

Отзыв

официального оппонента на диссертацию
Малышевой Наталии Александровны на тему «Эколого-токсикологический
подход к комплексной оценке загрязненности поверхностных вод суши»,
представленную на соискание ученой степени кандидата географических
наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле)
в диссертационный совет Д. 212.197.03
при Российском государственном гидрометеорологическом университете

Отсутствие единого принципа систематизации многочисленных гидрологических данных, несовершенство системы нормирования качества природных вод, применение одинаковых критериев для объектов, расположенных в разнообразных физико-географических условиях, отличие методических подходов, используемых специалистами сопредельных государств, и др. свидетельствуют о нерешенности проблемы оценки качества поверхностных вод в настоящее время. Потребность в оценке потенциальных изменений состояния водных объектов, связанных с растущей антропогенной нагрузкой на геосистемы, диктует необходимость усовершенствования существующих методов, в том числе введения новых показателей качества воды. При этом крайне важно, чтобы с одной стороны новые показатели были более информативными, а с другой стороны не требовали коренной перестройки перечня и порядка проводимых мониторинговых наблюдений. В этой связи актуальность диссертационного исследования Малышевой Наталии Александровны не вызывает сомнений, а предложенный подход к оценке качества поверхностных вод на основе сочетания принятых гидрохимических и гидробиологических показателей, имеет большое практическое значение.

Диссертационное исследование Малышевой Н.А. посвящено разработке эколого-токсикологического подхода к комплексной оценке

загрязненности поверхностных вод суши. Достижение заявленной цели осуществлялось путем решения следующих задач:

- сбор, обобщение и анализ литературных данных о токсичности катионов металлов, нитрит-ионов, нитрат-ионов и органических соединений для *Daphnia magna*;
- разработка эмпирических линейно-экспоненциальных моделей, связывающих фактические концентрации индивидуальных вредных веществ в водных объектах с величинами рисков (вероятностей) комбинированного действия острых токсических эффектов для представительного вида гидробионтов (*Daphnia magna*) в широком диапазоне варьирования концентраций;
- обоснование методики расчетов рисков комбинированного действия совокупности вредных веществ для дафний;
- обоснование классификации качества вод пресноводных водных объектов по уровням их загрязненности на основе модели «разломанного стержня»;
- разработка эколого-токсикологической методики комплексной оценки загрязненности поверхностных вод суши;
- оценка загрязненности водных объектов, расположенных в различных природно-климатических зонах.

Структура диссертационной работы, состоящей из введения, трёх глав, выводов и списка литературы, в целом продумана и логично построена. Общий объём диссертации составляет 146 страниц, в том числе 45 таблиц и 50 иллюстраций; библиографический список включает 115 наименований. Отдельно хочется отметить, что текст работы написан грамотным научным языком.

В первой главе (стр. 10–43) приведен обзор проблемы водообеспеченности планеты в целом; дана характеристика распределения водных ресурсов по территории России; упомянуты нормативно-правовые

документы, определяющие основные цели в сфере природопользования; проведен анализ загрязнения поверхностных и подземных вод; выявлены основные пути попадания вредных и загрязняющих веществ в различные природные среды; систематизированы основные виды и источники загрязнения водных объектов; отмечено влияние регулярного поступления коммунально-бытовых, промышленных и сельскохозяйственных сточных вод на загрязнение водных объектов; сделан акцент на негативной роли аварийных ситуаций в повышении уровня загрязненности вод. В подразделе 1.1 дана исчерпывающая характеристика критериев качества вод для различных видов природопользования; проведен сравнительный анализ используемых индексов загрязненности воды; указаны основные преимущества и недостатки общепринятых методов и индексов качества вод по гидрохимическим показателям; рассмотрены методы экологического мониторинга, а также правила контроля качества воды с учетом положений регламентирующих документов. В подразделе 1.2 приведен обзор методов биологического контроля качества вод: биотестирование, биоиндикация и биомониторинг; рассмотрены гидробиологические показатели загрязнения вод и классическая система биологического анализа качества вод; обозначены основные преимущества и недостатки методов сапробиологического анализа. В конце главы приведены правовые основы использования водных ресурсов в странах ЕС (на примере Эстонии).

Вторая глава (стр. 44-67) представляет собой собственно обоснование применения эколого-токсикологического подхода к комплексной оценке уровня загрязненности водных объектов. Понимая под экологическим риском вероятность наступления события, имеющего негативные последствия, автор качественно характеризует риск через природу неблагоприятного последствия, а количественно – через вероятность его возникновения. Причем вероятность негативного эффекта тем выше, чем больше концентрация и продолжительность контакта вредного фактора с биологическим объектом.

Из многочисленного перечня гидробионтов, применяющихся в настоящее время в биотестировании, автор в качестве биоиндикатора предлагает использовать дафний (*Daphnia magna* Straus) как наиболее универсальный тест-объект по чувствительности и адекватности реагирования на различные вредные вещества. В качестве опасных для биосферы веществ рассматриваются соединения тяжелых металлов, пестициды, хлорорганические соединения, полициклические ароматические углеводороды, нефтепродукты, фенолы, нитраты и детергенты.

В ходе анализа большого количества опубликованных первичных данных автором были получены соотношения величин средних летальных концентраций вредных веществ для дафний при экспозиции 48 часов и ПДК для рыбохозяйственных водных объектов; результаты представлены в виде таблиц и графиков.

Помимо этого, на основе литературных данных в работе были установлены линейные зависимости между концентрациями загрязняющих веществ в широком диапазоне концентраций и риском (вероятностью) летальных исходов дафний при экспозиции 48 часов. При получении эмпирических зависимостей использовались величины средней летальной концентрации соединений, рассчитанные как разовые концентрации вещества, вызывающие гибель 50 % гидробионтов (ЛК₅₀).

Подчеркивается важность характеристики рассеяния величины летальной концентрации, имеющей вероятностный характер. Наиболее определенной количественной характеристикой токсичности вредного вещества в зоне смертельных концентраций является ЛК₅₀ и ее среднеквадратическое отклонение (ошибка).

Для классификации качества вод автор использует величины рисков комбинированного действия совокупности вредных веществ, рассчитанные в соответствии с правилом умножения вероятностей. Уровень загрязнения водного объекта тем выше, чем больше величина комбинированного риска или риска воздействия отдельных веществ. Распределение значений рисков

из возможного диапазона от 0 до 1 по пяти градациям качества воды предлагается по модели «разломанного стержня». Суть этого подхода заключается в неравномерности интервалов значений индекса для каждого класса качества воды: интервал варьирования значений комбинированного риска для 1-го класса, характеризуемого как «очень хорошее», составляет всего 0.04, в то время как для 5-го класса («очень плохое») - 0.74.

Следует отметить, что помимо более высоких (по сравнению с другими классификациями) требований к качеству воды предложенный метод оценки загрязненности пресноводных водоемов не использует систему общефедеральных ПДК, что особенно важно в связи с тем, что до настоящего времени региональные ПДК не разработаны.

Замечания по главе: декларация учета региональных особенностей водных объектов (стр. 52) для разработки экспресс-метода установления рыбохозяйственных ПДК, по мнению оппонента, не нашла убедительного подтверждения.

В третьей главе (стр. 68 - 133) приведены примеры применения разработанного эколого-токсикологического подхода к оценке загрязненности различных водных объектов, а именно: озера Биенда-Стемме (Шпицберген), Имандра, Псковское, озера восточного Сихотэ-Алиня, бассейны рек Нарва, Великая, Большая Нева, Вуокса, Нарвское водохранилище и Невская губа, ряд заповедников и полигон опасных отходов Красный Бор. На основе литературных данных автором проделана колоссальная работа по расчету значений концентраций металлов, комбинированных рисков, оценке качества вод и др., что, несомненно, представляет огромную научную и практическую ценность. Тем не менее, по этому разделу есть ряд замечаний:

- отсутствует обоснование выбора ключевых участков, а также однозначная релевантность объектов исследования (размер, степень изученности, уровень антропогенной нагрузки и т.п.);

- оставлено без комментариев несоответствие временных периодов оценки загрязнения (средние многолетние, ежегодные);
- отсутствует сравнительный анализ результатов оценки качества воды, выполненных другими методами и с помощью предложенного подхода, иллюстрирующий преимущества последнего;
- для ряда объектов (например, озеро Имандра) рассчитаны комбинированные риски для различных зон, но отсутствует упоминание о размерах этих участков, детализации их расположения, что в принципе можно было сделать в виде схем зонирования акваторий.

В заключении автором сформулированы важнейшие выводы, приведены результаты применения разработанного подхода к комплексной оценке загрязненности поверхностных вод для конкретных водных объектов и даны рекомендации для принятия управленческих решений.

Научная новизна диссертационного исследования Малышевой Н.А. заключается в выявлении соотношения между предельно допустимыми концентрациями вредных веществ для водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение, и средними летальными концентрациями для дафний при экспозиции 48 часов; а также в установлении эмпирических зависимостей величин рисков (вероятностей) летальных исходов для дафний от фактических концентраций в водных объектах 40 загрязняющих веществ в широком диапазоне варьирования концентраций.

Достоверность и научная обоснованность результатов диссертационного исследования обусловлены квалифицированным анализом современных методов оценки качества воды, обобщением и обработкой литературных данных, применением математико-статистических методов обработки данных, использованием в качестве теоретико-методологической основы разработки подхода к комплексной оценке загрязненности вод общепринятых гидрохимических и гидробиологических показателей.

По результатам научного исследования автором опубликовано 17 научных работ, в том числе 4 публикации в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Основные положения диссертационного исследования неоднократно докладывались автором на российских научных конференциях.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Следует отметить, что по глубине решения поставленной научной проблемы, охвату рассматриваемых вопросов, актуальности, теоретической и практической значимости, достоверности выводов, умению анализировать и обобщать данные научное исследование Малышевой Наталии Александровны в полной мере соответствует критериям, установленным «Положением о порядке присуждения учёных степеней», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 01.10.2018), и паспорту специальности, а её автор достоин присуждения искомой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле).


Официальный оппонент:
кандидат географических наук,
доцент кафедры экологической
безопасности телекоммуникаций
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный университет
телекоммуникаций им.
проф. М.А. Бонч-Бруевича».


Зелепукина Елена Сергеевна

21.01.2021

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича».
193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков д.22, корп.1
Тел.: +7 (812) 326-31-50

Подпись (-я) Зелепукиной Е.С.
начальник отдела кадров - зам. начальника АКУ


/В.В. Новикова/ 21.01.2021 г.

