

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Кошелькова Антона Михайловича на тему «Комплексная оценка экологического состояния городских территорий (на примере г. Хабаровска)», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 – геоэкология

Актуальность диссертационной работы А.М. Кошелькова, которая по мнению ее автора определяется необходимостью «разработки комплексной оценки результатов инженерно-экологических изысканий, дополненной покомпонентным анализом текущего экологического состояния городской территории», никаких сомнений не вызывает. К сожалению, следующая фраза о том, что «отсутствие единой методики, объединяющей эти направления, создает значительный пробел в практике экологической оценки, специфика которой обуславливает важность представленной работы для научного сообщества и практического применения», не столько разъясняет данный тезис, сколько запутывает. Что и как «обуславливает важность представленной работы»? Если некая «специфика экологической оценки городской территории», то в чем она заключается?

Диссертант поставил себе целью разработать методологические подходы «к комплексной оценке экологического состояния городской среды (на примере г. Хабаровска), позволяющей обобщить и интерпретировать данные инженерно-экологических изысканий». Цель благая, но не очень понятно, что понимается под «методологическими подходами», которые к тому же надо «адаптировать для целей инженерно-экологических изысканий». Как вообще можно «адаптировать» методологию и, тем более, увязать с ней «ранжирование административных районов города Хабаровска по уровню экологической напряженности»? Может быть, речь идет не о методологии, а о конкретных методиках?

Для достижения основной цели диссертации А.М. Кошельковым были успешно решены следующие научные задачи:

- изучены, проанализированы и оценены особенности природных условий исследуемой территории с позиций их влияния на ее экологическое состояние;
- оценены характер, масштабы и некоторые количественные показатели загрязнения компонентов окружающей среды Хабаровска с использованием актуальной нормативной документации;
- идентифицированы современные техногенные геохимические аномалии;
- разработан методический инструментарий оценки экологического состояния урбанизированных территорий, адаптированный под задачи инженерно-экологических изысканий;
- выполнено ранжирование территорий административных районов Хабаровска по уровню экологической напряженности;
- результаты исследования почв обобщены в базе данных «Экологическое состояние почв города Хабаровска».

Диссертация А.М. Кошелькова, изложенная на 200 страницах (включая 22 страницы приложений), состоит из введения, 4 глав, заключения и списка использованной литературы из 254 наименований и 7 приложений, содержит 21 таблицу и 43 рисунка, а также 12 таблиц и 10 рисунков, дополнительно представленных в приложениях.

Введение содержит все требуемые сведения об актуальности темы, объекте, предмете, цели, задачах, теоретической и методологической основе, методах

исследований, основных защищаемых положениях, научной новизне и практической значимости работы, достоверности результатов исследований, соответствии диссертации паспорту научной специальности, личном вкладе автора, публикациях по теме диссертации, аprobации и реализации, структуре и объеме работы. Несколько странно выглядит у А.М. Кошелькова выбор объекта исследования, в качестве которого на странице 4 автореферата почему-то выступает «экологическое состояние компонентов окружающей среды на территории Хабаровского городского округа», хотя раздел 1.1 диссертации прямо называется «Городская территория как объект исследования», с чем трудно не согласиться. А вот термин «экологическое состояние», широко используемый далее, нужно было бы обосновать и четко дефинировать. То же самое следовало бы сделать и с предметом исследования, определенным как «методологические подходы к комплексной оценке экологического состояния городской территории», который почему-то совпадает с целью работы.

Теоретической и методологической основой исследования послужили работы отечественных и зарубежных специалистов в области геохимии и городской экологии. В работе А.М. Кошелькова использован набор методов, позволивших четко и ясно подойти к решению поставленных задач. Наряду с «классическими» при выполнении работы применялись современные инструментальные физико-химические методы, статистическая обработка экспериментальных данных с использованием надстройки Excel «Пакет анализа» и метода Boxplots, а для создания цифровых моделей поверхности и визуализации двухмерных наборов данных использовалась программа Surfer.

Выдвинутые диссидентом основные защищаемые научные положения вполне охватывают содержание работы и убедительно доказываются, но к их формулировке можно предъявить определенные претензии. Дело в том, что эти положения являются гипотезами, которые надо доказывать, а у А.М. Кошелькова первое и второе положения состоят из 2 фраз, причем первая фраза выглядит именно как гипотеза, о вот вторая как бы дополняет (расшифровывает) первую, поскольку просто констатирует результаты.

Первое положение защиты совершенно правильно гласит, что «в группе факторов воздействия на экологическое состояние городской территории наиболее выраженным является химическое загрязнение почв» – и в работе это убедительно доказывается. Но далее следует двусмысленная фраза: «Отмечено превышение санитарно-гигиенических требований по мышьяку – в 36,8 %, бенз(а)пирену (БП) – в 33,3 %, цинку – в 13,2 %, нефтепродуктам (НП) – в 7 % проб». Во-первых, не очень понятно, что завышено (то ли требования, то ли содержания химических веществ), а во-вторых, слово «отмечено» не является синонимом слов «доказано» или «установлено».

Во втором защищаемом положении после совершенно справедливого утверждения о наличии на территории города 3 техногенных геохимических аномалий и обусловленности их формировании техногенными и природными факторами следует не совсем корректное продолжение: «Аномалии образованы повышенными содержаниями в почвах токсикантов 1 класса опасности (тяжёлые металлы и бенз(а)пирен)». Дело в том, что геохимические аномалии – это участки территории, отличающиеся существенно повышенными или пониженными концентрациями каких-то химических элементов или их соединений по сравнению с фоном. Техногенные геохимические аномалии формируются в результате влияния промышленности или технических средств на химический состав природных объектов, то есть образованы они не «повышенными содержаниями в почвах

токсикантов», а воздействием техногенных факторов, наличие и набор которых, как мне кажется, здесь можно было бы конкретизировать

Третье положение защиты выглядит как развернутый вывод из результатов работы с оценкой возможностей и качества использованных методов, но вместе с тем вполне соответствует своему назначению.

В первой главе диссертации представлен обзор современного состояния исследований в области экологических проблем урбанизированных территорий, рассмотрены особенности городской среды как особой природно-технической системы, в которой природные компоненты изменены в ходе интенсивного освоения (детально рассмотрены особенности климата и почв), представлен опыт оценки отдельных показателей качества компонентов городской среды (атмосферного воздуха, водных объектов, почв, донных отложений), рассмотрены факторы и подходы к оценке энергетического загрязнения, проанализирован ряд подходов к комплексной оценке экологического состояния городской среды и выбору методов установления весовых коэффициентов соответствующих оценок.

Очень приятно, что автор диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук обращает особое внимание (со ссылкой на работу В.С. Хомича) на тот факт, что «городская территория представляет собой сложный природно-антропогенный комплекс, формирующийся под влиянием естественных процессов и интенсивной хозяйственной деятельности человека и сочетающий в себе элементы природных ландшафтов и результаты антропогенной деятельности», а «специфика комплекса предопределяет необходимость ее конструктивного изучения как целостной системы». К сожалению, в дальнейшем декларируемый здесь ландшафтный (комплексный, системный) подход прослеживается не повсеместно, поэтому оцениваются иногда не ландшафтные образования в целом, а их компоненты (у диссертанта - «элементы»).

Подытоживая результаты литературного обзора, А.М. Кошельков приходит к совершенно справедливому выводу о том, что в настоящее время нет единой методики комплексной оценки экологического состояния городской территории из-за ориентации подобных работ на конкретные условия и выбор подхода (природного или гуманистического). Поэтому разработка такой методики вполне актуальна.

Во второй главе приведена характеристика природных условий исследуемой территории (у автора «местности»), представлены методологические и методические аспекты исследования и оценки экологического состояния отдельных частей города, а также сформулированы методологические подходы к комплексной оценке экологического состояния урбанизированных территорий.

Глава вполне соответствует своему назначению. Описание территории Хабаровска построено именно с позиций возможной экологической оценки: расположение в зоне влияния муссонных процессов, определяющих ветровой режим; движение воздушных масс по долине Амура и возможность учета атмосферных переносов для определения районов рассеяния поллютантов; разная степень антропогенного нарушения и преобладание среднесуглинистых почв (состав почв – гранулометрический, а метод его определения в грунтоведении и физике почв называется механическим). В качестве ведущего фактора для оценки экологического состояния городской среды выбрано химическое загрязнение почв, а в перечень исследуемых показателей включены токсиканты 1 и 2 класса опасности. Результаты обработаны статистическими методами, для оценки геохимического состояния почв рассчитаны индексы загрязнения. При

создании базы данных «Экологическое состояние почв города Хабаровска» использовалась программа Microsoft Excel с применением ее стандартных функций и макросов, написанных на языке VBA. Выбранный комплекс методов разработки базы данных (нормирования и взвешивания – для оценки экологического состояния, экспертной оценки и порядковых шкал – для определения весовых коэффициентов). обеспечил достаточную репрезентативность и достоверность исследования.

Третья глава, самая большая по объему и насыщенная значительным количеством результатов, посвящена оценке уровня загрязнения компонентов окружающей среды Хабаровска. А.М. Кошельков установил, что уровни и характер распределения исследуемых загрязнений на территории г. Хабаровска отражают специфику его отраслевого хозяйства и инфраструктуры, а особенности застройки и расположение основных источников выбросов обусловливают формирование локальных зон с повышенным загрязнением воздуха. На основе оценки ветрового режима с преобладающим движением воздушных масс и атмосферных переносов по долине Амура дифференцированы районы с различными условиями для рассеивания поллютантов и разработана схема зонирования территории по потенциалу загрязнения атмосферы.

Кроме того в главе представлена оценка экологического состояния малых рек и загрязнения подземных вод, приведена оценка комплекса воздействий физических факторов (так называемого «энергетического загрязнения», включающего уровни радиоопасности, мощностей эквивалентной и экспозиционной дозы гамма-излучения, шумовое и электромагнитное воздействия), охарактеризована плотность зеленых насаждений, выполняющих для городской среды санитарно-гигиеническую, климаторегулирующую, рекреационную и эстетическую функции.

На основании обобщения и картографического отображения данных по загрязнению компонентов городской среды, выявленных при оценке экологического состояния компонентов городской среды и физических воздействий, идентифицировано расположение 3 техногенных геохимических аномалий («северной», «центральной» и «южной») с максимально выраженным многокомпонентным загрязнением почв (главным образом, Zn, Pb, Cu, Ni), источниками которого служат промышленные предприятия (в том числе выведенные из эксплуатации), ТЭЦ и транспортные магистрали.

Данные по уровням загрязнения атмосферного воздуха вполне согласуются с результатами исследования почв, позволяя говорить о наличии высокой антропогенной нагрузки в центре города за счет атмосферных выпадений поллютантов. Максимальное содержание нефтепродуктов в почвах характерно для производственной зоны, а наиболее загрязненные водные объекты и районы с напряженной акустической обстановкой приурочены к транспортным потокам и узлам, более высокая плотность которых отмечается также в центральной части города. Таким образом, по количеству и масштабам техногенных нагрузок наиболее неблагоприятной в экологическом отношении является «центральная» зона. В целом техногенные нагрузки, уровни загрязнения компонентов окружающей среды и условия их восстановления по территории города Хабаровска распределены неравномерно, но приуроченность повышенных воздействий к районам выделенных техногенных геохимических аномалий выражена довольно четко.

В заключительной четвертой главе диссертации «Комплексная оценка и управление экологическим состоянием городских территорий (на примере г. Хабаровска)» А.М. Кошельков вернулся к обоснованию необходимости проведения комплексной оценки экологической ситуации на территории города с неравномерно распределенными

промышленными объектами, наличием радиоопасных зон, очагов загрязнения поверхностных и подземных вод, большой протяженностью автодорог с недостаточной пропускной способностью и неудовлетворительным состоянием рекреационных территорий, определяющими совокупность и мозаичность их разнородных воздействий, и обобщил результаты исследований факторов, влияющих на экологическое состояние, определив степень вклада каждого в общую сумму воздействий для идентификации и объективного оценивания экологической ситуации урбанизированных территорий.

Диссертант сообщает, что для разработке методологических походов к комплексной оценке экологического состояния урбанизированной территории был выбран природный подход, однако не поясняет, что это такое. При интегральной оценке экологического состояния городской территории для построения обобщающей функции был использован метод нормирования и взвешивания, позволяющий учитывать разнородные и даже качественные показатели и проводить оценку как по отдельному компоненту среды, так и по совокупности компонентов, а для определения весовых коэффициентов – метод экспертной оценки и порядковых шкал, который позволяет различать факторы даже в случаях, когда принцип сравнения неизвестен.

Разработанная методика была апробирована при комплексной оценке текущего экологического состояния территории 5 административных районов города Хабаровска с использованием результатов исследований городских почв, поверхностных вод и донных отложений малых рек города, полученных в рамках инженерно-экологических изысканий и НИР ООО «Изыскания ДВ» (генеральный директор Кошельков А.М.) и ТОГУ, а также фондовых материалов, данных Государственных докладов о состоянии и об охране окружающей среды Хабаровского края, открытых данных Росгидромета и действующих нормативных документов. Комплексный анализ экологических факторов позволил сформировать целостное представление о состоянии атмосферного воздуха, водных объектов, почв и воздействии физических факторов в каждом из административных районов города. Несомненно положительным следует считать факт апробации данной методики для оценки экологического состояния Комсомольска-на-Амуре и Благовещенска, о результатах которой, к сожалению, в диссертации ничего не сообщается.

Во втором разделе главы дана характеристика разработанной коллективом авторов (Бархатов К.А., Майорова Л.П., Кошельков А.М.) базы данных «Экологическое состояние почв города Хабаровска», в которую занесены данные о загрязнении почв города, полученные непосредственно диссертантом. База, разработанная в среде Excel с применением стандартных функций программы и макросов на языке VBA, сочетает накопление и хранение систематизированных данных по химическому, радиологическому и санитарно-эпидемиологическому загрязнению почв, привязанных в пространстве к координатам, функциональным зонам, административным районам города и рельефу. Она позволяет осуществлять каскадные выборки, выполнять анализ, визуализацию данных и может быть использована изыскательскими и проектными организациями, муниципальными структурами, экологическими службами, а также в учебном процессе.

Заключительный выводы диссертации отражают результаты решения ее основных задач и соответствуют содержанию защищаемых положений.

Научная новизна работы А.М. Кошелькова заключается в получении данных о современных уровнях загрязнения почв г. Хабаровска нефтепродуктами, бенз(а)пиреном, тяжелыми металлами и мышьяком, составлении карт загрязнения почв и физических воздействий, выявлении техногенных геохимических аномалий, разработке блоковых

алгоритмов комплексной оценки и зонирования территории по экологической напряженности, а также создании методики комплексной оценки экологического состояния городской территории, апробированной на 5 административных районах г. Хабаровска.

Достоверность результатов обеспечена проведением инструментальных исследований в аккредитованных лабораториях по аттестованным методикам с использованием современных физико-химических методов, сравнительным анализом фоновых материалов и актуальных нормативных документов, современных подходов и методик, сертифицированных программ, использованием статистических методов при обработке результатов исследования, согласованностью экспертизы оценок.

Практическая значимость работы А.М. Кошелькова заключается в том, что разработанные им методы и подходы к оценке экологического состояния урбанизированных территорий, апробированные на примере города Хабаровска для принятия экологически ориентированных решений по развитию инфраструктуры города, вполне могут быть использованы на других территориях, .

Работа написана неплохим литературным языком, прекрасно иллюстрирована.

В то же время диссертации присущ и ряд недостатков и недочетов, поэтому хотелось бы получить разъяснения по поводу некоторых терминов или утверждений.

1. В обосновании актуальности исследования было бы целесообразно подробнее раскрыть специфику экологической оценки именно городской территории и показать, каким образом она обусловливает значимость представленной работы для науки и практики.

2. Не очень понятно, что диссертант понимается под «методологическими подходами», которые к тому же надо «адаптировать для целей инженерно-экологических изысканий». Как вообще можно «адаптировать» методологию и как увязать с ней «ранжирование административных районов города Хабаровска по уровню экологической напряженности»? Может быть, речь идет не о методологии, а о конкретных методиках?

3. Что является объектом исследований? На странице 4 автореферата – это «экологическое состояние компонентов окружающей среды на территории Хабаровского городского округа», но раздел 1.1 диссертации прямо называется «Городская территория как объект исследования».

4. Широко используемый в диссертации термин «экологическое состояние» нуждается в обосновании и четкой дефиниции.

5. Необходимо уточнить, что является предметом исследования, определенным как «методологические подходы к комплексной оценке экологического состояния городской территории», который почему-то совпадает с целью работы.

6. В утверждении «Отмечено превышение санитарно-гигиенических требований по мышьяку – в 36,8 %, бенз(а)пирену (БП) – в 33,3 %, цинку – в 13,2 %, нефтепродуктам (НП) – в 7 % проб» не очень понятно, что завышено. Требования или содержания химических веществ?

7. Техногенные геохимические аномалии формируются в результате влияния промышленности или технических средств на химический состав природных объектов, поэтому образованы не «повышенными содержаниями в почвах токсикантов», а воздействием техногенных факторов.

8. Рекомендую разобраться с терминами, которые не являются синонимами: комплекс – система, компонент – элемент, местность – территория.

Сделанные мной замечания и ожидаемые обоснованные ответы на них ни в коей мере не касаются оценки научной значимости диссертации А.М. Кошелькова. Скорее, они отражают часто возникающие моменты недопонимания друг друга географами, работающими в различных областях географии, особенно при обсуждении некоторых вопросов в таких междисциплинарных разделах, как геокология.

Автореферат достаточно полно отражает основное содержание диссертации, являясь в тоже время вполне самостоятельным произведением. Основные положения диссертации опубликованы в 26 работах, включая 8 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ (RSCI, Scopus). Материалы и основные положения диссертации докладывались и обсуждались на научных совещаниях различного ранга.

Исходя из вышеизложенного, считаю, что работа Кошелькова Антона Михайловича на тему «Комплексная оценка экологического состояния городских территорий (на примере г. Хабаровска)» является законченным научным исследованием, базирующимся на богатом фактическом материале, имеет несомненные элементы научной новизны, значима для науки и практики и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 – геоэкология.

Семёнов Юрий Михайлович  
Доктор географических наук  
Профессор  
Главный научный сотрудник  
Лаборатория физической географии и биогеографии  
ФГБУН Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН  
Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1  
E-mail: yumsemenov@mail.ru  
Рабочий телефон: 8(3952)425693

Я, Семёнов Юрий Михайлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

27 августа 2025 г.

Ю.М. Семёнов

1  
зен  
СООБЩЕНИЕ  
СООБЩЕНИЕ

