

Отзыв официального оппонента

на диссертацию БАЙЧОРОВОЙ Эльвиры Музафировны на тему «Геоэкологическая оценка качества воздушной среды Карачаево-Черкесской Республики», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 Геоэкология

Актуальность темы исследования. В конце XX – начале XXI веков отмечается повышение приземной температуры воздуха, обусловленное сжиганием ископаемого топлива, в результате чего в атмосфере повышается концентрация загрязняющих воздушную среду веществ. Эколого-географическая основа выявления разнообразных форм воздействия на воздушную среду непосредственно связана с природной дифференциацией территории.

Поэтому при мониторинге воздушной среды важно изучение геоэкологических закономерностей формирования инвариантной структуры природно-антропогенных геосистем региона, пространственного размещения объектов хозяйственной деятельности, социально-экономических условий, прежде всего, в соответствии с зональным типом природопользования.

За последнее время получены новые данные оценки экологической ситуации в связи с изменением климата, как для отдельных природных территорий, так и крупных регионов. Однако имеются и существенные проблемы, особенно выявление геоэкологической разбалансированности в регионах интенсивного и экстенсивного земледелия и рекреационного развития. В связи с этим особую актуальность приобретают работы по анализу изменений воздушной среды в синтезе антропогенных нагрузок.

Работа Э.М. Байчоровой посвящена изучению состояния воздушного пространства Карачаево-Черкесской Республики – территории со сложной пространственной горно-равнинной ландшафтной дифференциацией, сложной с точки зрения эколого-географических условий, с интенсивным развитием агрохозяйственной и рекреационной деятельности. Изученность воздушного пространства требует системного контроля за качественным его состоянием и территориальным перераспределением, отражающих динамику факторов и степень антропогенного воздействия, в свою очередь определяющих вектор устойчивого развития региона.

Среди множества факторов, создающих сегодня проблемы качества воздушного пространства не только в Карачаево-Черкесской Республике, но и в

других российских регионах, следует в первую очередь считать скрытость и недостаток исследований, создающих некоторый недостаток надежной научной информации по рассматриваемой проблеме.

Мониторинг геоэкологической ситуации для выделенных автором подрегионов является важным звеном комплексного геоэкологического мониторинга на международном и национальном уровнях, в целях устойчивого развития регионов. В широком спектре проблем рационального природопользования существенными признаются пространственно-временные представления о разнообразной трансформации компонентов геосистем на разных уровнях исследования.

Тема диссертации актуальна и связана с решением фундаментальных вопросов познания связей в системе «природа – общество – производственно-хозяйственная деятельность» привлекательного Северо-Кавказского региона. Междисциплинарный мониторинг воздушной среды требует развития методических приемов обработки все большего массива данных, накапливающихся в процессе постоянного сбора информации о состоянии геоэкологической ситуации динамичной территории. Решению этих вопросов посвящено диссертационное исследование.

Новизна исследования и полученных результатов диссертации связана с установлением характера влияния динамики природно-географических условий на ассимиляционный потенциал региона; формирование электронных баз эмпирических данных одного уровня достоверности и репрезентативности обработанных с использованием ГИС-технологий; выявлением основных загрязнителей воздушной среды и определением их концентраций в районах республики по комплексному индексу загрязненности атмосферного воздуха (КИЗА). Геомоделированием исследована взаимосвязь качества воздушной среды и поверхностных вод в геоэкологическом пространстве региона; дана оценки воздействия загрязнителей атмосферного воздуха на лесные сообщества и здоровье населения, с применением экспертных методов; предложены рекомендации по сбалансированному и экологически безопасному развитию региона.

В задачи работы входило изучение особенностей геоэкологических условий, определяющих качество воздушной среды и ассимиляционный потенциал территории региона; формирование унифицированной методики оценки трансформации воздушной среды; выявление источников, структуры загрязняющих выбросов и качества атмосферного воздуха территории Карачаево-Черкесской Республики; оценка степени сопряженности качества воз-

душной среды и поверхностных вод на основе геомоделирования; определение влияния качества воздушной среды на здоровье населения и растительного покрова территории.

Работа основана на обработке большого массива эмпирических данных, включая экспериментальные материалы по параметрам загрязнения воздушной среды и факторам природно-антропогенной нагрузки.

Основные достоинства, выделяющие диссертационную работу Байчоровой Э.М., заключаются в следующем:

1. Сложная и многоплановая задача по динамике качества воздушной среды региона, в связи с особенностями развития геоэкологической ситуации и проблем охраны окружающей среды, решена в едином ключе концепции устойчивого развития региона, как эколого-социально-экономической системы на основе методов современной геоэкологии и природопользования.

2. Привлекательный аспект работы связан с рассмотрением степени напряженности геоэкологической ситуации и пространственно-временные особенности ее формирования с позиций комплексного подхода к анализу качества воздушной среды и антропогенной нагрузки в районах с определенным типом природопользования.

Достоверность научных результатов исследования определяется репрезентативностью данных, в большом объеме полученных на аккредитованной лабораторной базе филиала ФГБУ «ЦЛАТИ по ЮФО» – ЦЛАТИ по Карачаево-Черкесской Республике (ЦЛАТИ по КЧР) и аттестованной научно-исследовательской лаборатории (НИЛ) геоэкологического мониторинга ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева» (КЧГУ) совместно с кафедрой экологии и природопользования КЧГУ, в соответствии с действующими государственными и отраслевыми стандартами и методиками; применением современных геоэкоаналитических, статистических и геоинформационных методов обработки эмпирического и теоретического материала, а также согласованного с результатами, полученными в натурных исследованиях и моделях геоэкологических ситуаций.

Глава 1 диссертационной работы посвящена характеристике природно-географических условий Карачаево-Черкесской Республики. На компактно расположенной территории региона, площадью 14,3 тыс. км², встречаются практически все характерные для Российской Федерации биотопы, за исключением субтропиков и пустынь. Здесь практикуются различные виды земледелия: горное, степное, суходольное и орошаемое. Развито отгонно-пастбищное и откормочное животноводство. Имеют место разнообразное

горнопромышленное производство и бурно развивающаяся рекреация в виде внутреннего туризма и горнолыжного спорта.

В главе делается вывод, что природно-географические условия определяют качество воздушной среды и ассимиляционный потенциал. Потепление климата в КЧР имеет характерные региональные особенности и проявляется во всех природно-географических подрегионах республики. Результаты моделирования климата по региону свидетельствуют о повышении температуры воздуха за 45-летний период на $1,7^{\circ}\text{C}$, а увеличение атмосферных осадков составило 43,8 мм/год, в сезоны, когда их расход превышает поступление (поздняя весна, лето, ранняя осень). В формировании климата важное место принадлежит ветровому режиму (повторяемости и скорости ветров). На территории КЧР преобладают южные и юго-западные ветры. Расположение городов и населенных пунктов по горным ущельям и долинам корректирует направления господствующих ветров. Исключительно важную роль в ассимиляционном процессе состояния воздушной среды ПТК КЧР выполняет растительность. Горные леса, ослабленные воздействием загрязненного воздуха, становятся более чувствительными к воздействиям комплекса других факторов, особенно погоды (ветер, снег, мороз) и вредных насекомых (личинки моли, еловые жучки, жуки короеды). Степень повреждения сокращающихся лесов в КЧР усиливается с увеличением высоты над уровнем моря, где загрязняющие вещества концентрируются в осадках (например, в тумане или инее).

В **Главе 2** подробно отражается методология проведенных исследований, приводится краткий обзор актуальных литературных источников.

На основании принятой методологии, заключающейся в объединении групп методов: инструментально-полевых, лабораторных, эколого-аналитических, геоинформационно-аналитических, вероятностно-статистических, проведены анализ и оценка загрязнения воздушной среды республики.

В **Главе 3** представлен анализ и оценка загрязнения воздушной среды республики в пространственно-временном аспекте.

Выявлены основные источники загрязнения воздушной среды – промышленность и автотранспорт. В составе и структуре выбросов выявлены 196 видов загрязняющих веществ. Мониторинг качества воздушной среды с 2011 по 2020 гг. по преобладающим загрязняющим веществам (углерода оксид, азота диоксид, взвешенные вещества, серы диоксид, фенол, формальдегид, аммиак) с расчетом комплексного индекса загрязненности атмосферы

(КИЗА) показал повышенный уровень в Усть-Джегутинском районе. В Зеленчукском районе зафиксирован повышенный уровень КИЗА в течение последних 3-х лет наблюдений. Во всех остальных районах республики КИЗА имел допустимый предел качества воздушной среды с тенденцией существенного повышения, приближаясь к границе нарушения баланса, когда природа не может больше безболезненно выдерживать, ее ассимиляционная способность к самоочищению исчерпывается.

В **Главе 4** приводится сопряженный анализ загрязнения воздушной среды и поверхностных вод КЧР.

В результате геомоделирования по комплексным индексам загрязнения атмосферы (КИЗА) и удельным комбинаторным индексам загрязнения воды (УКИЗВ) в долинах рек Кубани, Теберды, Большого Зеленчука с последующим «взвешенным наложением» растров получены модели, где весовые значения, отражающие степени загрязнений, в значительной степени совпали. Таким образом, установлена определенная взаимосвязь загрязнения воздушной и водной среды, являющаяся более убедительным аргументом в принятии управленческих решений регулирования геоэкологической ситуации.

В заключительной **Главе 5** охарактеризована роль загрязнения воздушной среды в заболеваемости населения республики и реакция растительных сообществ. Проблема загрязнения воздуха и заболеваемость населения находятся в прямой зависимости. Наполнение атмосферы химическими веществами является одним из главных факторов не только распространения многих опасных заболеваний, но и ландшафтной трансформации в регионе.

Анализ данных о загрязненности воздуха и заболеваемости населения позволил диссертанту выявить корреляционную зависимость между ними. Заболеваемость взрослого и детского населения болезнями органов дыхания практически по всем районам республики коррелирует (r достигает значения 0,99) с загрязнением азота диоксидом, серы диоксидом, взвешенными веществами. При достаточно высокой корреляционной связи загрязненности атмосферы с заболеваемостью населения отмечается увеличение загрязненности территорий республики от предгорного к горно-высокогорному подрегиону. Характер общей заболеваемости населения и отдельных классов болезней, коррелирующих с загрязнителями атмосферного воздуха, также повышаются по мере увеличения высотных уровней. Опыт мониторинга качества атмосферного воздуха в КЧР позволил установить причинно-следственные связи массового усыхания темнохвойного леса в рекреационной зоне Тебердинского национального парка, свидетельствующие о значительном повы-

шении концентрации аэрозолей, вызывающих кислотные осадки. Кислотные дожди, подтверждаемые аномальными атмосферными явлениями, и физиологические особенности реакции ели восточной послужили первопричиной катастрофического усыхания эндемичного темнохвойного леса.

Выводы в работе достоверны и аргументированы, основные положения диссертации отражены в научных, рецензируемых публикациях автора. Все изложенное свидетельствует о высоком научном потенциале и современном уровне проведенных соискателем исследований.

Замечания по работе.

1. В диссертации, связанной с загрязнением атмосферы, приводятся климатические графики хода среднегодовой температуры воздуха и суммы атмосферных осадков только для 2 высокогорных метеостанций республики – Шаджатмаз и Клухорский перевал. А почему нет анализа хода метеоэлементов для среднегорных и предгорно-низкогорных метеостанций?

2. В этом же диссертационном пункте пункте 1.2 «Особенности климата и ветрового режима модельной территории» не приведены розы ветров по метеостанциям, от которых зависит перенос загрязняющих веществ. И по смыслу названия этого пункта – разве ветровой режим не выступает в качестве климатического параметра?

3. В диссертационной работе, посвященной региону с высоким рекреационным потенциалом, не нашлось места анализу климатической комфортности ландшафтов в связи с рассматриваемым загрязнением атмосферы.

4. Местами в тексте диссертации встречаются «сомнительные» предложения. Например, на с. 11 написано следующее: «Преобладающая хозяйственная деятельность сконцентрирована на территории менее 30% от всей площади республики, преимущественно в гидрографической сети». Скорее, речь идет о днище речной долины, а не самой гидрографии, так как в к гидрографии может быть приурочено только прудовое хозяйство.

В то же время, сделанные мной замечания ничуть не умаляют достоинств проведенного Байчоровой Э.М. диссертационного исследования, имеющего законченный вид.

Результаты исследований по теме диссертации опубликованы в 25 научных статьях, в том числе: 2 – в журналах, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, 6 – в журналах из перечня ВАК и 17 – в рецензируемых журналах, тематических сборниках трудов и материалах международных и всероссийских конференций.

Основные положения диссертации Байчоровой Э.М. апробированы на научно-практических конференциях различного уровня: международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы современной науки» (Уфа, 13-14 декабря 2013 г.); European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences 4th International scientific conference (Vienna, 10th October 2014); 7-я международная научно-практическая конференция «Научный поиск в современном мире» (Махачкала, 28 сентября 2014 г.); молодежная научная конференция «Эколого-географическая и этнокультурная комфортность родного края» (Карачаевск, 2015); XLII Международная научно-практическая конференция «Инновации в науке» (Новосибирск, 2015 г.); международная научная конференция «Науки о Земле: вчера, сегодня, завтра» материалы (Казань, май 2015 г.); международная научно-практическая конференция ЧОУ ВО «Самарский институт – Высшая школа приватизации и предпринимательства» «Вопросы образования и науки: теоретические и практические аспекты» (Самара, 30 апреля 2017 г.); всероссийская научно-практическая конференция с международным участием (Ростов-на-Дону, 2017 г.), всероссийский молодежный научно-образовательный фестиваль «Молодежь - за чистую Волгу» (Чебоксары, 20 мая – 30 ноября 2021 г.); V Кавказский Международный экологический форум «Исследования изменений атмосферы, климата и динамики ландшафтов» (Грозный, 2021 г.), XII Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа» (ГЕОКАВКАЗ-2022) (Махачкала, 2022).

Заключение. Проведенное Байчоровой Э.М. диссертационное исследование позволило соискателю подготовить аналитическую информацию для государственных органов и заинтересованных организаций в удобной, доступной для понимания, научно-обоснованной форме, использование которой позволяет формировать общественное мнение, принимать управленческие решения, контролировать природопользование и хозяйственную деятельность, осуществлять природоохранные мероприятия по защите атмосферного воздуха на территории республики.

Ценным в диссертационной работе представляется факт, что проведенные исследования призваны пробуждать интерес как жителей региона, так и гостей республики к окружающей среде рекреационного района Северного Кавказа, каковым является КЧР, формировать осознанное отношение к экологическим проблемам, вырабатывать опыт принятия решений и побуждать к активным природоохранным действиям.

Диссертация Байчоровой Эльвиры Музафировны на тему «Геоэкологическая оценка качества воздушной среды Карачаево-Черкесской Республики» является научно-квалификационной работой и представляет собой законченное оригинальное научное исследование. Ее актуальность, научная новизна и практическая значимость не вызывают сомнений. Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации. Работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук согласно пп. 9-14 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в редакции Постановлений Правительства РФ от 21.04.2016 № 335, от 01.10.2018 № 1168), а её автор Эльвира Музафировна БАЙЧОРОВА заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 Геоэкология.

Официальный оппонент:

профессор кафедры географии и методики преподавания,
директор НИИ биогеографии и ландшафтной экологии
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический
университет им. Р. Гамзатова»,
кандидат географических наук.

Научная специальность: 25.00.23 «Физическая география и биогеография,
география почв и геохимия ландшафтов»



З.В. Атаев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова».

367003, ул. Магомеда Ярагского, д. 57.

E-mail: zagir05@mail.ru. Контактный телефон: +7-928-961-10-97.

30.10.2023 г.