

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу **Комарова Романа Сергеевича** на тему «Изменчивость химического стока рек бассейна Кубани под влиянием природных и антропогенных факторов», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по научной специальности **1.6.21. Геоэкология (географические науки)**

Актуальность выбранной темы определяется необходимостью изучения изменчивости гидрохимического стока реки Кубань как важного комплексного показателя природно-антропогенных изменений окружающей среды значительной части Северного Кавказа. Исследования в этом направлении проводились ранее многими учеными, но до сих пор ряд вопросов, включая комплексную оценку современного состояния и р. Кубани, и ее притоков, недостаточно разработан, что и определило цель исследования – выявление закономерностей изменчивости химического стока рек бассейна Кубани под влиянием природных и антропогенных факторов.

В соответствии с этой целью соискателем рассмотрены следующие задачи: 1) анализ природных и антропогенных факторов формирования химического стока рек бассейна Кубани; 2) выявление изменений химического состава, качества речных вод и водного стока за период 1990–2020 гг.; 3) оценка пространственно-временной изменчивости химического стока рек в пределах бассейна Кубани; 4) оценка изменений выноса химических веществ дельтовыми рукавами р. Кубани в Азовское море; 5) оценка сверхнормативного стока отдельных загрязняющих веществ в бассейне р. Кубани. Информационной основой исследования послужили данные мониторинга, проводимого Росгидрометом в части качества поверхностных вод суши в пределах бассейна р. Кубани за период 1990–2020 гг.

Соответственно основным задачам исследования в структуре диссертации выделено введение, заключение и четыре главы: 1) изученность химического стока и степени загрязненности речных вод в бассейне Кубани; 2) объект, материалы и методы исследования; 3) изменчивость химического состава речных вод и водного стока в бассейне Кубани; 4) химический сток рек бассейна Кубани. Общий объем диссертации – 201 страница, список использованной литературы включает 172 источника.

Достоверность и новизна научных положений очевидны: достоверность определяется использованием данных Росгидромета, прошедших все необходимые этапы проверки, подходов и методом, принятых в Росгидромете, а также прохождением дополнительной проверки в процессе подготовки научных публикаций и выступлений на научных конференциях, а их новизна – характером самих защищаемых положений.

Личный вклад автора соответствует приведенной в автореферате и диссертации соответствующей информации и не вызывает сомнений, как в части в формулировании цели, задач и выводов исследования, так и в проведении анализа гидрохимической информации.

Анализ диссертационной работы выполнен по главам и защищаемым положениям.

В первой главе («Изученность химического стока и степени загрязненности речных вод в бассейне Кубани») приведен достаточно подробный обзор гидрохимических исследований на рассматриваемой территории и показано, что в настоящее время целесообразны обновление и расширение исследований гидрохимического стока.

Во второй главе («Объект, материалы и методы исследования») рассмотрены природно-климатические и антропогенные факторы формирования химического стока, охарактеризована исходная информация, методы исследования (на основе подходов и методов, разработанных и/или используемых в Государственном гидрохимическом институте Росгидромета) и представления картографической информации.

В третьей главе («Изменчивость химического состава речных вод и водного стока в бассейне Кубани») приведены результаты анализа изменчивости водного стока и химического состава речных вод.

В четвертой главе («Химический сток рек бассейна Кубани») охарактеризованы тенденции многолетней и сезонной изменчивости химического стока в бассейне р. Кубани, проведена оценка изменений выноса химических веществ дельтовыми рукавами р. Кубани в азовское море; рассчитан сверхнормативный сток химических веществ, приведены рекомендации по совершенствованию системы наблюдений за химическим стоком в пределах бассейна р. Кубани.

Полученные соискателем результаты исследования соответствуют, как это указано в автореферате диссертации соискателя, Паспорту научной специальности 1.6.21 Геоэкология в части п. 5 «Природная среда и индикаторы ее изменения под влиянием естественных природных процессов и хозяйственной деятельности человека (химическое и радиоактивное загрязнение биоты, почв, пород, поверхностных и подземных вод), наведенных физических полей, изменения состояния криолитозоны», п. 7 «Геоэкологические аспекты устойчивого развития регионов, функционирования природно-технических систем. Оптимизация взаимодействия (коэволюция) природной и техногенных подсистем» и п. 14 «Научные основы организации геоэкологического мониторинга природно-технических систем и обеспечение их экологической безопасности, разработка средств контроля состояния окружающей среды».

На основе результатов изучения химического состава речных вод бассейна реки Кубань соискателем были сформулированы четыре защищаемых положения.

Первое из них («Статистически значимые тенденции изменчивости концентраций химических веществ в речных водах бассейна Кубани характеризуются как убывающие по большинству показателей. За период 1990–2020 гг. наблюдалось улучшение качества воды с 4-го («грязная» и «очень грязная») до 3-го класса («загрязненная» и «очень загрязненная») с последующей стабилизацией») подтверждается результатами анализа данных наблюдений, изложенными в основном в главе 3. Логика соискателя и ссылка на работы других авторов понятны, но в качестве уточнения причин выявленных изменений все же хотелось бы услышать более подробное обоснование того, что период 1938–1960 гг. характеризуется тем же самым водным стоком и его внутригодовым распределением (как важным фактором формирования химического состава речных вод; например, при уменьшении доли стока половодья может возрастать влияние притока подземных вод с более высокой минерализацией), методикой отбора проб (с учетом одного и того количества проб по гидрологическим сезонам) и существенно меньшим антропогенным влиянием (лучшим подтверждением был бы, например, расчетный гидрохимический баланс по бассейну по годам)? Но в целом положение по смыслу не вызывает возражений (можно согласиться с точкой зрения соискателя на с. 95–96 диссертации: «Полученные величины антропогенной составляющей стока веществ достаточно условны по многим причинам. Однако рассмотрение динамики 96 значений

АС позволяет судить о направленности изменений, вызванных хозяйственной деятельностью»).

Второе защищаемое положение («Изменчивость химического стока по длине реки Кубани и на участках ее основных притоков преимущественно характеризуется убывающими тенденциями. Выявленные тренды ионного стока, стока органических веществ, минерального азота и соединений цинка имеют локальный характер, а статистически значимые тенденции снижения стока соединений железа, меди и нефтепродуктов отмечались в большинстве пунктов наблюдений») обосновано в главах 3-4. Замечание то же, что и по положению 1. В целом, положение понятно и обосновано.

Третье защищаемое положение («За период 1990–2020 гг. выявлено сокращение совместного выноса дельтовыми рукавами р. Кубани главных ионов азота аммонийного и нитритного, соединений железа, меди, цинка и нефтепродуктов в Азовское море, что способствовало более равномерному распределению многолетнего и сезонного химического стока по рукавам дельты») также обосновано в главах 3 и 4 и не вызывает принципиальных возражений.

Четвертое защищаемое положение («Сверхнормативный сток сульфатов, органических веществ, азота нитритного, соединений железа, меди, цинка и нефтепродуктов в бассейне р. Кубани снизился за последние 15–20 лет»). Положение обосновано частично в главах 2 и 3, основная часть обоснования – в главе 4. Оно соответствует принятому в Российской Федерации подходу к оценке антропогенного воздействия, однако сам этот подход, основанный на использовании ПДК, теоретически не безупречен. Тем не менее, положение обосновано и может быть использовано при анализе эффективности водоохранных мероприятий.

Основные замечания по работе следующие:

1. Представляется более целесообразным рассмотрение факторов формирования химического стока рек (2.1 «Природно-климатические факторы формирования химического стока»; 2.2 Антропогенные факторы формирования химического стока) не в главе 2, а в отдельной главе «Факторы формирования...». В главе 2 в части характеристики факторов ничего не сказано про роль донных отложений.

2. Также было бы целесообразно не только привести статистическую информации в прил.1, но и дать более полную общую характеристику (современного) химического состава речных вод с указанием результатов гидрохимической классификации (например, по О.А. Алекину; как в целом, так и в многолетнем разрезе).

3. При анализе изменчивости водного стока важно оценить изменения (или отсутствие изменений) не только годового водного стока, но и его внутригодового распределения. Отмечены ли на рассматриваемой территории подобные изменения?

4. Что понимается под «летом», «зимой» и т.д. в табл. 4.3 диссертации? Это – календарные или гидрологические сезоны? Если гидрологические, то каковы их границы?

5. Имеется ряд несколько неудачных фраз, например «Как было показано в [63], одним из основных источников формирования речного стока химических веществ р. Кубани являются используемые в сельском хозяйстве минеральные и органические удобрения» (видимо, лучше было бы сказать про источники поступления веществ в речные воды), «Как среди анионов, так и в общем среди всех главных ионов динамика стока Ca^{2+} характеризовалась наибольшим количеством статистически значимых трендов» (видимо, соискатель хотел сказать «катионов»?) и т.д.

Несмотря на указанные выше замечания, все четыре защищаемых положения в целом могут считаться обоснованными. Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы, а сама диссертационная работа представляет собой завершенное научное исследование, содержащее решение задач оптимизации геоэкологического мониторинга состояния реки Кубань и ее притоков. Главным результатом исследования является информация о тенденциях изменения состояния речных вод в последние годы, что важно для повышения эффективности природоохранной деятельности.

Предложенные Р.С. Комаровым выводы в целом обоснованы, отличаются новизной, получены в результате обобщения и детального анализа большого объема информации при непосредственном участии соискателя. опубликованы в рецензируемых изданиях.

Диссертация Комарова Романа Сергеевича на тему «Изменчивость химического стока рек бассейна Кубани под влиянием природных и антропогенных факторов», соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в ЮФУ», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Комаров Роман Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки).

Отзыв подготовил:

Савичев Олег Геннадьевич

Доктор географических наук по специальностям 1.6.21 (25.00.36) «Геоэкология», 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»; Адрес организации: 634050, проспект Ленина, дом 30, г. Томск.

Телефон, адрес электронной почты: +7(3822)-60-63-85, savichev@tpu.ru

« 1 » 8 2025 г.

Согласие на обработку персональных данных

Я, **Савичев Олег Геннадьевич**, согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты кандидатской диссертации Р. С. Комарова, в том числе на размещение их в сети Интернет.

« 1 » 8 2025 г.

/ Савичев О.Г. /

Подпись **Савичева Олега Геннадьевича** заверяю:

И.о. ученого секретаря
Ученого совета ТПУ



/ Новикова В.Д. /