

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Сазонова Алексея Денисовича

«Пространственно-временная изменчивость содержания главных ионов в воде нижнего течения реки Дон в условиях современных климатических изменений и антропогенной нагрузки», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки)

Актуальность темы диссертационного исследования

Диссертационное исследование Сазонова Алексея Денисовича посвящено изучению пространственно-временной изменчивости содержания главных ионов в водах р. Дон в нижнем течении в свете возрастающей антропогенной нагрузки на территорию бассейна и в условиях современных климатических изменений. Река Дон в нижнем течении имеет важнейшее для юга европейской части России значение, что связано не только с его ролью в экономике крупного региона, но и как уникальный природный объект, в бассейне которого расположены особо охраняемые природные территории различных категорий. Воды бассейна р. Дон в нижнем течении интенсивно используются для нужд сельского хозяйства, для водоснабжения больших и малых населенных пунктов, а также в качестве стратегически важной транспортной артерии. Негативное влияние также оказывает угледобывающая промышленность, объекты которой расположены в правобережной части бассейна. Существующие экологические проблемы особенно сильно обостряются в условиях наблюдаемого периода маловодья, которое связывают с современными климатическими изменениями и считают наиболее длительным за всю историю наблюдений, что в результате может привести к серьезным социально-экономическим последствиям. В связи с вышеизложенным, изучение пространственно-временной изменчивости содержания главных ионов, как важнейшего показателя геоэкологического состояния бассейна Нижнего Дона не только является особенно актуальным, что не вызывает никаких сомнений, но и имеет важнейшее научное и прикладное значение.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается большим объемом исходных гидрохимических данных (более 15000 измерений) за длительный период наблюдений (2000–2024 гг.), которые лежат в основе работы по 15 показателям), и статистическими показателями, полученными в результате их обработки и анализа.

Первое положение обнаруживает возрастающий характер всех статистически значимых временных изменений минерализации воды и содержания в ней главных ионов в нижнем течении р. Дон за период 2000–2024 гг.: в наибольшей степени увеличивалось

содержание в воде сульфатов, хлоридов, ионов магния, суммы натрия и калия.

Второе положение выявляет увеличение минерализации и содержания хлоридов, сульфатов, кальция, натрия и калия (по сумме) в водах р. Дон в направлении вниз по течению. Отмечен рост минерализации воды и содержания в ней хлоридов и кальция ниже впадения р. Северский Донец. Влияние рек Сал и Маныч на минерализацию воды и содержания в ней главных ионов не установлено.

В третьем положении указывается на трансформацию класса вод (по классификации О. А. Алекина) за период 2000-2024 гг. от гидрокарбонатно-сульфатных и сульфатных в сторону преобладания сульфатно-хлоридного и хлоридно-сульфатного классов. Значительных изменений группы вод не наблюдалось: сохранялось преобладание вод натриевой и кальциево-магниевой группы.

В четвертом положении показано, что в наиболее маловодные годы концентрация в воде главных ионов была выше, нежели в наиболее многоводные годы, в результате чего можно говорить о сохранении ранее выявленных закономерностей за период второй половины XX века.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Использование при проведении исследования в качестве исходной гидрохимической информации данных Государственной наблюдательной сети Росгидромета и материалов справочно-информационного фонда Гидрохимического института, применение общепринятых научных методов, проведенная с использованием современных программных продуктов статистическая обработка позволяет говорить о достоверности полученных соискателем результатов. Автором впервые определены тенденции временной и пространственной изменчивости минерализации и ионного состава воды нижнего течения р. Дон с выделением ведущих факторов, определяющих особенности содержания главных ионов в воде реки; установлена фундаментальность многолетних изменений ионного состава на основе проведенной оценки трансформации класса и группы вод нижнего течения р. Дон согласно классификации О. А. Алекина; подготовленные картосхемы характеризуют интенсивность и направленность изменения минерализации и ионного состава воды нижнего течения р. Дон в условиях современных климатических изменений и антропогенного воздействия., а полученные характеристики минерализации и ионного состава воды нижнего течения р. Дон могут служить основой для оценки потенциального воздействия Багаевского гидроузла в условиях современных климатических изменений и антропогенного воздействия.

Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы, репрезентативность материалов исследования

Автор лично сформулировал цели, задачи и выводы исследования, провел сбор и анализ литературных источников и фондовых материалов, самостоятельно обрабатывал

многолетнюю гидрологическую и гидрохимическую информацию, часть которой была получена при личном участии соискателя в экспедиционных исследованиях, а также создал комплект иллюстрационных материалов.

Основные результаты исследования представлены в 12 научных трудах, в том числе: 5 статей опубликовано в журналах из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (из них 1 – в журнале, входящем в Scopus) и 1 база данных. Также результаты прошли широкую апробацию в ходе докладов на научных и научно-практических конференциях различного уровня. Репрезентативность материалов исследования подтверждается результатами проведенной статистической обработки первичных гидрохимических данных.

Содержание диссертации, ее завершенность

Диссертация Сазонова Алексея Денисовича, изложенная на 189 страницах, является завершенным научным трудом, состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы и приложения. Работа содержит 80 рисунков и 34 таблицы (включая приложение). Список использованных источников состоит из 155 наименований, из них 4 на английском языке.

В первой главе автор приводит сведения о материалах и методах проведенного исследования, указывает, какие данные легли в основу исследования и их общий объем. Перечислены примененные при обработке данных статистические методы и программные продукты, использованные для статистической обработки и отображения полученных результатов в виде картосхем. Далее упоминаются исследователи, внесшие значительный вклад в изучение рек бассейна Нижнего Дона, а также проводится подробный обзор ранних классических работ и результатов комплексных гидрохимических и геоэкологических исследований рассматриваемого бассейна в хронологическом порядке. В результате соискатель делает вывод о достаточно высокой степени изученности гидрохимического режима нижнего течения р. Дон, отмечая при этом, что некоторые аспекты остаются не исследованными или изученными лишь обобщенно без привлечения большого массива современных фактических данных, и выделяет вопросы, решение которых требует проведения дополнительных исследований.

Во второй главе автор рассматривает условия формирования гидролого-гидрохимического режима нижнего течения р. Дон, выделяя отдельные природно-климатические условия и антропогенные факторы с указанием отдельных точечных и диффузных источников поступления загрязняющих веществ. В результате сделаны выводы о значительной минерализации и высоком содержании сульфатных и хлоридных ионов в подземных и грунтовых водах бассейна, достаточно высокой степени хлоридного, сульфатного и содового (карбонатного) засоления почвенного покрова на отдельных

участках, а также о современных климатических условиях и прогнозируемых изменениях отдельных климатических параметров. При рассмотрении антропогенных факторов качестве наиболее значимых точечных источников поступления главных ионов в нижнее течение р. Дон автор выделяет сброс вод с Цимлянского водохранилища и сток р. Северский Донец, а остальные источники считает незначительными из-за малого объема водного стока в сравнении с р. Дон. Диффузное поступление главных ионов соискатель связывает с нарушенностью почвенного покрова территории водосбора в результате сельскохозяйственной деятельности и поступлением поверхностных склоновых стоков с территории Ростовской агломерации. Упомянуты последствия деятельности угледобывающей промышленности как важный фактор антропогенной трансформации ионного состава вод бассейна Нижнего Дона.

В главе 3 рассматривается хронологическая и пространственная изменчивость минерализации воды нижнего течения р. Дон для выявления особенностей влияния факторов, рассмотренных во второй главе, на состав воды. На данном этапе исследования автором было установлено, что на всем исследуемом участке р. Дон за период 2000-2024 гг. минерализация увеличивалась в среднем на 117 мг (14 %) в десятилетие, а детальный анализ временной изменчивости позволил условно разделить нижнее течение р. Дон на два участка в зависимости от степени интенсивности увеличения показателя минерализации. Первый участок – от пункта г. Константиновск до ст-цы Багаевской (ниже ст-цы), а второй – от пункта г. Ростов-на-Дону (выше города) до замыкающих пунктов в дельте реки (г. Азов и х. Дугино). При сравнении двух периодов (2001-2012 гг. и 2013-2024 гг.) был выявлен статистически значимый рост среднегодовых минерализаций на всех рассматриваемых участках р. Дон. В среднем минерализация воды увеличилась на 23 %, при этом в наибольшей степени в г. Константиновске (на 60 %), в наименьшей – в г. Ростове-на-Дону и ниже (на 9–12 %), что является свидетельством значительного увеличения минерализации вод, поступающих в нижнее течение рассматриваемого участка р. Дон, т. к. именно в г. Константиновск отмечался максимальный хронологический рост содержания суммы главных ионов. Менее выраженная относительно периода 2013–2024 гг. вариабельность значений минерализации в периоде 2001–2012 гг., по мнению соискателя, может говорить о том, что в первом периоде воздействие факторов, оказывающих влияние на изменчивость минерализации воды, прослеживалось в меньшей степени. При попытке определить влияние отдельных притоков и факторов формирования состава донских вод, было выявлено влияние на минерализацию вод Нижнего Дона стока р. Северский Донец, тогда как сток рек Сал и Маныч, а также протяженный урбанизированный участок г. Ростов-на-Дону и г. Азов существенного влияния на изменчивость минерализации не оказали. Кроме того, показано, что в самые маловодные годы суммарное содержание главных ионов достигало максимальных значений. Так как объем водного стока определяется климатическими факторами, то автор делает заключение о

том, что риск увеличения минерализации воды будет определяться ими же, а подземные и грунтовые воды стали играть более значимую роль в формировании минерализации воды в нижнем течении реки в связи с резким сокращением доли снегового питания р. Дон в последние десятилетия.

В четвертой главе более детально рассмотрена изменчивость содержания всех главных ионов в воде нижнего течения р. Дон, а также трансформация класса и типа вод по классификации О. А. Алекина. Было определено, что в рамках всего периода наблюдений все статистически значимые временные изменения концентрации главных ионов в воде реки носили возрастающий характер: в наибольшей степени увеличивалось содержание сульфатов, хлоридов, ионов магния, суммы натрия и калия (21–22 %). При анализе пространственной изменчивости содержания в воде главных ионов наблюдалось увеличение минерализации воды и содержания в ней хлоридов, сульфатов и кальция на всем участке реки, тогда как изменение концентрации гидрокарбонатов и ионов магния не было статистически значимым. Содержание суммы натрия и калия было сравнительно нестабильным, ниже пункта ст-ца Багаевская (97 км) заметной пространственной изменчивости не выявлено. Поступление стока р. Северский Донец приводит к увеличению содержания в ней хлоридов и кальция, воздействие на изменение концентрации других веществ не прослеживалось. Так же, как по показателю минерализации воды, статистически значимого влияния урбанизированных участков и рр. Сал и Западный Маныч на трансформацию ионного состава воды р. Дон установлено не было. Выполненная соискателем классификация ионного состава вод согласно методическому подходу О. А. Алекина показала, что на участке реки от г. Константиновск до г. Ростов-на-Дону наблюдалось изменение класса воды от гидрокарбонатно-сульфатного в сторону преобладания сульфатно-хлоридного и хлоридно-сульфатного классов, а также изменение группы вод от натриево-кальциевой в сторону преобладания натриевой группы, а ниже г. Ростов-на-Дону сохранялось преобладание сульфатных вод натриевой группы.

Диссертация заканчивается восемью основными выводами о пространственно-временной изменчивости главных ионов в нижнем течении р. Дон за период 2000–2024 гг., которые основываются на результатах проведенного исследования и полностью соответствуют поставленным задачам и защищаемым положениям.

Диссертацию можно считать завершенной научно-квалификационной работой, а публикации автора по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях и материалах конференций достаточно полно отражают основные материалы данного исследования.

Вместе с тем к автору возникает несколько замечаний, имеющих, прежде всего, рекомендательный характер:

1. В первой главе стоило упомянуть методы получения первичной гидрологической и гидрохимической информации или хотя бы сослаться на используемые нормативные

документы, в т. ч. на этапах отбора проб и их подготовки, аналитические методы, периодичность и сезонность пробоотборов и т. д., так как личное участие соискателя в некоторых экспедиционных исследованиях, несомненно, является положительным аспектом данного исследования и заслуживает более значительного освещения в материалах диссертации.

2. В подразделе «2.1 Природные условия» автор достаточно подробно описывает гидрогеологические условия, но при этом не дает общего описания геологического строения и распространенных пород, хотя в числе основных аспектов, оказывающих комплексное влияние на формирование химического состава, автор упоминает и подстилающие породы.
3. В выводах ко второй главе автор справедливо указывает, что «...весомым фактором антропогенной трансформации ионного состава вод являются последствия угледобывающей промышленности в правобережной части бассейна Нижнего Дона...», но в самой главе данный вопрос рассмотрен достаточно поверхностно, хотя в списке использованных источников встречаются публикации, затрагивающие эту проблему.
4. В этой же части считаю неудачно сформулированной следующую фразу: «Среди локализованных источников поступления главных ионов в нижнее течение р. Дон следует выделить сброс вод с Цимлянского водохранилища и их поступление со стоком р. Северский Донец», которая может ввести в заблуждение незнакомых с регионом исследователей.
5. Возможно, при рассмотрении хронологической изменчивости в третьей и четвертой главах стоило дополнительно выделить несколько отдельных периодов не только для соотнесения осредненных данных многолетних периодов, но и попытаться определить, прослеживается ли разница в показателях хронологической изменчивости между этими периодами, т. к. на графиках заметно, что почти во всех пунктах изменения происходят неравномерно.
6. В оформлении материалов исследования прослеживается некоторая небрежность (потерянные знаки, висячие и «сбежавшие» строки и др.), что, хоть и не оказывает влияния на содержательную часть работы, сказывается на общем восприятии диссертации.

Сделанные замечания не отражаются на научной ценности исследований и работы, как уже отмечалось выше, имеют рекомендательный характер и указаны с тем расчетом, что Алексей Денисович учтет их при дальнейших исследованиях. В результате глубокого анализа материалов исследования было сформировано положительное мнение о достаточно высоком профессиональном уровне соискателя и диссертационной работы в целом.


Диссертация Сазонова Алексея Денисовича на тему «Пространственно-временная изменчивость содержания главных ионов в воде нижнего течения реки Дон в условиях современных климатических изменений и антропогенной нагрузки» полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в ЮФУ», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Сазонов Алексей Денисович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки).

Официальный оппонент:

Дреева Фатима Робертовна

кандидат географических наук
(специальность 1.6.21. Геоэкология
(географические науки)),

и. о. старшего научного сотрудника
Центра географических исследований
Федерального государственного бюджетного
научного учреждения «Федеральный
научный центр «Кабардино-Балкарский
научный центр Российской академии наук»


подпись /Ф. Р. Дреева/

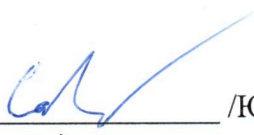
«9» февраля 2026 г.

Почтовый адрес:

360002, Кабардино-Балкарская Республика, г.
Нальчик, ул. Балкарова, дом 2.
Телефон служ.: +7 8662 42 65 62
Моб. телефон: +7 964 034 36 44
e-mail: f.dreeva@mail.ru

Подпись Дреевой Фатимы Робертовны заверяю:

Главный ученый секретарь КБНЦ РАН


подпись /Ю. В. Савойский/

«9» февраля 2026 г.

