный метод управления, включая планирование инженерной защиты территорий от техногенных опасностей, а реализация разработанных мероприятий – улучшить качество воздушной среды населённых пунктов и добиться позитивных демографических перемен.

### **Замечания**

1. В автореферате (стр. 28) указано, что критерии оценки качества атмосферного воздуха, разработанные для каждой степени благоприятности условий для жизнедеятельности людей: благоприятные, умеренно благоприятные, неблагоприятные, очень неблагоприятные приведены в табл.

(см. диссертацию стр. 122). Хотелось бы уточнить: о каких конкретно критериях идёт речь?

2. На рис. 14 (стр.29) блок схемы источников формирования качества воздушной среды города в условиях межгорных котловин в блоке 1 к источникам выбросов загрязняющих веществ в воздушную среду, генерируемые i – ми источниками, кроме передвижных объектов, указаны стационарные. О каких же объектах идёт речь?

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Щербатюка А.П. является законченной научно-квалификационной работой, в которой разработаны теоретические положения (методологические основы атмоэкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин), совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение.

Диссертация соответствует п. 9 паспорта специальности 1.6.21 «Геоэкология»; требованиям п. 9 «Положение о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к докторским диссертациям.

Щербатюк Андрей Петрович заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 1.6.21 «Геоэкология».

#### Официальный оппонент:

доктор технических наук,  
профессор, заведующий кафедрой  
гидротехнического строительства,  
безопасности и экологии  
Новосибирского государственного  
архитектурно-строительного  
университета (Сибстрин)  
действительный член (академик)  
МИА, МАЭП, РАЕН, РАВН

**Дегтярев Владимир Владимирович**

« 15 » 10 2023 г.

Адрес: ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», 630008, Россия, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113

E-mail: ngasu\_gts@mail.ru

Тел.: +7(913)266-99-11

Я, Дегтярёв Владимир Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

  
Подпись \_\_\_\_\_  
ДЛЯ ДОКУМЕНТОВ

**Дегтярев Владимир Владимирович**

ФИО (полностью)

**ЗАВЕРЮ**

Начальник общего отдела ИГАСУ (Сибстрин)

Яковых Н.И.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Щербатюка Андрея Петровича «Методологические основы атмоэкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин (на примере Забайкалья)», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.2 I — «Геоэкология»

Особенности отдельных урбанизированных геосистем, в частности межгорных котловин, в настоящее время являются мало изученными. Характерным примером можно считать Забайкалье, где срочная необходимость проведения исследований связана с процессами формирования опасных концентраций загрязняющих веществ в воздушной среде от выбросов автотранспорта, в городах расположенных в межгорных котловинах, что в свою очередь имеет определенное влияние на высокую заболеваемость и смертность населения от болезней органов дыхания, превышающие общероссийские показатели в 1,5-2 раза. Эти климатические условия способствуют малому перемещению и перемешиванию воздушных масс, и можно отметить это чаще происходит в холодное время года. Взаимодействие антропогенных факторов и естественных условий является причиной существующей экологической ситуации, исследование которой является очень-очень актуальными.

Автором разработаны на основе экодиагностики - методологические основы атмоэкодиагностики, что позволяет создать концептуальную основу по управлению качеством воздушной среды урбанизированных геосистем межгорных котловин. Проведенные автором многолетние исследования, подтвержденные теоретическими выкладками в виде методов и способов, позволяющих глубоко понять процессы формирования качества воздушной среды как для характерных объектов, так и для всей территории РФ, что в настоящее время является весьма актуальным. В работе так же разработан интегральный критерий экологической безопасности, благодаря чему ранжированы регионы по степени экологической нагрузки и качеству воздушной среды.

Научные положения, выводы, заключение и практические рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, теоретически обоснованы изучением современной нормативно-правовой и научной зарубежной литературы. Выводы в полной мере отражают основные результаты проведенных научных исследований. Достоверность подтверждается большим объемом экспериментально-аналитического материала, результатами личных исследований и наблюдений, а также проведением сравнительного анализа полученных экспериментальных данных и материалов других исследований.

Общая оценка работы Щербатюка Андрея Петровича положительная, однако имеется несколько замечаний по автореферату:

1. Желательно было бы показать в качестве иллюстрации к полученным результатам сравнительный анализ качества воздушной среды по смежным районам исследуемых территорий.

2. Требуется пояснения взаимосвязь между определенной задачами исследования качеством воздушной среды межгорных котловин, в частности Забайкалья, и экологической нагрузки на воздушную среду на уровне федеральных округов РФ.

Таким образом, анализ содержания автореферата позволяет сделать вывод, что по актуальности и новизне рассматриваемой темы исследований, глубокой проработки материалов, методике проведения, уровню решения поставленных задач, важности для науки и практики рассматриваемая диссертационная

работа «Методологические основы атмоэкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин (на примере Забайкалья)», является законченной научно-исследовательской работой и соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями от 11.09.2021 г.), а ее автор Щербатюк Андрей Петрович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.21 — «Геоэкология».

Согласен на автоматизированную обработку персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

**Луговской Александр Михайлович**

доктор географических наук (25.00.36 — «Геоэкология»),

профессор кафедры географии д.г.н., к.б.н. ФГБОУ ВО

«Московский государственный университет

геодезии и картографии» (МИИГАиК)

e-mail: alug1961@yandex.ru

А.М. Луговской

Подпись руки

заверяю

специалист

17.10.2023



Луговской Александр Михайлович, доктор географических наук кандидата биологических наук профессор кафедры географии факультета картографии и геоинформатики ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии» (МИИГАиК) (105064, Москва, Гореховский пер., 4), alug1961@yandex.ru, 89645624063

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации 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 1.6.2 1 — «Геоэкология»

На отзыв представлен автореферат, изложенный на 44 страницах машинописного текста.

Актуальность темы диссертационного исследования Щербатюка А.П. сомнений не вызывает, поскольку связана с высокой заболеваемостью и смертностью населения Забайкалья (превышение общероссийских показателей в 1,5-2 раза) от болезней органов дыхания по причине техногенного загрязнения атмосферного воздуха городов. Поэтому требуется разработка методов и технологий оперативного обнаружения и прогноза экстремально высоких концентраций загрязняющих веществ, особенно канцерогенного бенз(а)пирена, и реализация превентивных мероприятий по их снижению посредством инженерной защиты территорий.

Первое научное положение соответствует критериям научной значимости:

- разработано новое направление атмоэкодиагностики, касающееся выявлению и изучению признаков, характеризующих современное и ожидаемое состояние воздушной среды геосистем межгорных котловин, в зависимости от природных и антропогенных особенностей.

- раскрыта сущность рейтинга федеральных округов РФ по критерию экологической безопасности воздушной среды посредством расчёта интегрального критерия, предложенного автором работы, и показателей средней продолжительности жизни по данным Федеральной службы госстатистики; установлено, что средняя продолжительность жизни людей в Сибирском ФО, где сконцентрировано более 90 % городов Приоритетного списка, самая низкая – 69,31 лет.

- экспериментально установлены закономерности изменения содержания загрязняющих веществ (ЗВ) в воздушной среде г. Чита по двенадцати и в г. Петровск–Забайкальский по трём постам натурных наблюдений за период 2005-2020 гг. на основе результатов проведённого I этапа атмоэкодиагностики – геоэкологическая оценка качества воздушной среды городов Приоритетного списка по методике, предложенной соискателем;

- установлена зависимость значений ИЗА атмосферы по бенз(а)пирену от геоусловий характерных объектов (II этап атмоэкодиагностики); высокое содержание бенз(а)пирена характерно за последние годы 2018 – 2020 гг. соответственно: 24,373; 35,8961; 39,7925 нг/м<sup>3</sup>.

Второе научное положение достаточно полно отражено в диссертационной работе и обосновывает возможность проведения геоэкологической оценки качества воздушной среды федеральных округов РФ на основе индикаторов (III этап атмодиагностики). Атмодиагностика проводится по следующим критериям и показателям: демографической нагрузке (численность постоянного населения, плотность населения, естественный прирост, миграционный прирост (+), убыль (-) внутренние, миграционный прирост (+), убыль (-) внешние); промышленной нагрузке (добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа, воды, сельское хозяйство и другие виды

экономической деятельности); транспортной нагрузке (обеспеченность легковыми автомобилями на 1000 жителей, удельный вес автомобильных дорог с твердым покрытием); потоки выделения ЗВ от стационарных источников (количество выбросов загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, удельные нагрузки выбросов от стационарных источников), выбросы основных загрязняющих веществ от автотранспорта, суммарные выбросы загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников; уровень загрязнения атмосферы (количество городов с  $ИЗА > 7$ , количество городов с  $Q > ПДК$ , количество городов с  $СИ > 10$ , количество городов с  $НП > 0$ , население в городах с высоким уровнем загрязнения); выбросы ЗВ от автотранспорта ( $SO_2$ ,  $NO_x$ , ЛОС,  $CO$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$ ); медико-демографических потерях от воздействия загрязненного атмосферного воздуха (число умерших в трудоспособном возрасте от всех причин, число умерших по причине болезни органов дыхания, коэффициент смертности населения в трудоспособном возрасте от всех причин на 100 тыс. населения, коэффициент смертности населения по причине болезни органов дыхания). Это свидетельствует о большом объёме анализируемых показателей в предложенных методиках.

На III этапе атмосдиагностики определены лидеры и аутсайдеры экологического рейтинга. Раскрыты причинно-следственные связи между уровнем трансформации воздушной среды территорий и степенью дискомфорта условий для жизнедеятельности населения

В третьем научном положении предложена методика «Расчёт интегрального критерия экологической безопасности воздушной среды и ранжирование условий для жизнедеятельности людей по степени благоприятности», учитывающей влияние 36 показателей. Изложена сущность дифференциации территорий по условиям жизнедеятельности людей (комфортные, умеренно комфортные, дискомфортные, экстремальные), которые целесообразно осуществлять на основе определенных критериев, влияющих на экологическую безопасность воздушной среды.

Составлены цветовые модели интегральных критериев напряжённости экологической ситуации территорий, которые рассмотрены на примере Сибирского ФО и РФ.

Четвертое научное положение доказывается на основе разработанного метода «Управление качеством воздушной среды геосистем межгорных котловин и обеспечение экологической безопасности». Метод основан на выработанных представлениях об источниках формирования качества воздушной среды города в условиях межгорных котловин (приводится блок схема) и на достижении эффективного взаимодействия природной и технической подсистем.

Представлен пример альтернативных вариантов биосферно-совместимых фито-парков и фито-скверов и достигнутые результаты внедрения комбинированных инженерных защитных сооружений.

Приведены, разработанные автором, принципиальные схемы управления (федеральный и региональный уровни) и обеспечения (муниципальный уровень) качеством воздушной среды городов, расположенных в условиях межгорных котловин. Представлен алгоритм экологической оценки на основе прогноза с учётом рационального выбора и размещения инженерных защитных сооружений.

Пятое научное положение соответствует практической значимости: предложен метод «Выбор и оптимальное размещение инженерных защитных сооружений» с использованием Пат. РФ 2588543; Пат. 2490870 РФ, который реализуется с целью приведения площади зелёных насаждений в соответствии с нормативными

показателями.

Комплекс мероприятий, разработанных автором, утверждён комитетом ЖКХ городского округа «Город Чита» (2015) и ООО «РегионАрхЦентр». Экономическая эффективность внедрения оценивается приблизительно в 24000 р/1000 чел. городского населения. Запланировано систематическое снижение индекса физического объёма природоохранных расходов в течение 14 лет (2016 - 2030 г).

Разработанные методологические основы атмоэкодиагностики позволили создать концептуальную основу для изучения проблем функционирования урбанизированных геосистем в условиях межгорных котловин.

Следует отметить высокий методический уровень выполненной работы и большой объём экспериментальных исследований, основные этапы которых реализованы в полном объёме: выполнено обоснование постановки и объёма экспериментов, определён порядок реализации натуральных наблюдений; сделан выбор варьирующих факторов; определена последовательность изменения факторов и интервала их измерения; описано проведение экспериментов; результаты экспериментов обработаны и проанализированы.

Теоретические и экспериментальные исследования соответствуют поставленной цели и задачам. Достоверность теоретической гипотезы автора подтверждается удовлетворительной сходимостью с данными экспериментальных исследований.

Таким образом, предложенная соискателем учёной степени научная гипотеза по управлению функционированием взаимосвязанных природных и технических подсистем на основе восстановления природной составляющей посредством создания инженерных защитных сооружений (фитоскверы и фитопарки) геосистем в условиях межгорных котловин доказана.

В диссертации разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение.

Научная работа прошла достаточную апробацию: результаты исследований изложены в 58 научных работах, в том числе 13 опубликованы в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий (1 монография, 5 в индексируемых международных реферативных базах Scopus, Web of Science, 3 в рецензируемых журналах «RSCI», 2 патента РФ на изобретения, 34 публикации в других научных журналах и изданиях).

#### *Замечания и рекомендации по автореферату диссертации:*

1. На цветовой модели интегральных критериев напряжённости экологической ситуации территорий на примере Сибирского ФО и РФ (рис.13, стр.28) степень влияния техногенной нагрузки на напряжённость экологической ситуации территории балльной оценки 21-40 (пониженная) и 76-100 (высокая) при одинаковой цветовой гамме одновременно обозначены два показателя: min и max. Как это понять?

2. В автореферате представлен 21 рисунок, перегружающий рукопись, что не позволило детализировать дифференциацию территорий по критериям на основе качественных и количественных показателей атмосферного воздуха и условиям для жизнедеятельности людей по степени благоприятности

Указанные замечания не снижают высокого качества научной работы.

Диссертация Щербатюка А.П. «Методологические основы атмоэкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин (на примере Забайкалья)»,





## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Щербатюка Андрея Петровича «Методологические основы атмоэкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин (на примере Забайкалья)», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.21 — «Геоэкология»

Особенности отдельных геосистем в некоторых случаях усиливают негативный эффект от внешних воздействий. Таким примером можно считать геосистемы внутриконтинентальных межгорных котловин.

В основном в холодное время климатические условия межгорных котловин тормозят перемещение и перемешивание воздушных масс, что становится причиной высоких концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе расположенных там городов, а основными источниками загрязняющих веществ становятся выбросы от автотранспорта и промышленности.

Непосредственные причины возникновения этих концентраций в воздушной среде городов, расположенных в межгорных котловинах, в настоящее время являются мало изученными. Примером этих явлений можно считать Забайкалье, где необходимость исследований так же связана с высокой заболеваемостью и смертностью населения от болезней органов дыхания, которые превышают общероссийские показатели в 1,5-2 раза.

Автором разработаны методологические основы атмоэкодиагностики позволяющие создать концептуальную основу по управлению качеством воздушной среды урбанизированных геосистем в условиях межгорных котловин.

Автор в диссертационной работе впервые разработал: - новое направление экодиагностики — атмоэкодиагностика, позволяющая определить процесс формирования критических концентраций ЗВ в воздушной среде характерных объектов и влияния на демографические показатели (заболеваемость и смертность населения по причине болезней органов дыхания); так же методику проведения атмоэкодиагностики территорий, на результатах геоэкологической оценки качества атмосферного воздуха городов - методику определения качества воздушной среды (текущего и прогнозного); предложил новые инженерные защитные сооружения, интегральный критерий экологической безопасности, на основе которого были ранжированы регионы по степени экологической нагрузки на воздушную среду от различных источников. Обоснован метод управления качеством воздушной среды и обеспечения экологической безопасности характерных объектов, что представляет одновременно и научную и практическую значимость.

Научные положения, выводы, заключение и практические рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, теоретически обоснованы.

Представленные выводы в полной мере отражают основные результаты исследований автора.

Достоверность подтверждена значительным объемом экспериментально-аналитического материала, результатами личных исследований и наблюдений, а также проведением сравнительного анализа полученных экспериментальных данных и материалов опубликованных ранее работ других авторов.

В общем положительно оценивая работу Щербатюка Андрея Петровича все же

имеются вопросы и замечания по автореферату:

1. Требуется разъяснение процесса определения 36 показателей, влияющих на качество воздушной среды регионов РФ.

2. Не совсем понятна связь между загрязнением воздушной среды и демографией, заболеваемостью и смертностью населения от болезней органов дыхания.

#### Выводы по работе

Изучив содержание автореферата можно определенно сказать, что по актуальности, новизне материалов исследований, методике проведения, способов решения поставленных задач, несомненной важности для науки и практики рассматриваемая диссертационная работа «Методологические основы атмоэкодиагностики урбанизированных геосистем межгорных котловин (на примере Забайкалья)», является законченной научно исследовательской работой и соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями от 11.09.2021 г.), а ее автор Щербатюк Андрей Петрович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.21 — «Геоэкология».

Согласен на автоматизированную обработку персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

Доктор технических наук по специальности  
03.02.08 – Экология (в химии и нефтехимии), профессор;  
профессор Высшей школы гидротехнического  
и энергетического строительства ФГАОУ ВО  
«Санкт-Петербургский политехнический  
университет Петра Великого»

Политаева Наталья Анатольевна

195251, г. Санкт-Петербург,  
ул. Политехническая, д. 29,  
тел. +7 (812) 775-05-30, +7-965-778-20-18  
E-mail: [politaevana1971@gmail.com](mailto:politaevana1971@gmail.com)



**Отзыв**  
**на автореферат диссертации Щербатюка Андрея Петровича**  
**«Методологические основы атмоэкодиагностики урбанизированных**  
**геосистем межгорных котловин (на примере Забайкалья)»,**  
**представленной на соискание ученой степени доктора технических**  
**наук по специальности 1.6.21 — Геоэкология**

Котловины в горно-таежной зоне являются оптимальными районами для проживания населения. Однако эти территории одновременно являются непосредственной причиной появления повышенных концентраций загрязняющих веществ в воздушной среде городов за счёт техногенной нагрузки от передвижных и стационарных источников хозяйственной деятельности человека. Поэтому чистота атмосферного воздуха как неотъемлемая составляющая жизнедеятельности человека является большой проблемой геоэкологии, особенно это касается городов, расположенных в межгорных котловинах. Современный этап становления геоэкологии как научного направления обуславливает различные, а подчас и противоречивые взгляды ученых на объект и предмет изучения.

Геоэкологические исследования в диссертационной работе направлены на разработку теоретических основ устойчивого развития общества и оптимизацию функционирования природно-технических систем и коэволюцию природной и техногенной подсистем. Методологическую установку геоэкологических исследований, проведённых соискателем, можно сформулировать как совокупность подходов (геоэкологический, системный, экологический, функциональный – факторный, ландшафтный) и методов анализа (информационный, структурный, каузальный причинно-следственный, структурно-морфологический, позиционный).

На основании данных проведённой геоэкологической оценки и анализа результатов исследований можно сделать вывод, что в ближайшие годы может возникнуть критическая ситуация и угроза как для всей экосистемы, так и для здоровья жителей Ингодинского и Железнодорожного муниципальных районов г. Читы.

Автором проведена геоэкологической оценка качества воздушной среды городов Приоритетного списка и территорий федеральных округов РФ. Определена степень экологической нагрузки федеральных округов РФ на основе данных, полученных при использовании показателей следующих индикаторов – загрязнение воздушной среды, улучшение качества воздушной среды, позитивные демографические перемены. Ранжированы по степени благоприятности условия для жизни и деятельности людей.

Разработана методика определения качества атмосферного воздуха (текущего и прогнозного), в которой учитываются перепады высот в пределах урбанизированной геосистемы, объемы загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, альтернативность выбора инженерных защитных сооружений.

Предложен интегральный критерий экологической безопасности, на основе которого ранжированы регионы в зависимости от степени экологической нагрузки.

Разработан и обоснован метод управления качеством воздушной среды геосистем межгорных котловин (комплекс мер научно-методического, инженерно-технического, образовательного, социального, эколого-экономического и иного характера), направленных на выявление эффективных мер улучшения экологической обстановки подконтрольных территорий и, в частности, атмосферного воздуха как важного элемента экосистемы города.

Разработан и защищен патентом метод выбора и оптимального размещения геозащитных сооружений биосферно-совместимых фито-парков и фито-скверов.

Решение имеющегося комплекса вопросов, предложенное соискателем, позволит создать благоприятные возможности для формирования условий для постоянного проживания населения и эффективного освоения природных ресурсов как самих котловин, так и прилегающих к ним территорий.

Научные положения, выносимые соискателем на защиту, вполне логично отражают полученные результаты, а утверждения имеют достаточную доказательную базу и достоверность. В целом, результаты, полученные автором, являются новыми знаниями по научной специальности 1.6.21 «Геоэкология» (технические науки).

Следует отметить высокий методический уровень выполненной работы. Научная работа прошла достаточную апробацию.

#### **Замечания по автореферату:**

1. Методика 3, представленная на стр. 27, позволяет учитывать рельеф местности, альтернативность выбора зелёных насаждений, вариативность выбора сооружений фито-скверов и фито-парков, архитектурно-планировочные решения. Однако, не совсем понятно, в чём заключается альтернативность и вариативность выбора.

2. Не указано, по каким данным построены графики динамики изменения показателей индикатора позитивных демографических изменений в Российской Федерации за период с 2017 г. по 2030 г. (рис. 20 и 21 на стр. 36).

Указанные замечания не являются принципиальными и не снижают

высокого качества выполненной работы, поскольку носят уточняющий характер. Автореферат даёт достаточно полное представление о проделанной работе и полученных результатах.

Диссертация Щербатюка А.П. является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложена разработка нового научного направления экодиагностики – атмоэкодиагностики, отражены ее теоретические положения и методологические основы, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение.

Диссертация соответствует паспорту специальности 1.6.21 «Геоэкология» (п. 9) и требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения учёных степеней (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – Щербатюк Андрей Петрович – заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 1.6.21 «Геоэкология».

Естественнонаучный институт Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет»:

Заместитель директора по научной работе, кандидат геолого-минералогических наук, Заслуженный эколог Российской Федерации, Максимович Николай Георгиевич

  
\_\_\_\_\_ Н.Г. Максимович

Адрес: 614990, г. Пермь, ГСП, ул. Генкеля 4, ЕНИ ПГНИУ;  
Телефон рабочий +7-342-2396-602, мобильный +7-908-271-0882;  
E-mail: nmax54@gmail.com

Ведущий научный сотрудник лаборатории геологии техногенных процессов, доктор геолого-минералогических наук, Хмурчик Вадим Тарасович

  
\_\_\_\_\_ В.Т. Хмурчик

Адрес: 614990, г. Пермь, ГСП, ул. Генкеля 4, ЕНИ ПГНИУ;  
Телефон рабочий +7-342-2396-771, мобильный +7-919-704-2327;  
E-mail: khmurchik.vadim@mail.ru

Мы, Максимович Николай Георгиевич и Хмурчик Вадим Тарасович, даем согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Собственно, лично подписал  
  
\_\_\_\_\_ удостоверяю  
