



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной
и исследовательской работе
Северо-Кавказского федерального
университета

А.А. Алиханов

29 » 09 2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» на диссертацию Байчоровой Эльвиры Музафировны по теме: «Геоэкологическая оценка качества воздушной среды Карачаево-Черкесской республики», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки)

Актуальность темы исследования. Загрязнение воздушной среды – одна из глобальных проблем человечества, не только ухудшающая среду жизни, но и ведущую и к другим далеко идущим последствиям – росту заболеваемости и смертности, неблагоприятной трансформации природных комплексов, глобальным и региональным изменениям климата и другим последствиям.

Значительный поток публикаций отечественных авторов по геоэкологической проблематике в этом направлении исследований зачастую посвящен совершенствованию методологии и алгоритмов геоэкологических оценок изменений в природных системах, а также неблагоприятным последствиям антропогенного воздействия на среду жизни в целом. В то же время остаются не до конца проясненными региональные особенности и проявления этих процессов.

Во многом это связано с отсутствием достоверных мониторинговых данных о качестве воздушного пространства регионов России. А также с необходимостью разработки регионально адаптированных методик исследования, развития ГИС-моделирования и других ГИС-технологий.

Особенно важным является проведение таких исследований для горных рекреационных районов, мониторинг качества воздушной среды которых должен быть на особом контроле. Особенно в контексте роста туристического потока в эти регионы

В этом плане, представленное Э.М. Байчоровой диссертационное исследование, посвященное геоэкологической оценке качества воздушной среды Карачаево-Черкесской республики является актуальным и практически значимым.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, научная новизна. В диссертации Э.М. Байчоровой решена важная проблема комплексной оценки качества воздушной среды Карачаево-

Черкесской республики, ее трансформации и влияния на геоэкологическую ситуацию в регионе. **Научная новизна** результатов диссертационной работы Э.М. Байчоровой состоит, прежде всего, в проведении геоэкологического мониторинга воздушной среды с использованием ГИС-технологий в условиях изменяющегося климата на территории КЧР.

Также получен ряд частных результатов, отличающихся новизной:

- выявлены основные загрязнители воздушной среды и произведено районирование региона по комплексному индексу загрязненности атмосферного воздуха;

- на основе геомоделирования выявлена взаимосвязь качества воздушной среды и поверхностных вод в геоэкологическом пространстве региона;

- усовершенствована методика интегральной оценки воздействия загрязнителей атмосферного воздуха на природные объекты и здоровье населения с применением экспертных методов;

- предложены рекомендации по сбалансированному и экологически безопасному развитию региона.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждает широкое использование автором в процессе исследований трудов отечественных научных школ физико-географических и геоэкологических направлений, а также использование результатов собственных полевых исследований и ГИС-технологий. В процессе исследования использовались результаты собственных наблюдений за состоянием воздушной среды и поверхностных вод в промышленных, агрохозяйственных и рекреационных районах.

Сформирован банк данных, включающий: 134 точки отбора проб, в том числе 112 точек отбора проб воздуха и 22 точки (створа) отбора проб воды. По данным более 150 проб построены карты геохимической структуры природных и антропогенных ПТК, проведен сопряженный анализ качества воздушной среды с отдельными компонентами природы и здоровьем населения. Дополнена и развита методология интегральной оценки геохимического воздействия на ПТК, позволившая выполнить медико-географическое и биогеографическое районирование перспективной рекреационной территории. Выделены зоны с разной степенью подверженности антропогенному освоению и бессистемной эксплуатации.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что кандидатская диссертация Э.М. Байчоровой выполнена на анализе большого статистического и информационного массива данных, обработанного и концептуально осмысленного соискателем. А проведенное исследование – это существенный вклад в развитие регионального геоэкологического мониторинга воздушной среды.

Краткая характеристика работы и оценка защищаемых положений. Представленное диссертационное исследование состоит из пяти глав, введения, заключения и четырех приложений. Объем диссертационного исследования составляет 150 страниц. В работе 16 таблиц, 38 рисунков и 2 фото.

библиографического списка, включающего 206 источников, в том числе 14 источников иностранной литературы. Работа оформлена в соответствии с требованиями ВАК РФ и имеет логичную структуру.

Во введении отражены актуальность исследования, сформулированы цель и задачи, объект и предмет исследования, соответствие диссертации паспорту специальности, теоретическая и методическая основа исследования, научная новизна, практическая значимость работы, защищаемые положения, апробация результатов, структура работы и другие сведения о диссертационной работе.

Довольно подробно изложена актуальность работы и степень разработанности проблемы. Цель исследования сформулирована четко, соответствует теме исследования, конкретизируют ее и подтверждают соответствующим содержанием и выводами, сформулированными в заключении.

В работе определены пять задач исследования. Они соответствуют структуре и логике работы, а в выводах отражена их реализация. Сформулированные защищаемые положения соответствуют задачам и отражают содержание основных результатов исследования и достаточно четко характеризуют предмет защиты и выводы, сформулированные в заключении. Более развернуто в введении представлена новизна работы, где исчерпывающе отражены основные результаты исследования.

В первой главе работы *«Природно-географические условия КЧР»* рассматриваются важнейшие особенности структуры и функционирования геосистем региона, определяющие формирование важнейших природно обусловленных характеристик воздушной среды КЧР. В частности, охарактеризованы характерные черты орографии и рельефа, климата, поверхностных вод и растительного покрова. Здесь дается описание цифровой модели рельефа и картосхемы, разработанные на ее основе, ставшие основой для разработки ГИС-моделей теплообеспеченности и влагообеспеченности КЧР.

В качестве достоинств главы следует отметить краткость и аргументированность представленных материалов. Здесь помещены только данные имеющие важное значение для дальнейшего раскрытия темы. Материалы главы имеют аналитический характер.

Вторая глава работы *«Методологические подходы исследования воздушной среды»* посвящена подходам и методике геоэкологического мониторинга качества воздушной среды КЧР.

В начале дан краткий обзор исследований загрязнения воздуха в Северо-Кавказском регионе на примере Ставропольского края, Дагестана, Чеченской Республики, Республики Северная Осетия – Алания. Далее дается подробное описание методики исследования. Здесь даны: обоснование точек отбора проб воздуха и их периодичности; обоснование выбора загрязняющих веществ и методик инструментального определения их концентрации; обоснование использования для суммарной оценки качества атмосферного воздуха в республике комплексного индекса загрязнения и других элементов математического аппарата мониторинговых исследований.

Также в главе подробно описана методика построения ГИС-моделей распределения загрязняющих веществ и методика расчета корреляции между загрязнением атмосферного воздуха и заболеваемостью населения. Глава завершается описанием методики выявления негативного воздействия загрязнения атмосферного воздуха на лесную растительность.

В третьей главе *«Анализ и оценка загрязнения воздушной среды КЧР»* автором изложены результаты исследования степени загрязнения атмосферы КЧР. Последовательно рассмотрены источники и структура выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, распределение выбросов загрязняющих веществ по районам республики и оценка качества атмосферного воздуха.

Все загрязняющие вещества в исследовании сведены в следующие категории: оксиды азота, серы диоксид, углерода оксид, взвешенные вещества, летучие органические соединения (ЛОС), углеводороды без ЛОС. Определено, что основным загрязняющим веществом, выбрасываемым в атмосферу республики, является углерода оксид. Основным загрязнителем атмосферного воздуха в республике является автотранспорт, а из отраслей промышленности – «Производство прочих неметаллических минеральных продуктов» и «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды».

Далее изучено распределение выбросов загрязняющих веществ по административным районам. Установлено, Усть-Джегутинский район (57%) и г. Черкесск (24%) по суммарным выбросам загрязняющих веществ от стационарных источников является лидерами в КЧР, остальные районы суммарно дают их не более 19%. Также рассмотрено распределение загрязняющих веществ по административным районам: оксидов азота, серы диоксида, углерода оксида, взвешенных веществ, летучих органических соединений (ЛОС), углеводородов без ЛОС. По каждому источнику загрязнения представлены картосхемы. Изучение распределения загрязнителей атмосферного воздуха позволило выделить зону среднегорий как наиболее загрязненную (Хабезский, Усть-Джегутинский, Абазинский, Урупский и Малокарачаевский районы).

В завершении главы дана оценка качества атмосферного воздуха по административным районам и его динамика. Сделаны выводы что выбросы CO₂ – эквивалента парникового газа, остаются за весь период наблюдений на относительно устойчивом уровне. По выбросам аммиака есть тенденция к небольшому увеличению в Адыге-Хабльском, Прикубанском, Усть-Джегутинском, Урупском районах, в г. Карачаевске и в Карачаевском районе.

Также в течение изучаемого периода во всех районах постоянные значения сохраняются по выбросам фенола и формальдегида. Также при помощи комплексных индексов загрязнения по административным районам была рассчитана оценка суммарного загрязнения атмосферы. По результатам данного анализа был сделан вывод об относительном благополучии ситуации с качеством атмосферного воздуха, но с трендом в сторону ее ухудшения. Важно отметить, что представленные в главе материалы впервые дают актуальную всеобъемлющую

достоверную регионально локализованную информацию по загрязнению воздуха в Карачаево-Черкесской республике.

В четвертой главе работы *«Геомоделирование загрязнения воздушно-водной среды КЧР»* на основании полученных результатов наблюдений было проведено геомоделирование распространения загрязняющих веществ по всей территории республики.

В целях моделирования использованы результаты за весь период наблюдений четырех загрязняющих веществ, на долю которых приходится до 80% в общем объеме выбросов в воздушный бассейн республики: азота диоксид, серы диоксида, углерода оксид, взвешенные вещества.

В результате проведенной работы получены модели распределения загрязняющих веществ по степени локальной концентрации на территории республики представленные в работе на четырех картосхемах. Для получения целостной картины состояния воздушной среды проведено геомоделирование загрязнения воздушной среды по комплексному индексу загрязнения атмосферы.

Отдельным результатом исследования является геомоделирование загрязнения поверхностных вод и воздушной среды в долинах рек. Геомоделирование загрязнения поверхностных вод КЧР проведено по удельному комбинаторному индексу (УКИЗВ). На основании полученных данных о концентрациях загрязняющих веществ, отобранных в определенных створах рек Большого Зеленчука, Теберды, Кубани и рассчитанных индексов проведена интерполяция методом обратных взвешенных расстояний (IDV), построены модели.

В завершении главы проводится сопряженный анализ и синтез загрязнения воздушной среды и поверхностных вод в долинах рек КЧР. В целях оценки достоверности и подтверждения обоснованности взаимосвязи загрязнения поверхностных вод и воздушной среды в долинах рек Большого Зеленчука, Теберды, Кубани проведено «взвешенное наложение» полученных ГИС-моделей КИЗА и УКИЗВ.

Глава 5. *«Трансформация воздушной среды и формирование геоэкологической ситуации в КЧР»* посвящена оценке влияния загрязненности воздушной среды на показатели здоровья населения, а также влияние качества атмосферного воздуха на лесную растительность в рекреационных зонах республики.

Для оценки взаимообусловленности качества воздушной среды и здоровья населения рассмотрены характер, распространение и динамика заболеваемости в КЧР за период с 2012 по 2020 гг. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о корреляционной связи между заболеваемостью населения КЧР и загрязнением атмосферного воздуха. В тех районах, где отмечаются высокие показатели средней заболеваемости, выявляется также тесная корреляционная зависимость с загрязнением атмосферного воздуха.

Влияние атмосферных загрязнителей на лесную растительность рассмотрено на примере усыхания ельников в долине реки Теберды. С целью более полного

выявления причинно-следственных связей усыхания ельников под воздействием атмосферных примесей в Тебердинском национальном парке были взяты навески (пробы) усохшей хвои от пораженных деревьев и свежей, физиологически здоровой хвои. В результате проведенного количественного химического анализа отмечено значительное увеличение содержания концентраций тяжелых металлов в пораженной хвое по сравнению с фоновым образцом.

Также в 5 главе даются рекомендации по улучшению геоэкологической ситуации в регионе исследования. Важным результатом данной главы является полученные автором новые данные по причинно-следственным связям, сделанные на основе количественного химического анализа хвои и их корреляции с атмосферными выбросами.

В *заключении* подведены итоги исследования.

Итак, подводя итоги анализа и оценки диссертации Э.М. Байчоровой, можно сделать определенные выводы. В частности, с точки зрения формы представления материалов можно отметить следующие достоинства:

- автор, удачно решил основные вопросы содержания, а также компоновки текста диссертации и автореферата;
- работа хорошо отредактирована и оформлена;
- цель и задачи работы, защищаемые положения сформулированы достаточно четко;
- автореферат полностью отражает содержание диссертации;
- работа иллюстрирована цветными картосхемами, таблицами, графиками, кроме того, используется значительное количество литературных источников, в том числе материалы авторских полевых исследований;
- в процессе исследования репрезентативно и на высоком профессиональном уровне использовались геохимические, статистические, картографические, полевые, геоинформационные и другие методы;
- по теме диссертации опубликовано 25 работ, в том числе 2 - в журналах, индексируемых в Scopus/WoS и 6 - в журналах, рекомендованных ВАК;
- результаты исследований докладывались на 11 международных всероссийских и региональных научных конференциях;
- результаты исследования могут быть применимы в качестве аналитической информации для государственных органов и различных организаций, для принятия управленческих решений, мониторинга природопользования и регулирования хозяйственной деятельности, осуществления природоохранных мероприятий по защите атмосферного воздуха и здоровья населения на территории республики;

Достоинства содержания диссертации также весьма существенны и были рассмотрены ранее в характеристике работы по главам.

При всех вышеперечисленных очевидных достоинствах по работе есть ряд замечаний и пожеланий.

1. К сожалению во введении отсутствует обзор степени разработанности изученной автором научной проблемы и обзор теоретико-методологических исследований по данной проблематике, использованных автором. В автореферате

для упрощения восприятия логики и содержания диссертационного исследования желательным было бы поместить оглавление с развернутой структурой работы.

2. Не совсем логично, на наш взгляд размещение главы *«Природно-географические условия КЧР»* в качестве первой в структуре работы. Обычно первой главой является теоретико-методологическая, а затем уже рассматриваются факторы и процессы, характеризующие изучаемое явление.

3. В целом 2 глава *«Методологические подходы исследования воздушной среды»* написана четко, емко, аргументировано и лаконично, что очень важно для обоснования репрезентативности методики исследования. Однако название главы, на наш взгляд не в полной мере соответствует содержанию. Обычно понятие «методология» используется для обозначения важнейших подходов принципов, парадигм, научных концепций либо объединяет все средства научного познания – методологию, теорию и методику исследования. У автора, в основном, в главе рассматривается методика исследования.

4. Важно отметить, что представленные материалы в главе 3 *«Анализ и оценка загрязнения воздушной среды КЧР»* впервые дают актуальную всеобъемлющую достоверную регионально локализованную информацию по загрязнению воздуха в Карачаево-Черкесской республике. Однако по способу представления картографического материала можно было бы еще сделать картосхемы выполненные методом интерполяции. Это позволяет уйти от условностей выделения ареалов загрязнения в контурах административно-территориального деления республики.

5. Из текста диссертации не совсем понятно геомоделирование и ГИС-моделирование – это синонимы либо это разные по содержанию термины?

6. Из текста раздела 5.2. *«Реакция лесной растительности на качество атмосферного воздуха в рекреационной зоне»* не совсем понятно, какие загрязнители и их источники оказали определяющее влияние на усыхание ели?

Тем не менее, при общей оценке диссертационной работы нужно еще раз подчеркнуть научную обоснованность результатов исследования, и ее практическую значимость. Достоверность научных результатов и новизна исследования не вызывают сомнений. Достоверность научных результатов определяется тем, что научные положения и выводы диссертации получены с использованием методов адекватных задачам исследования, а также репрезентативностью материалов и подтверждается широкой апробацией основных ее положений. Основные положения и выводы, сформулированные в диссертации, аргументированы. Таким образом, диссертация Э.М. Байчоровой *«Геоэкологическая оценка качества воздушной среды Карачаево-Черкесской республики»* является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные выводы, внедрение которых является значимым для развития геоэкологического мониторинга.

Диссертационное исследование Э.М. Байчоровой по актуальности, научной новизне, объему исследования, значению для практического использования

полностью соответствует требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013г. №842 (ред. от 11.09.2021), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, соответствует специальности 1.6.21. Геоэкология, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата географических наук.

Отзыв подготовили:

- 1) Мишвелов Евгений Георгиевич, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры экологии и биогеографии медико-биологического факультета;
- 2) Лысенко Алексей Владимирович, доктор географических наук, доцент, заведующий кафедрой физической географии и кадастров высшей школы географии и геоинформатики.

Отзыв обсужден и одобрен на совместном заседании кафедр физической географии и кадастров и экологии и биогеографии медико-биологического факультета Северо-Кавказского федерального университета (Протокол № 4 от 25.09.2023г.).
Результаты голосования: за – 2 1 чел., против - нет, воздержавшихся - нет

Заведующий кафедрой физической географии и кадастров высшей школы географии и геоинформатики ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»,
доктор географических наук, доцент
25.00.23 — Физическая география
и биогеография, география почв
и геохимия ландшафтов

Лысенко Алексей Владимирович

Заведующий кафедрой экологии и биогеографии медико-биологического факультета ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»,
кандидат географических наук, доцент
25.00.23 – Физическая география и биогеография,
география почв и геохимия ландшафтов

Харин Константин Викторович

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»

Кафедра физической географии и кадастров. Кафедра экологии и биогеографии

Почтовый адрес: 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, д. 1

Телефон: 8 (8652) 33-06-60 доб. 49-51. Официальный сайт: <https://www.ncfu.ru>

Адрес электронной почты: avlysenko@ncfu.ru

Согласны на обработку персональных данных

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

А.В. Лысенко

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

К.В. Харин



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ:
начальник отдела по
работе с сотрудниками УКА
И.С. ГОРБАЧЕВА