

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Решетняк Ольги Сергеевны
«ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ
ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И КАЧЕСТВА РЕЧНЫХ ВОД ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ
РОССИИ»,

представленную на соискание ученой степени доктора географических наук по
специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки)

Актуальность выбранной темы определяется необходимостью оценки природно-антропогенной изменчивости химического состава и качества речных вод на европейской территории Российской Федерации как информационной основы для планирования природоохранных мероприятий и ведения экологического мониторинга. С учетом этого изучению химического состава и качества речных вод этой территории посвящено большое количество работ на основе результатов как государственного мониторинга водных объектов, так и научных исследований, выполненных в разное время в Институте водных проблем РАН, Институте географии РАН, Институте геоэкологии РАН, Московском государственном университете, Российском гидрометеорологическом университете, Южном федеральном университете и ряде других организаций. Отдельно необходимо отдельно упомянуть работы сотрудников Государственного гидрохимического института Росгидромета как главного разработчика методологии и методик гидрохимических исследований в стране в целом. И все же наблюдается дефицит комплексных работ, направленных на системное изучение пространственно-временных закономерностей трансформации химического состава и качества воды с учетом гидрохимической зональности, что определило цель рассматриваемого исследования – выявление пространственно-временных закономерностей и трансформации химического состава и качества речных вод европейской части России и разработка научно-методических подходов к комплексной оценке качества речных вод с учетом региональных особенностей.

В соответствии с этой целью соискателем были рассмотрены следующие задачи: 1) изучить зональные особенности формирования химического состава и качества речных вод ЕЧР, выявить гидрохимические аномалии; 2) выявить пространственно-временные закономерности изменчивости химического состава и качества речных вод ЕЧР с учетом антропогенного воздействия; 3) провести анализ существующих методических подходов к оценке качества воды и состояния водных объектов; 4) разработать алгоритм комплексной оценки качества речных вод и состояния участков рек с учетом экосистемного подхода и региональных особенностей формирования химического состава и качества воды; 5) провести комплексную оценку качества речных вод на примере участков рек Кольского полуострова и степной зоны бассейнов Северского Донца и Тузлова. Информационной основой исследования послужили материалы многолетних наблюдений Росгидромета более чем на 250 участках рек в различных природных зонах и физико-географических провинциях, а также данные экспедиционных исследований рек степной зоны ЕЧР.

Соответственно основным задачам исследования в структуре диссертации выделено введение, заключение и семь глав: 1) речные воды европейской части России: состояние изученности и факторы формирования химического состава; 2) методологические основы исследования качества воды и состояния водных объектов; 3)

речные воды зон тундры и лесотундры европейской части России; 4) речные воды зоны тайги европейской части России; 5) речные воды зоны смешанных и широколиственных лесов ЕЧР; 6) речные воды зон лесостепей и степей европейской части России; 7) закономерности изменчивости химического состава и качества речных вод европейской части России. Общий объём диссертации – 388 страниц, список использованной литературы включает 316 источников.

Анализ диссертационной работы выполнен по главам и защищаемым положениям.

В первой главе охарактеризована изученность проблемы, в том числе для территории ЕЧР рассмотрены факторы формирования химического состава речных вод, состояние его изученности и собственно объекты исследования (включая их распределение по различным природным зонам).

Во второй главе рассмотрены проблемы водопользования и управления качеством воды и весьма подробно – методология оценки качества воды и состояния водных объектов, а также обоснование пятого защищаемого положения.

Третья, четвертая, пятая и шестая главы имеют общую структуры и содержат результаты анализа информации о пространственно-временных изменениях химического состава и качества речных вод, основных источниках их загрязнения речных вод по природным зонам ЕЧР: глава 3 – тундры и лесотундры; глава 4 – тайги; глава 5 – смешанных и широколиственных лесов; 6 – лесостепи и степи. В этих главах приведена общая для всех защищаемых положений основа.

В седьмой главе выявлены закономерности изменчивости химического состава и качества речных вод различных природных зон ЕЧР, оценены гидрохимические аномалии, охарактеризована пространственная изменчивость состояния речных вод ЕЧР по гидрохимическим показателям, проведена комплексная оценка качества речных вод на примере рек Кольского полуострова и Нижнего Дона, выполнена прогнозная оценка динамики качества воды. В главе содержатся результирующие части обоснований (и в той или иной мере – формулировки) первых четырех защищаемых положений.

Полученные соискателем результаты исследования соответствуют следующим пунктам паспорта указанной специальности: п. 4. «Глобальные и региональные экологические кризисы – комплексные изменения окружающей среды и ее компонентов, приводящие к резкому ухудшению условий жизни и хозяйственной деятельности; п. 5. «Природная среда и индикаторы ее изменения под влиянием естественных природных процессов и хозяйственной деятельности человека (химическое и радиоактивное загрязнение поверхностных и подземных вод)»; п. 14. «Научные основы организации геоэкологического мониторинга природно-технических систем и обеспечение их экологической безопасности, разработка средств контроля состояния окружающей среды».

Основные замечания по работе следующие:

1. Обычно говорят о зональности водного стока (или геостока в целом), условий его формирования, гидрологического режима водных объектов (и поверхностных, и подземных), в том числе и о зональности химического состава речных вод. Вопрос о зональности гидрографической сети пока не является однозначно решенным по ряду причин (а сам термин – «зональность гидрографической сети» – общепринятым). Также отметим, что, во-первых, согласно ГОСТ 19179-73 (п.28), «гидрографическая сеть – совокупность водотоков и водоемов в пределах какой-либо территории. Примечание. В гидрографическую сеть обычно также включаются болота,

каналы и родники». Включение соискателем в гидрографическую сеть грунтовых вод (по крайней мере – косвенно на с. 22 в диссертации) расширяет указанное выше определение. Во-вторых, утверждение «Густота речной сети на равнинах достигает максимума в тайге, откуда закономерно уменьшается к северу и югу» весьма спорно – достаточно посмотреть на космоснимок бассейнов рек Северная Двина и Печора и пространства между ними.

2. В главе 1 упор сделан на зональные факторы, но было бы логично охарактеризовать и азональные (факторы).

3. В главе 1 было бы целесообразно привести сведения о распределении исследуемых объектов по категориям согласно ГОСТ 19179-73: «25. Большая река – река, бассейн которой располагается в нескольких географических зонах и гидрологический режим ее не свойственен для рек каждой географической зоны в отдельности... 26. Средняя река – река, бассейн которой располагается в одной географической зоне и гидрологический режим ее свойственен для рек этой зоны... 27. Малая река – река, бассейн которой располагается в одной географической зоне, и гидрологический режим ее под влиянием местных факторов может быть не свойственен для рек этой зоны».

4. В структуре диссертации упор сделан на широтную зональность, без специального рассмотрения вертикальной (за исключением краткой характеристики в разделе 1.1, с. 28).

5. Логика использования ранговой корреляции понятна, но было бы целесообразно параллельно использовать и другие методы (непосредственно, либо со ссылкой на результаты исследований других авторов, хотя бы на отдельных участках территории). Например, при анализе временной изменчивости обычно проводят проверку на однородность и случайность, если же использовать корреляционный анализ, то целесообразно выявлять связи не по календарным датам, а с привязкой к гидрологическим сезонам (границы которых на ЕЧР не одинаковы) и фазам водного режима с учетом однородности пробоотбора (в ряде случаев со временем может уменьшаться доля проб в весеннее половодье относительно межени, что иногда приводит к выводам об увеличении концентраций, хотя такого и не было). Выделение градаций в диапазоне изменения коэффициентов корреляций – интересный авторский подход, но обычно имеет смысл бинарная оценка при заданном уровне значимости (связь есть при фактическом значении больше критического или связи нет).

6. С учетом выявленных тенденций было бы очень интересно взглянуть на диаграмму (диаграммы) изменения типов речных вод по О.А. Алекину по времени и в пространстве.

На основе результатов изучения химического состава речных вод ЕЧР соискателем были сформулированы пять защищаемых положений.

Первое из них («Химический состав речных вод европейской части России характеризуется пространственной неоднородностью и, за редкими исключениями, подчиняется принципу гидрохимической зональности. В многолетнем аспекте при смене природных зон с севера на юг происходит увеличение медианных концентраций главных ионов, биогенных и легкоокисляемых органических веществ на фоне снижения содержания соединений железа и цинка») подтверждается результатами анализа данных гидрохимических наблюдений, изложенными в главах 3-6 и более четко сформулированными в главе 7 (особенно в разделах 7.1 и 7.3). В качестве замечания следует отметить целесообразность дифференциации широтной и вертикальной

зональности (включая их сочетание, например, в зонах тундры и лесотундры), но, в целом, положение обосновано.

Второе защищаемое положение («Нарушение гидрохимической зональности проявляется в формировании положительных гидрохимических аномалий в речных водах ЕЧР. Гидрохимические аномалии характеризуются повышенным содержанием соединений типоморфных элементов. Наибольшее количество гидрохимических аномалий выявлено в зонах тайги, смешанных и широколиственных лесов. По показателям наибольшая доля аномалий характерна для сульфатов и ионов кальция. В пространственном распределении выделяются отдельные территории с преобладанием гидрохимических аномалий антропогенного типа (например Кольский полуостров) или с формированием аномалий преимущественно естественного генезиса (в бассейнах рек в зоне тайги – Северная Двина, реки Карелии и др.)») обосновано в главах 3-6 и сформулировано в разделе 7.2. Положение по смыслу не вызывает возражений.

Третье защищаемое положение («Во временном аспекте проявляется разнонаправленность тенденций изменчивости концентраций химических веществ в воде рек ЕЧР по большинству показателей. В целом меньше всего трендов отмечается в изменчивости концентраций ионов магния, кальция и гидрокарбонатов (менее 50 % случаев), больше всего – для органических веществ, соединений марганца, железа и нефтепродуктов (70–85%). Большинство из выявленных тенденций имеют убывающую направленность, следовательно, можно прогнозировать улучшение качества речных вод ЕЧР в ближайшей перспективе») обосновано в главах 3-7 и также не вызывает принципиальных возражений. Но было бы интересно сопоставить этот вывод с выводами об изменениях водного стока и его внутригодового распределения (на той же территории).

Обоснование **четвертого защищаемого положения** («Пространственная неоднородность качества речных вод ЕЧР проявляется в изменчивости степени загрязненности воды рек как внутри природных зон, так и между ними. В зональной изменчивости с севера на юг прослеживается общая закономерность возрастания доли стабильно «очень загрязненных» (3-й класс) или «грязных» (4-й класс качества) речных участков, что обусловлено возрастанием антропогенной нагрузки на фоне повышенного естественного содержания макрокомпонентов в реках южных районов. Временная динамика качества речных вод ЕЧР за период с 1990 по 2015 гг. проявляется в тенденциях к стабилизации или снижению степени ее загрязненности для большинства участков рек во все природных зонах ЕЧР, что положительно повлияет на качество воды в сторону его улучшения в будущем») базируется на результатах, изложенных в главах 3–6, и более четко сформулировано и обосновано в главе 7. С точки зрения принятой методики оценки качества вод (УКИЗВ) вопросов к самому положению нет, что не снимает с повестки вопрос об эффективности и достоверности этой методики (с учетом густоты сети пунктов, частоты пробоотбора, разных условий по доставке отобранных проб в лаборатории и т.д.).

Пятое защищаемое положение («Предложен алгоритм комплексной оценки качества воды и состояния участков рек (или речных систем) с учетом экосистемного подхода, бассейнового принципа и необходимости учета регионального геохимического фона. Впервые для участков рек степной зоны ЕЧР в бассейне Нижнего Дона на основе данных комплексных геохимических и экотоксикологических исследований проведена оценка качества воды и состояния речных систем с учетом региональных особенностей») частично обосновывается содержанием всех глав и сформулировано в основном в главе 2. Это положение, с одной стороны, – авторское, а с другой стороны – основывается на

принятой в Росгидромете методике оценки качества вод (с добавлением подхода, используемого в геохимических поисках [Требования к производству и результатам многоцелевого геохимического картирования..., 2002]).

Несмотря на указанные выше замечания, все пять защищаемых положений в целом могут считаться обоснованными. Автореферат построен по защищаемым положениям и соответствует содержанию диссертационной работы, а сама диссертационная работа представляет собой завершённое научное исследование, содержащее решение проблемы выявления закономерностей и особенностей природно-антропогенных изменений водных экосистем в пределах европейской части Российской Федерации. Главным результатом исследования является информация о пространственно-временных закономерностях антропогенных факторах трансформации химического состава и качества речных вод европейской части Российской Федерации, имеющая важное значение для долгосрочного планирования водохозяйственных и экологических мероприятий, оптимизации государственной сети экологического мониторинга.

Предложенные О.С. Решетняк выводы в целом обоснованы, отличаются новизной, получены в результате обобщения и детального анализа большого объёма информации при непосредственном участии соискателя, опубликованы в рецензируемых изданиях. Представленная диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (с ред. и изм.), предъявляемым к докторским диссертациям, поставленные в ней цель и задачи решены, а автор работы, Решетняк Ольга Сергеевна, заслуживает присуждения учёной степени доктора географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки).

Отзыв подготовлен:

Савичев Олег Геннадьевич

доктор географических наук по специальностям

1.6.21. (25.00.36) Геоэкология и

1.6.16. (25.00.27) Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия,

профессор, профессор отделения геологии,

Инженерная школа природных ресурсов,

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего

образования «Национальный исследовательский

Томский политехнический университет»

634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30,

+7(3822)-60-63-85, savichev@tpu.ru

/ О.Г. Савичев /

Дата « 2 » сентября 2024 г.

Подпись Савичева О.Г. **заверяю**

И.о. ученого секретаря

Ученого совета ТПУ



(подпись)

/ В.Д. Новикова /

(расшифровка подписи)

Печать организации