

## СТЕНОГРАММА

заседания диссертационного совета Д 002.140.01  
при Мурманском морском биологическом институте  
Российской академии наук

от 16 декабря 2020 г., протокол № 108

*Председательствующий:* председатель диссертационного совета Д 002.140.01, доктор биологических наук, профессор *П.Р. Макаревич*.

*Секретарь:* ученый секретарь диссертационного совета Д 002.140.01, кандидат географических наук *И.С. Усягина*.

### ПОВЕСТКА ДНЯ:

Защита диссертации БУЛАВИНОЙ Александры Сергеевны «Воздействие материкового стока на водные массы заливов Белого и юго-востока Баренцева морей» на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28 – «океанология».

*Официальные оппоненты:* доктор географических наук *В.В. Дмитриев*; кандидат географических наук *А.В. Толстиков*;

*Ведущая организация:* ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, Институт наук о Земле.

На заседании присутствовали следующие члены диссертационного совета Д 002.140.01:

1. *П.Р. Макаревич*, д.б.н., 25.00.28, профессор – *председатель диссертационного совета*;
2. *И.С. Усягина*, к.г.н., 25.00.28 – *секретарь диссертационного совета*;
3. *Г.Г. Матишов*, д.г.н. 25.00.28, профессор, академик РАН – *заместитель председателя*;
4. *М.В. Макаров*, д.б.н., 25.00.28 – *заместитель председателя*;
5. *С.В. Бердников*, д.г.н., 25.00.28, старший научный сотрудник;
6. *Г.М. Воскобойников*, д.б.н., 25.00.28, профессор;
7. *В.А. Даувальтер*, д.г.н., 25.00.28, профессор;
8. *С.Л. Дженюк*, д.г.н., 25.00.28;
9. *А.В. Долгов*, д.б.н., 25.00.28;
10. *А.В. Зимин*, д.г.н., 25.00.28, доцент;
11. *Н.Н. Кавцевич*, д.б.н., 25.00.28;
12. *Л.И. Карамушко*, д.б.н., 25.00.28;
13. *Н.А. Кашулин*, д.б.н., 25.00.28, профессор;
14. *Ю.В. Краснов*, д.б.н., 25.00.28;
15. *Н.В. Лебедева*, д.б.н., 25.00.28, профессор;
16. *Е.Г. Панова*, д.г.-м.н., 25.00.28, профессор;
17. *В.И. Рябушко*, д.б.н., 25.00.28, старший научный сотрудник;

18. *Н.Н. Филатов*, д.г.н. 25.00.28, профессор, член-корреспондент РАН;

19. *А.А. Шавыкин*, д.г.н., 25.00.28.

На заседании присутствовали *официальные оппоненты*: доктор географических наук В.В. Дмитриев, кандидат географических наук А.В. Толстикова.

На заседании также присутствовали: сотрудники ФГБУН Мурманского морского биологического института Российской академии наук – к.б.н. В.В. Ларионов, к.г.н. Г.В. Ильин; сотрудник ФГБОУ ВО Мурманского государственного технического университета к.г.н. В.С. Захаренко.

**Макаревич П.Р.** (*Председательствующий*): Товарищи, мы начинаем заседание! Прошу всех членов диссертационного совета, присутствующих в зале, расписаться в явочном листе. Члены совета, участвующие в заседании онлайн, также должны будут подтвердить своё присутствие для внесения в явочный лист. Напоминаю, что идет видеозапись и прямая трансляция. Также напоминаю, что каждый выступающий должен представляться.

*Присутствующие участники заседания подписываются в явочном листе, также секретарем ставится отметка о членах совета, присутствующих в удаленном интерактивном режиме.*

*Председательствующий и ученый секретарь подписывают явочный лист.*

**Макаревич П.Р.** (*Председательствующий*): Коллеги, сегодня присутствует 19 членов диссертационного совета, можем считать наше заседание правомочным. 19 человек от списочного состава составляет более 2/3. Открываем заседание. Итак, сегодня слушается защита диссертации Булавиной Александры Сергеевны на тему «Воздействие материкового стока на водные массы заливов Белого и юго-востока Баренцева морей». Диссертация представлена на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28 – «океанология». Официальные оппоненты: Толстикова Алексей Владимирович, кандидат географических наук, руководитель лаборатории географии и гидрологии Института водных проблем Севера Карельского научного центра; Дмитриев Василий Васильевич, доктор географических наук, профессор кафедры гидрологии суши Санкт-Петербургского государственного университета.

Ведущая организация: Институт наук о Земле Южного федерального университета. По регламенту предоставляю слово ученому секретарю Усягиной Ирине Сергеевне.

**Усягина И.С.** (*ученый секретарь*): Зачитывает данные о соискателе по материалам личного дела. Сообщает, что соискатель Булавина А.С. дала согласие на проведение заседания в удаленном интерактивном режиме 08.12.2020. Также было составлено ходатайство директору Института о проведении заседания в удаленном интерактивном режиме. В ответ на ходатайство был издан приказ ФГБУН Мурманского морского

биологического института Российской академии наук, разрешающий 16.12.2020 проведение защиты в удаленном интерактивном режиме. Заседание проводится согласно приказу № 734 от 16.07.2020, регламент которого позволяет проводить защиту дистанционно. В диссертационный совет поступили заявления от членов диссертационного совета, которые не могут присутствовать лично, на дистанционное участие в заседании в удаленном интерактивном режиме. Сообщает, что представленные соискателем документы соответствуют требованиям ВАК.

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Спасибо. Слово предоставляется соискателю. По регламенту предоставляется не более 20 минут. Итак, прошу, Александра Сергеевна, озвучьте свой доклад.

**Булавина А.С.:** Оглашает основное содержание диссертации:

Уважаемые члены совета, разрешите представить Вашему вниманию доклад по теме кандидатской диссертации «Воздействие материкового стока на водные массы заливов Белого и юго-востока Баренцева морей».

Развитие Арктической зоны России в качестве стратегической ресурсной базы является одной из приоритетных задач страны. При этом также приоритетной является охрана окружающей среды в Арктике. Баренцево и Белое моря и их водосборы являются объектами интенсивного природопользования. С освоенных водосборов морей коммунально-бытовые и промышленные сточные воды с речным стоком поступают в морскую среду. В связи с этим, оценка влияния со стороны речного стока на эти моря является актуальной научной задачей.

*Цель:* Разработать методику комплексной оценки воздействия речного стока на морскую водную среду и на её основании получить количественные оценки трансформации прибрежных водных масс и качества воды в заливах Белого и юго-востока Баренцева морей.

*Задачи:*

1. Выявить особенности поступления речных вод в различные части Баренцева и Белого морей с учётом зарегулированности стока в озёрно-речных системах.
2. Предложить и обосновать метод оценки скорости обновления вод в заливах.
3. Предложить и обосновать метод оценки загрязняющего потенциала речного стока.
4. Разработать методику комплексной оценки воздействия речного стока на морскую водную среду на основании природных и антропогенных особенностей материкового водосбора и с учётом динамики морских вод.
5. Апробировать предложенную методику на природных объектах (заливы Баренцева и Белого морей и бассейны рек, впадающих в них) и дать оценку влияния речного стока на воды заливов. Ранжировать прибрежные водные массы по уровню загрязняющего

воздействия речного стока.

Был собран большой массив разнородных данных. Отобранные данные были проанализированы, статистически обработаны и использованы для апробации методики применительно к Белому и Баренцеву морям и их водосборам.

Для расчетов характеристик морской среды была использована база океанографических данных ММБИ. По этим данным рассчитывались средние многолетние характеристики водных масс морей. Ввиду пространственной неоднородности сетки станций, была применена методика формирования 1°-ных сферических трапеций (условно называемых в океанологической практике квадратами) с последующим осреднением в пределах выбранных квадратов по сезонам, а затем по годам.

Были привлечены открытые данные о температуре воздуха и количестве осадков (Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации-МЦД) для сопоставления климатических тенденций с изменениями режима рек. Для расчета средних годовых и месячных значений температуры и осадков на речных водосборах в качестве расчетного использован метод тяготеющих площадей (полигонов Тиссена). В качестве входных точек была выбрана 21 метеостанция.

Для установления режима рек использовались открытые данные (государственный водный кадастр, открытая электронная база ААНИИ) о расходах воды на реках водосбора. Расчёт средних многолетних климатических и гидрологических характеристик произведен согласно рекомендациям Всемирной метеорологической организации и государственного гидрологического института. Для расчета норм выбран прошлый стандартный климатический период 1961-1990 гг. Данные подвергались трендовому, корреляционному и автокорреляционному анализу.

Для оценки антропогенной нагрузки на водосбор использовались официальные данные министерства водных ресурсов России о водопользователях и официальные отчеты водопользователей об объемах сброса сточных вод и степенях их очистки (всего было изучено 1707 договоров водопользования).

Для оценки эффективности предложенной методики, проводилось сравнение её результатов с данными гидрохимических наблюдений.

*Положения, выносимые на защиту:*

1. На восточную часть водосбора приходится более 80% суммарного годового стока, преимущественно в период половодья. Западная часть отличается более равномерным распределением стока вследствие его естественного и искусственного регулирования в озёрно-речных системах.
2. Показатель дефицита солёности позволяет оценивать скорость обновления вод в заливах.

3. Новая методика оценки воздействия речного стока на водную среду морского побережья позволяет получить оценку состояния речных вод при отсутствии данных гидрохимических наблюдений, исходя из известных природно-хозяйственных условий на водосборе.
4. На основе оценок режимов материкового стока, антропогенных нагрузок в речных бассейнах и скоростей водообмена заливы Белого и юго-востока Баренцева морей можно ранжировать по степени воздействия речного стока от минимального к максимальному в следующем порядке: Кандалакшский, Печорский, Мезенский, Онежский, Двинский.

*Первое положение* касается пространственной неоднородности и сезонной изменчивости поступления речного стока. Были рассмотрены особенности формирования речного стока на исследуемом водосборе и проведено гидрологическое районирование. Были выделены два крупных района – западный и восточный. При этом 80% речного стока формируется в восточной части водосбора. Было показано, что существует большая разница в объеме стока в различные части морей, что создаёт существенные различия в уязвимости отдельных акваторий к хозяйственной деятельности на водосборе.

Между районами имеются значительные различия в строении гидрографической сети. В западном районе реки в различной степени зарегулированы озерами и водохранилищами. Выявлено, что на водосборах рек западного гидрологического района преобладают слабо-проточные (аккумулятивно-транзитные и аккумулятивные) озера. Слабый внешний водообмен является одним из факторов, способствующих накоплению и преобразованию в озерах различных растворенных и взвешенных веществ, в том числе антропогенного происхождения. Большое количество таких озер, расположенных на водосборах рек, снижает поступление твердого стока и растворенных химических веществ в море.

Кроме того, большое количество озер на водосборах рек западного района влияет на сезонное распределение стока. Для примера показано сезонное распределение стока рек Кереть, Нижний Выг, Северная Двина и Печора. Реки Северная Двина и Печора не имеют крупных озер на своем протяжении и их сток за половодье составляет около 60% от среднегодового стока воды. Сток р. Кереть находится под влиянием озера, не регулируется искусственно и распределяется более равномерно в течение года, хотя половодье отчетливо выражено. Река Выг зарегулирована водохранилищами на всём протяжении и её сток равномерно распределен по сезонам. Наличие озер способствует сокращению доли стока за половодье в среднегодовом стоке воды.

*Второе положение. Показатель дефицита солёности позволяет оценивать скорость обновления вод в заливах.*

Объектом воздействия речного стока является морская водная масса (ВМ). В изолированных морях она ограничена узкостями проливов и подводными порогами, в морях

со свободным водообменном, таких как Баренцево и Белое – гидрологическими фронтами.

По данным океанографической базы данных были рассчитаны средние многолетние значения солёности водных масс Баренцева и Белого морей (в указанных границах). Заметно постепенное снижение солёности при движении от районов «океанической подпитки» к прибрежным районам, сильно подверженным опресняющему влиянию речного стока.

Исходя из того, что солёность является консервативным показателем состояния морской среды, её изменчивость позволяет оценивать вклад речного стока в водный баланс и процессы обновления вод с точностью, достаточной для удовлетворения многих запросов практики. Был предложен и апробирован показатель «дефицита солёности», который может быть рассчитан по формуле, представленной на слайде.

Расчёты следует вести по средним многолетним характеристикам водных масс последовательно от более солёных к более опресненным.

Показатель дефицита солёности был включен в уравнение водного баланса через результирующий водообмен на границе водных масс.

Результирующий водообмен – это разность между объёмом воды, поступающим через морскую границу водной массы за определенный период времени, и объёмом воды, вынесенным через неё же за этот период.

Величина результирующего водообмена определяется объёмом воды, поступающим с речным стоком и осадками, а также расходуемой на испарение, и может быть рассчитана как сумма этих объёмов (по формуле слева).

Так как постоянство средних многолетних значений солёности при относительном постоянстве объёма ВМ обеспечивается компенсацией прихода пресных вод водообменом на морской границе водной массы, то результирующий водообмен можно выразить и через дефицит солёности (по формуле справа).

Уравняв левую и правую части уравнения, можно найти кратность полного водообмена. Зная кратность водообмена и объём водной массы, легко найти скорость и период полного водообмена.

При проведении расчётов нужно использовать средние многолетние показатели, так как водообмен и обновление водных масс проявляются на продолжительных отрезках времени.

Руководствуясь таким подходом, были произведены расчеты содержания пресных вод в заливах и методом балансов оценена интенсивность их водообмена с соседними акваториями.

Наиболее интенсивный водообмен в Кандалакшском заливе – воды полностью обновляются за период около 40 дней. Медленнее всего обновляются воды Онежского

залива – 1 раз в полтора года. Также по результатам расчетов, застойным оказался Мезенский залив, традиционно считавшийся заливом с интенсивным водообменом ввиду мощных приливов. Схожие результаты были получены исследователями Карельского научного центра и Института вычислительной математики им. Марчука по результатам численного моделирования распространения примеси в Белом море. Ими было выявлено два района, удерживающих примесь существенно дольше по сравнению с другими участками акватории - Онежский и Мезенский, в которых были обнаружены своеобразные гидродинамические ловушки.

Период водообмена, рассчитанный для всего моря, также оказался близок к независимым оценкам других авторов.

*Третье положение. Новая методика оценки воздействия речного стока на водную среду морского побережья позволяет получить оценку состояния речных вод при отсутствии данных гидрохимических наблюдений, исходя из известных природно-хозяйственных условий на водосборе.*

Были рассмотрены различные природные и антропогенные факторы, способные оказывать влияние на вынос загрязняющих веществ (ЗВ) с водосборов рек в море.

В общем виде, потенциальное влияние речного стока на морскую среду зависит от двух составляющих: потенциал загрязнения (ПЗ) и потенциал самоочищения (ПС). Определение перечня природных и антропогенных особенностей речных водосборов, которые будут использованы для расчета ПС и ПЗ зависит от того, какие параметры наиболее отличают гидрологические районы между собой, а также наличия данных.

В данном случае при расчете ПЗ были учтены такие количественно выраженные показатели, как конечное разбавление сточных вод и плотность населения на водосборе (антропогенные составляющие выноса ЗВ), сток наносов (природная составляющая выноса ЗВ). При расчете ПС учитывались такие природные параметры как озерность, лесистость и уклон речного водосбора.

Так как выбранные величины имеют разную размерность, то была проведена их нормировка на диапазон от 0 до 1. Полученные нормированные величины являются безразмерными.

Интегральные показатели ПС и ПЗ находились путем сложения нормированных величин с учетом их весовых коэффициентов. Весовые коэффициенты были заданы в интервале от 0 до 1, где 0 – минимальное влияние фактора, 1 – определяющее влияние фактора.

Наибольший вес получил показатель конечного разбавления сточных вод, сброшенных на водосбор.

Водосборы ранжировались по степени их влияния, исходя из соотношения интегральных показателей ПЗ/ПС. Полученные результаты были использованы для районирования водосбора по степени негативного влияния речных водосборов на качество вод Баренцева и Белого морей.

Полученная схема районирования позволяет наглядно продемонстрировать комплекс природно-хозяйственных факторов на речных водосборах и может быть использована для разработки комплекса природоохранных мероприятий на водосборе, а также разработки плана промышленного развития территорий.

Данная схема показывает не качество речных вод как таковое, а то, насколько водосбор справляется с существующими антропогенными нагрузками. Водосборы, показанные красным, не справляются и необходимо сокращать объемы выбросов сточных вод, оранжевым – водосборы справляются, но увеличение сброса сточных вод крайне нежелательно, зеленым – эти водосборы могут быть подвергнуты дальнейшему хозяйственному освоению.

*Четвертое положение. На основании оценок режимов материкового стока, антропогенных нагрузок в речных бассейнах и скоростей водообмена заливы Белого и юго-востока Баренцева морей можно ранжировать по степени воздействия речного стока от минимального к максимальному в следующем порядке: Кандалакшский, Печорский, Мезенский, Онежский, Двинский.*

Данные о водообмене между отдельными акваториями моря, рассчитанные по дефициту солености, можно использовать для оценки степени влияния речного стока на качество морской среды и прогнозирования уязвимости отдельных акваторий при увеличении сбросов загрязняющих веществ с водосбора. Так как относительный дефицит солености опосредованно выражает количество пресных вод в водной массе (ВМ), то зная качество этих пресных вод, можно рассчитать их загрязняющую способность.

Загрязняющее воздействие речного стока на отдельные акватории морей, можно оценить, как произведение среднего взвешенного по объему стока класса качества воды по УКИЗВ и относительного дефицита солености.

При отсутствии данных гидрохимических наблюдений в замыкающих створах рек, можно использовать вместо показателя класса качества воды результаты интегральной оценки.

Преимуществом расчетов с использованием интегральных показателей можно назвать отсутствие сравнения измеренных показателей с их предельно допустимыми концентрациями. Зачастую значения ПДК в речной воде просто не могут быть соблюдены в силу высокого геохимического фона. Речные системы, не испытывающие антропогенной нагрузки, по результатам расчета индексов загрязнения воды могут быть охарактеризованы



низким классом качества воды. Так, например, воды реки Мезень в замыкающем створе по УКИЗВ (удельный комбинаторный индекс загрязнения воды) характеризуются 4 классом качества воды (грязные), хотя крупных источников загрязнения на водосборе реки нет. Причиной является естественный геохимический фон. Подобная ситуация наблюдается и на других реках, особенно приуроченных к плитам.

При расчете интегральных показателей, посредством присвоения различного веса факторам, учитывается возможность поступления природных веществ с водосбора, но в качестве основного источника загрязнения рассматривается антропогенная нагрузка. Таким образом, оценка уровней загрязнения системы «река-морской залив» на основе интегральных показателей является более хозяйственно-ориентированной и может использоваться для планирования промышленного освоения водосборов морей.

Были рассчитаны коэффициенты загрязняющего воздействия речного стока как с использованием УКИЗВ, так и с использованием данных интегральной оценки. По результатам было проведено ранжирование вод заливов по степени загрязняющего воздействия речного стока. Согласно результатам применения разработанной методики комплексной оценки, заливы по мере увеличения загрязняющего воздействия на них речного стока можно расположить следующим образом: Кандалакшский, Печорский, Мезенский, Онежский, Двинский.

Таким образом, поставленные в работе задачи были решены и цель – разработка и апробирование методики на заливах Белого и Баренцева морей – достигнута. Выводы по каждому положению были озвучены в ходе доклада и представлены на слайде.

Спасибо, за внимание!

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Спасибо, Александра Сергеевна! Можно задавать вопросы как в устном, так и в письменном виде. При этом прошу называть свое имя и фамилию.

**Филатов Н.Н.:** Спасибо за очень интересную работу, прекрасный доклад, но есть вопросы. Вы показали на слайде 9 положение фронтальных зон. Почему они отличаются от тех, что были когда-то представлены Семёновым Е.В.? В частности, у Вас отсутствует фронт в Горле Белого моря.

**Булавина А.С.:** В работе я опиралась на существующую сильно генерализованную схему водных масс, представленную в работе «Комплексные исследования больших морских экосистем». И, соответственно, здесь нет той детализации, которая существует и могла бы быть показана. Для моей работы такая детализация не была нужна, поэтому здесь прибрежные воды не выделены и также этот фронт не был показан.

**Зимин А.В.:** Как мы знаем, водная масса – это значительный объем морской воды,

который формируется в определенной акватории под влиянием определяющих его геофизических факторов. Водная масса характеризуется некоторыми постоянными физическими и химическими характеристиками. Здесь мы говорим о водных массах заливов. В классических работах это называется просто водами заливов. Так вот, если брать не генерализованный подход (чему я очень удивлён, в Горле все выделяют фронт), Вы не могли бы пояснить: водная масса залива – это сплошная фронтальная зона, которая образуется под влиянием стока рек. Всё-таки, что Вы понимаете под водной массой залива? И какими свойствами она отличается от классической водной массы?

**Булавина А.С.:** Здесь нужно отметить, что она отличается преобладающим влиянием речного стока. Касательно использования столь генерализованной схемы, было обдуманно много вариантов и всё же выбрана эта схема. На этапе разработки были проведены дополнительные расчеты с большим количеством выделенных водных масс или с несколько другими границами водных масс, то есть при изменении их площади. Это было сделано, чтобы посмотреть, как изменение границ будет влиять на результаты расчетов. И оказалось, что при таком методе расчета по средним многолетним характеристикам, если площадь прибрежной водной массы увеличивается, то площадь морской водной массы уменьшается и в итоге результат расчетов существенно не меняется.

**Зимин А.В.:** То есть Ваши границы достаточно произвольны или у них есть физическое обоснование?

**Булавина А.С.:** Мной лично эти границы не определялись, они взяты из конкретной работы по большим морским экосистемам, так как моя работа именно на концепцию большим морских экосистем и опиралась. В упомянутой работе границы водных масс были выделены аналитически, а не математически. То есть в некоторой степени они условны. Хотя, в самом понятии водной массы довольно много условной компоненты.

**Зимин А.В.:** И последний вопрос: почему вы использовали для исследований архив данных 1-градусный, который Вам пришлось делать самостоятельно, в то же время когда есть уже общепризнанные мировые архивы океанологической информации World ocean data, они ¼-градусные?

**Булавина А.С.:** Такой подход связан с тем, что мне хотелось пройти все этапы самой и выполнить расчеты самостоятельно.

**Зимин А.В.:** А Вы сопоставляли результаты Ваших расчетов с упомянутыми мной?

**Булавина А.С.:** Нет, не сопоставляли.

**Кавцевич Н.Н.:** Скажите, пожалуйста, почему, по Вашему мнению, скорости обновления вод в Онежском и Мезенском заливах столь близки: 1.46 года в Онежском и 1.33 года в Мезенском?

**Булавина А.С.:** Обратимся к слайду 9, который сейчас открыт. При расчете дефицита солености расчет ведется между соседствующими водными массами. За  $S_0$  принимается соленость более соленой водной массы, которая соседствует с опресненной. С водной массой Мезенского залива соседствует Беломорская, которая близка к ней по солености воды. И водная масса Онежского залива также соседствует с Беломорской, но между ними разница в солёности более значительна. Также и площадь Онежского залива больше. Поэтому показатели водообмена получаются близки.

**Кавцевич Н.Н.:** Следующий вопрос: сток в Мезенский залив – это вода совершенно мутная, представляет собой суспензию нерастворимых веществ. Может ли это само по себе влиять на скорость водообмена?

**Булавина А.С.:** Существуют методики, похожие на предложенную, основанные на таком показателе, как щелочность воды. Вероятно, могут, но в работе это не оценивалось. Мы ориентировались на более доступный показатель – соленость, которые регулярно измеряется, а щелочность уже сложнее найти в литературе.

**Ларионов В.В.:** У меня есть расширение и продолжение первого вопроса Николая Николаевича, потому что меня очень заинтересовала эта разница в скоростях полного водообмена в заливах. Получается, что в Кандалакшском заливе – самом глубоководном и самом соленом – вода обновляется за 40 дней, в Онежском заливе – самом мелководном и самом распресненном – полтора года. О чем говорит такая связь? Другие заливы немного не укладываются в эту схему. Поэтому основной вопрос: а какие факторы вообще влияют на скорость водообмена? Насколько я понимаю, сам объем пресного стока не играет решающей роли.

**Булавина А.С.:** Факторов влияния на водообмен очень много, в основном это особенности гидродинамики. Но наш подход призван именно рассчитать скорость водообмена, но не признан выявить факторы. Он не объясняет почему именно такая скорость водообмена. По солености мы видим, насколько интенсивен водообмен. Так если в Кандалакшском заливе распреснение заметно только в вершине, значит очень интенсивно туда поступают воды из бассейна Белого моря. Мы только рассчитываем результат действия каких-то факторов.

**Ларионов В.В.:** Но учитывался весь объем залива?

**Булавина А.С.:** Да, весь. Были рассчитаны объемы для всех показанных на слайде водных масс.

**Ларионов В.В.:** Спасибо.

**Бердников С.В.:** Как Вы получали среднюю соленость в выделенных Вами районах? Как Вы учитывали вертикальную неоднородность воды?

**Булавина А.С.:** Соленость рассчитывалась для поверхностного слоя (глубина 0-1 метр), так как он является областью непосредственного воздействия речного стока, а объем водной массы учитывался весь. А сами расчеты производились по методике формирования 1°-градусных квадратов.

**Бердников С.В.:** Хорошо, спасибо. Можете Вы назвать величину водообмена между Белым и Баренцевым морем по Вашим расчетам?

**Булавина А.С.:** 1800 км<sup>3</sup> в год.

**Бердников С.В.:** Вот, смотрите! Река Мезень впадает в Белое море, и часть этих вод захватывается и попадает, скажем, в Онежский залив. Это же возможно такое, да? Они же не уносят всё в Баренцево море?

**Булавина А.С.:** Конечно.

**Бердников С.В.:** И тогда получается, что воды реки Мезень какой-то вклад вносят в водные массы Онежского или Кандалакшского залива. Можете ли Вы с помощью Вашей методики оценить вклад вод реки Мезень, например, в Онежский залив?

**Булавина А.С.:** Нет, с помощью этой методики, не можем. Мы видим только результат влияния. И Онежская и Мезенская водная масса соседствуют с Беломорской. А Беломорская водная масса - это в некоторой степени результат влияния Баренцевоморской, Мезенской, Двинской, Онежской и Кандалакшской.

**Бердников С.В.:** Понятен ответ: не можете. Предположим, река Мезень чистая, а Онега – грязная. Вы формулу такую написали и оцениваете влияние, исходя из пресного стока реки. Вы же не можете оценить вклад реки Мезень в загрязнение Онежского залива. Как Вы можете интегральную оценку проводить?

**Булавина А.С.:** Этот вопрос, несомненно, следует дополнительно изучать. Были рассмотрены условия водообмена, но мы не можем исключать, что что-то из Мезенского залива попадет в Онежский, но в рамках методики мы это не оцениваем.

**Бердников С.В.:** Спасибо.

**Макаревич П.Р. (председательствующий):** Есть ли ещё вопросы к Александре Сергеевне?

**Долгов А.В.:** У меня вопрос такой: *цель исследования* – разработать методику комплексной оценки воздействия речного стока на морскую водную среду. Судя по Вашему докладу, Вы оценивали наличие загрязняющих веществ в речном стоке. Поясните, в чем тогда выражается комплексная оценка?

**Булавина А.С.:** Методика состоит из двух звеньев. Первое учитывает загрязнение речных водосборов, второе – условия водообмена в заливах. Соединив два этих аспекта в одну методику, получаем комплекс взаимодействия реки и моря, то есть комплексную

оценку.

**Долгов А.В.:** На мой взгляд, комплексная оценка могла бы выражаться в оценке воздействия речного стока на, например, бентосные сообщества, планктонные сообщества и на какие-то ещё другие стороны. А здесь комплексность не совсем выражена, на мой взгляд. Спасибо.

**Рябушко В.И.:** Скажите, пожалуйста, уравнение дефицита солености предложено Вами или литературное?

**Булавина А.С.:** Предложено совместно мной и моим научным руководителем.

**Макаревич П.Р. (председательствующий):** есть ли ещё вопросы?

**Матишов Г.Г.:** У меня два вопроса. Вы как-то учитывали отливы и приливы? В Мезенском заливе самые большие приливы.

**Булавина А.С.:** Нет, приливы и отливы в работе не учитывались.

**Матишов Г.Г.:** Ещё вопрос: мы знаем, что весенний сток в период половодья в прибрежной зоне образует локальные фронты. Вы о них знаете что-то?

**Булавина А.С.:** Да, но в работе сезонность не рассматривалась. Использовались только средние многолетние показатели.

**Матишов Г.Г.:** Но Вы знаете, что есть такие фронты?

**Булавина А.С.:** Да, знаю. Особенно в области Печоры, которая зимой практически до дна промерзает. Знаю, что и положения фронтов по сезонам различаются.

**Матишов Г.Г.:** Печора – это большая река. А вот мелкие реки на Кольском полуострове. На реках Кольского полуострова идет весенний сток, и если обычно соленость вдоль побережья Кольского полуострова 34,5, то в период половодья уже может быть на 34 у берега, а может быть и 24. Вот этот район я и имел ввиду.

**Булавина А.С.:** Область у побережья Кольского полуострова в работе не рассматривалась, потому что там различия в солености не столь велики в многолетнем цикле, чтобы ориентируясь на средние многолетние показатели можно было что-то по этой методике рассчитать. Методика ориентирована на более распресняемые заливы. Поэтому она была использована только для заливов Белого и Печорского моря.

**Матишов Г.Г.:** Но Вы на всякий случай это учтите.

**Булавина А.С.:** Хорошо. Спасибо!

**Макаревич П.Р. (председательствующий):** Спасибо, Геннадий Григорьевич. Ещё вопросы?

**Даувальтер В.А.:** У Вас для подсчета потенциала самоочищения используется такой показатель, как уклон речного водосбора. Там зависимость обратная или прямая?

**Булавина А.С.:** Зависимость обратная. В работе принято, что чем больше уклон, тем быстрее загрязняющие вещества достигнут моря и тем меньше водосбор успеет сработать

на свое самоочищение.

**Даувальтер В.А.:** Все правильно. Скажите, у Вас было рассчитано, что река Нива, там, где озеро Имандра, имеет умеренную нагрузку, а река Кола - сильную. Но мы знаем, что на озере Имандра располагаются огромные промышленные объекты, такие как комбинат «Североникель», ОАО «Апатит», Оленегорский ГОК, а у Вас получается, что умеренное воздействие.

**Булавина А.С.:** Я хочу акцентировать внимание на том, что полученная схема показывает не то, насколько много загрязнителей попадает на водосбор, а то насколько река и ее водосбор справляется с этим загрязнением.

**Кашулин Н.А.:** В продолжение этого вопроса: в такой системе «река-морской залив» получается, что заливы являются аккумулялирующими системами. И даже если предположить, что река справляется с загрязнениями, то не будут ли эти загрязнения накапливаться в заливе непосредственно?

**Булавина А.С.:** Схема районирования водосбора по уровню потенциального воздействия речного стока на моря показывает именно то, насколько много загрязнителей достигает морской среды. Если достигает много, то и нагрузка на морскую водную массу больше, а если меньше достигает моря, то и нагрузка меньше. Конечно, осаждение веществ в море, их накопление и повторное взмучивание можно попытаться рассмотреть, но это уже в будущей работе.

**Кашулин Н.А.:** И все же Кандалакшский алюминиевый завод располагается непосредственно в устье и едва ли можно считать, что река справляется.

**Булавина А.С.:** Дальность расположения предприятий в методике не оценивалась.

**Макаревич П.Р.:** Спасибо, Николай Александрович. Вопросы?

**Воскобойников Г.М.:** Вы не могли бы пояснить, что Вы подразумеваете под тем, что река не справляется?

**Булавина А.С.:** Подразумевается, что на это речном водосборе потенциал самоочищения больше, чем потенциал загрязнения. На реку может быть и оказывается большое загрязняющее воздействие, но ее ресурсы для самоочищения больше.

**Макаревич П.Р. (председательствующий):** Спасибо, Григорий Михайлович. Еще вопросы?

**Макаревич П.Р. (председательствующий):** Наверно, уже достаточное количество, и если вопросов больше нет, тогда мы закрываем этот пункт. Следующий пункт – это отзыв научного руководителя Дженюка Сергея Львовича. Сергей Львович, прошу!

**Дженюк С.Л.:** Данные о полученном Александрой Сергеевной образовании были озвучены в начале защиты. Только добавлю, что первый научный опыт Александра Сергеевна получила на выпуске из педагогической академии в Петрозаводске. Она

защитила научную работу под руководством климатолога Института водных проблем Севера - Назаровой Ларисы Евгеньевны. Эта первая работа была по климатологии Прионежья, есть публикация. То есть первые шаги в науку не были напрямую связаны с темой диссертации. Аспирантура пройдена в Мурманском арктическом государственном университете. Так сложилось, что я оказался руководителем, потому что на кафедре кроме меня не было потенциальных руководителей. То есть я представлял не ММБИ РАН на этом этапе работы. Поэтому и тема была сформулирована физико-географическая, поскольку специальность была «Физическая география». И только потом, когда Александра Сергеевна была принята на работу в ММБИ РАН и вовлеклась в научные дела Института, тема корректировалась без отказа от начального плана как физико-географической и, скорее, гидрологической. В тему диссертации вошли и океанологические разделы, которые, как видно по сегодняшним вопросам, привлекают больше внимания. Именно работа в ММБИ РАН стимулировала нас на то, чтобы в конечном итоге сложилась такая многоплановая диссертация с гидрологическим, океанологическим, гидроэкологическим блоками. Формально я сформулировал для письменного отзыва: «В ММБИ РАН А.С. Булавина успешно включилась в новую для себя океанологическую тематику, освоила необходимые методы исследований, включая геоинформатику, работу с базами данных, компьютерную графику. Хорошо сориентировалась в быстро меняющихся требованиях к оформлению научных публикаций и отчетов, приобрела опыт выступлений на научных конференциях разного уровня и состава участников. Получила самостоятельные научные результаты, отраженные в отчетах лаборатории и сложившиеся в кандидатскую диссертацию». Здесь я хочу отметить, что степень самостоятельности была высокая уже на уровне постановки задач, далее в реализации задач. Во многое я и не вмешивался, только в одном разделе, который был упомянут при ответах на вопросы, мы паритетно сработали. То есть, я, как руководитель, не столько давал руководящие указания, которые не очень-то и нужны были, а скорее консультировал, что-то подсказывал, смотрел уже готовые разделы и публикации. Вот так сложилась наша работа. По формальным критериям работа хорошо подтверждена публикациями и многочисленными докладами, в большинстве они в индивидуальном самостоятельном авторстве. Это дало мне основания заключить свой отзыв тем, что А.С. Булавина за короткий срок стала квалифицированным и перспективным для ММБИ РАН научным работником, готова к дальнейшим самостоятельным исследованиям. Представленная ею работа полностью отвечает требованиям специальности «Океанология» и может быть рекомендована к защите.

**Матишов Г.Г.:** Павел Робертович, можно вопрос научному руководителю?

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Конечно.

**Матишов Г.Г.:** Вы приливы-то как-то учитывали? Учитывая, что в Мезени он 10 метров. Нужно учитывать, это ведь может вызывать вопросы!

**Дженюк С.Л.:** Я и сам понимаю, и надеюсь, что Александра Сергеевна тоже все это учтет, океанологию она прошла и по сути, и для экзамена. Дело в том, что при таком масштабе осреднения, даже если бы это был не год, а, скажем, сезон, все-таки приливы – это возвратно-поступательные движения. Это и в наших океанологических расчетах, с которыми я много сталкивался по Баренцеву морю (там были и наши специалисты, и известный Вам покойный Потанин этим много занимался), это интерпретируется как перемещения водной массы, которые не меняют ее свойств, хотя понятно, что в ходе конкретного приливного цикла что-то изменяется.

**Матишов Г.Г.:** Я это к тому, что у нас в Черном и в Азовском море это 20-30 сантиметров, а тут-то 10 метров! Это же громадная величина!

**Дженюк С.Л.:** Я ни в коем случае не отрицаю. Конечно же, занимаясь отдельно Мезенским заливом это нужно учитывать, а оценивая процессы в масштабе, действовать несколько иначе.

**Матишов Г.Г.:** Мы поддерживаем, но на всякий случай имейте это ввиду!

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): По регламенту я предоставляю слово ученому секретарю Ирине Сергеевне.

Ученый секретарь зачитывает документы.

**Усягина И.С.** (*ученый секретарь*): Зачитывает **заключение организации, где выполнялась работа** (текст заключения прилагается). Сообщает, что в диссертационный совет поступило заключение Мурманского морского биологического института РАН, в котором была оценена выполненная соискателем работа, удостоверено личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации, а также определена степень достоверности проведенных исследований и указана научная новизна и практическая значимость полученных результатов. Диссертация «Воздействие материкового стока на водные массы заливов Белого и юго-востока Баренцева морей» Булавиной Александры Сергеевны рекомендована к защите на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28 – «океанология». Заключение принято на заседании Учёного совета ММБИ РАН. Присутствовало на заседании всего 49 человек. При проведении голосования Учёный совет в количестве 12 человек из утвержденных 21 проголосовал: «за» – 8 чел., «против» – 1 чел., «воздержалось» – 3 чел., протокол № 4 от 12 июня 2019 г.



**Усягина И.С. (ученый секретарь):** Далее сообщает, что в диссертационный совет на диссертацию А.С. Булавиной поступил **положительный отзыв ведущей организации** и зачитывает этот отзыв (текст отзыва прилагается).

**Усягина И.С. (ученый секретарь):** Теперь, я сделаю **обзор критических замечаний из других отзывов на автореферат**. Зачитывает критические замечания (тексты отзывов прилагаются):

*Гордеев В.В.*, д.г.-м.н., главный научный сотрудник ФГБУН Института океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук (ИО РАН) отметил, что в автореферате не упомянута роль маргинального фильтра.

*Мискевич И.В.*, д.г.н., ведущий научный сотрудник Северо-Западного отделения ИО РАН: утверждение, что из-за хозяйственной специфики наиболее вероятно загрязнение морских вод тяжелыми металлами и нефтепродуктами, является спорным и может быть отнесено лишь к водам, омывающим Кольский полуостров. На водосборах крупных рек разрабатываемые месторождения тяжелых металлов отсутствуют, но идет добыча бокситов и глины, что ведет к повышению концентрации алюминия в устьях рек до 3-4 ПДК.

*Шелухина О.А.*, к.г.н., доцент кафедры физической географии и природопользования факультета географии, ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена» поставила вопросы: 1. Что вкладывает автор в понятие «гидрологическое районирование»? На чём основывается такого рода районирование при устоявшихся понятия гидрографического районирования на основе приказа министерства Природных ресурсов от 25 апреля 2007 г. №112 «Об утверждении методики гидрографического районирования территории Российской Федерации» и гидрогеологического районирования? 2. Существуют ли различия в показателях качества морской воды в выделенных гидрологических районах (далее по тексту автор использует преимущественно гидрохимические показатели отдельных заливов)? 3. Из текста автореферата не совсем понятно, что вкладывается в понятие «дефицит солёности»? Каковы единицы измерения «Дефицита солёности»?

*Гайдукова Е.В.*, к.т.н., доцент кафедры инженерной гидрологии Института гидрологии и океанологии Российского государственного гидрометеорологического университета просит пояснить: 1. Насколько применима разработанная методика оценки воздействия речного стока на морскую водную среду к другим прибрежным районам, к другим территориям? 2. Какие могут возникнуть проблемы, с точки зрения сбора исходной информации, при оценке предлагаемых косвенных показателей?

На диссертацию и автореферат всего поступило **8 положительных отзывов**, из них **4 отзыва без замечаний**:

1. *Матишов Г.Г.*, д.г.н, действительный член РАН, профессор, академик, научный руководитель

- ФГБУН Федерального исследовательского центра Южный научный центр Российской академии наук;
2. *Захаренко В.С.*, к.г.н., доцент кафедры морского нефтегазового дела Института арктических технологий ФГАОУ ВО Мурманский государственный технический университет;
  3. *Решетняк О.С.*, к.г.н., старший научный сотрудник Лаборатории дистанционных и химико-биологических методов наблюдений за состоянием и загрязнением водных объектов, ФГБУ Гидрохимический институт;
  4. *Светлова М.В.*, к.г.н., доцент кафедры естественных наук, ФГБОУ ВО Мурманский арктический государственный университет.

**Макаревич П.Р.**(*председательствующий*): Спасибо, Ирина Сергеевна. Далее по регламенту мы должны предоставить слово диссертанту для ответа на замечания. По правилам мы имеем возможность выслушать ответы диссертанта на критические замечания после выступления официальных оппонентов. Александра Сергеевна, как Вы будете отвечать?

**Булавина А.С.:** Я хочу ответить сейчас.

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Тогда Вам слово.

**Булавина А.С.:** В **отзыве ведущей организации** сделано замечание о том, что *Белое и Баренцево моря рассмотрены как одна Большая морская экосистема (БМЭ), но при характеристике морей отсутствуют сведения о гидробиологических сообществах.*

*Ответ:* В рамках концепции БМЭ выделяют пять направлений (модулей): 1 - биологическая продуктивность, 2 - рыба и рыболовство, 3 - загрязнение, 4 - социэкономика и 5 - управление. В работе БМЭ Баренцева моря рассматривается через 3 социально-географических модуля этого понятия: загрязнение, социэкономика и управление. Гидробиологические сообщества не были описаны, так как их взаимодействие со средой не входило в круг решаемых в работе задач. Цель работы была именно в оценке влияния речного стока на качество морской воды. Изучение влияния качества воды на живые организмы – это отдельная задача для морских биологических исследований.

*Замечание о том, что во 2 главе написано: «большое количество таких озёр в западной части водосбора может значительно снизить поступление взвешенных и растворенных веществ в западные части морей». Не понятно, а что этих озёр не было раньше?*

*Ответ:* В данном случае, это акцентирование внимания на особенности, которая является существенной для исследуемого водосбора, и которая будет использована далее в рамках методики оценки загрязняющего потенциала рек. Все те характеристики, которые будут далее использованы в методике, в описательной части подчеркнута акцентированы.

*Замечание о том, что в третьей главе излишне подробно описан ряд стандартных методик.*

*Ответ:* Да, действительно, даже стандартные методики в работе описывались

достаточно подробно. Работа междисциплинарная, и чтобы специалистам из разных областей не приходилось постоянно обращаться к специальной литературе (не по своей непосредственной специальности), стандартные методики были описаны достаточно подробно.

*Замечание об отсутствии сведений по отдельным бассейнам о концентрациях загрязняющих веществ.*

*Ответ:* Признаю, что полезно было привести отдельно данные о концентрациях отдельных веществ. Но также отмечу, что эти данные были использованы, хоть и прямо не приведены, или приведены в уже обобщенном виде.

*С тем, что выводы после каждой главы улучшили бы работу, согласна.*

*Замечание о том, что первое положение в большей степени относится к выводам.*

*Ответ:* Здесь хочу сказать, что на разных этапах обсуждения диссертации и на предзащите специалисты дали ряд рекомендаций, отчасти не совпадающих. В конечном итоге был выбран именно такой вариант.

**Далее ответы на замечание к автореферату.**

*Гордеев В.В.* отметил, что, согласно автореферату, в главе 2 не упомянута роль маргинального фильтра.

*Ответ:* Действительно, в автореферате очень кратко сформулировано, что процессы, происходящие на границе река-море важны для оценки воздействия речного стока, но в самой диссертации маргинальному фильтру посвящен одноименный раздел главы 2. Есть ссылки на работы академика А. П. Лисицына и на В.В.Гордеева.

*Замечание Мискевича И.В.* о том, что утверждение, что наиболее вероятно загрязнение морских вод тяжелыми металлами и нефтепродуктами, является спорным и может быть отнесено лишь к водам, омывающим Кольский полуостров.

*Ответ:* Для рек Кольского полуострова, действительно, наиболее вероятно загрязнение рек тяжелыми металлами, а для остальной части водосбора – нефтепродуктами. Но так как в работе рассматривался водосбор целиком, и для всего водосбора рассматривали поступление самых распространенных на всем водосборе загрязняющих веществ, то, возможно, утверждение так спорно прозвучало. Но в полном тексте диссертации имеется даже таблица самых распространенных загрязняющих веществ по локальным областям водосбора.

*Замечание Гайдуковой Е.В.* о применимости методики к другим прибрежным районам и возможным проблемам сбора исходной информации для них.

*Ответ:* Методика может быть применена к другим морям и их водосборным бассейнам. В рамках методики были определены основные влияющие факторы, которые

исследователь может выбрать в качестве показателей для расчета. Выбор показателей будет зависеть от особенностей водосбора и от того, какой информацией обладает исследователь. Соответственно, при начале изучения другого водосбора, потребуется проделать достаточно большую по сбору фактических данных на подготовительном этапе. А в этой работе собраны данные только Баренцево-Беломорском водосборном бассейне.

В целом, в рамках методики предложены для использования параметры, хорошо обеспеченные открытыми данными. Именно такая задача была поставлена. Поэтому, даже если исследователь займется изучением другого водосборного бассейна по этой методике, то проблемы с доступностью данных будут минимальны.

Замечания от *Шелухиной О. А.*: Что вкладывает автор в понятие «гидрологическое районирование» при устоявшихся понятиях гидрографического и гидрогеологического районирования?

*Ответ:* Да, эти понятия устоявшиеся, но они не отражают суть проделанной работы. Во вводной части диссертации оговорено, что исследование опирается на теоретические и методологические основы гидрологии, заложенные Глушковым В. Г.

В основе гидрологического районирования лежит географо-гидрологический метод исследования, который он предложил, и который получил дальнейшее развитие как ландшафтно-гидрологический. Сущность метода заключается в изучении вод суши в зависимости от тех природных условий, с которыми эти воды находятся в постоянном взаимодействии. Таким образом, гидрологическое районирование - это деление земной поверхности на участки относительно однородных условий формирования речного стока, осуществляемое по комплексу гидрологических признаков (характеристик речного стока) и с учётом физико-географических условий — геологического строения местности, рельефа, климата, почвенного и растительного покрова.

В диссертационной работе районирование было выполнено именно таким образом. Учитывая и характер строения гидрографической сети, и гидрологические характеристики, климатические характеристики, особенности геологического строения территории, характер растительности. Поэтому, такое районирование является именно гидрологическим, а не каким-либо иным.

*Следующее замечание,* вернее даже вопрос, о том существуют ли различия в показателях качества морской воды в выделенных гидрологических районах?

*Ответ:* Гидрологические районы – это все же участки суши. Если в вопросе речь идёт о морских акваториях, к которым примыкают выделенные гидрологические районы суши, то различия есть, и была предпринята попытка показать это именно через гидрохимические показатели вод заливов. Но также оговаривается, что качество морских

вод по гидрохимическим показателям зависит не только от речного стока. Предложенная методика учитывает загрязняющий потенциал рек и вклад речного стока в формирование водных масс заливов. Благодаря этому она позволяет определить уровень загрязняющего воздействия непосредственно речного стока и даже единоличный вклад отдельных рек в загрязнение вод заливов.

*Из текста автореферата не совсем понятно, что вкладывается в понятие «дефицит солёности»? Каковы единицы измерения «Дефицита солёности»?*

*Ответ:* Дефицит солёности – это показатель вклада пресных вод в формирование морской водной массы. Измеряется он в долях единицы.

На этом все.

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Слово предоставляется официальным оппонентам. Василий Васильевич Дмитриев, Вам слово.

**Дмитриев В.В.** (*оппонент*): Уважаемый Павел Робертович, члены совета, диссертант, отзыв выставлен на сайте, мне бы не хотелось слепо читать всё, я позволю себе некоторые пояснения в отдельных местах отзыва.

*Актуальность проблемы.* Да, научная проблема сформулирована, соответствует цели работы. Сами вопросы, поставленные к научной проблеме, в работе рассмотрены. В актуальности я повторил то, что сделала диссертантка, и добавил свой фрагмент актуальности, который, на мой взгляд, не менее важен. Актуальность подтверждается также необходимостью совершенствования системы диагностического и прогностического мониторинга водных объектов для получения количественных показателей, характеризующих специфику, степень и масштаб воздействия, ответную реакцию природных экосистем на оказанное воздействие. Что касается воздействия и ответной реакции экосистем, мы об этом в дальнейшем еще поговорим. Все вышесказанное подтверждает особую актуальность работы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Для выполнения цели автором сформулированы 5 задач. Не буду их зачитывать, Вы с ними знакомы, мы хорошо слышали их в докладе. Интереснее другое – соответствие защищаемых положений задачам и рассмотрение всего этого в плане новизны.

Поэтому я перехожу к *защищаемым положениям*. Они отражены в докладе, они пронумерованы в докладе, поэтому я снимаю то, что у меня написано «пронумерованы рецензентом». Итак, 4 основных положения, 5 задач. Первое основное положение соответствует задаче 1. Второе защищаемое положение соответствует задаче 2. Третье защищаемое положение соответствует задаче 4. Четвертое защищаемое положение соответствует задаче 5. Можно отметить, что формулировки положений в диссертации

соответствуют друг другу и незначительно различаются в диссертации и автореферате.

Основные выводы приведены в заключении. Анализ этих *выводов* позволяет сделать следующие заключения:

1. Первый вывод констатирует выполнение задачи 1, раскрывает положение 1, но практически не содержит конечных показателей и не упомянут автором в новизне исследования. Конечно, там есть цифры, но они общего типа и не отражают новизны.
2. Второй вывод констатирует, что автором предложен метод оценки скорости обновления вод в заливах, основанный на солёности как консервативном показателе качества морской воды. На этой основе в работе рассчитана скорость обновления вод. Этот вывод подтверждает выполнение задачи 2, раскрывает положение 2 и пункт 2 новизны. По мнению рецензента, новизна данного положения дискуссионная, поскольку в океанологии для исследования воздействия материкового стока на состав морской воды давно используется щелочно-солёностный коэффициент. Я здесь ссылаюсь на труды Баталиной 50-х годов, которая исследовала Японское море по значению щелочно-солёностного коэффициента и опубликовала свои материалы. С другой стороны, я понимаю, что метод, как принципиальная теоретическая основа науки, отвечает области и цели исследования и является авторским. То есть, автор внесла свою лепту. И в силу ограниченности действия результата, методы устаревают, преобразуются, развиваются. То, что сделала автор, является развитием научной мысли.
3. Третий вывод посвящен авторскому методу оценки загрязняющего потенциала материкового стока. Здесь районирование, здесь рекомендации, здесь требование снижения хозяйственной нагрузки на водосборы рек. Антропогенная нагрузка на водосборы отдельных рек либо не избыточна, либо некоторые водосборы нуждаются в более внимательном отношении, поскольку они могут характеризоваться повышенным значением нагрузки. Это укладывается в задачи 3, 4, 5, положения 3 и 4, новизна – 1, 3, 4. Третий вывод достаточно агрегирует и задачи, и положения.
4. Четвертый вывод констатирует разработку методики комплексной оценки воздействия речного стока на морскую водную среду. Учитывается загрязняющий потенциал материкового стока и особенности динамики морских вод. Это задачи 3 и 4, положение 3, новизна 1 в несколько измененной формулировке.
5. Пятый вывод, по-видимому, наиболее интересный и перспективный. Оценка воздействия речного стока на воды заливов Баренцева и Белого морей. Есть ранжирование, есть сравнение с тем, если бы использовать УКИЗВ и в чем отличия. Автором показаны наиболее благоприятные условия, где складываются, а где наименее благоприятные. Это задача 5, положение 4, новизна 3 и 4.

В целом, анализ соответствия защищаемых положений задачам и новизне выявил отсутствие положений, акцентирующих выполнение задачи 3. Это может осложнить защиту, построенную только на основе защищаемых положений. Кроме того, заметно, что в формулировке положений присутствуют составляющие, которые условно можно назвать «что сделано» и «что получено» автором. Первые, как правило, не требуют доказательной базы, и включать их в защищаемые положения не всегда выгодно. Вторые требуют пояснения, требуют доказательной базы и традиционно включаются в большинство защищаемых положений. Формулировка положения по типу один часто встречается, но она дает возможность только перечислить что сделано, не раскрывая деталей.

Следующий раздел – научная новизна исследования, выводов и рекомендаций. Формулировки новизны в тексте автореферата и диссертации незначительно различаются. Анализ соответствия новизны задачам и защищаемым положениям показывает, что у задачи 1 и защищаемого положения 1 новизна не выявлена. В трех из пяти задач и трех из четырех защищаемых положений новизна присутствует, однако в новизне акцентируется один метод и одна методика, а в задачах упомянуты два метода и одна методика. Таким образом, метод оценки загрязняющего потенциала речного стока (задача 3), с точки зрения автора, не обладает новизной, либо является составной частью другой, более крупной задачи. Возможно, это авторский просчет, причину которого можно объяснить попыткой автора расположить составляющие новизны с учетом их весомости для работы в целом.

Выявление новизны часто связано с описанием личного вклада соискателя. Раздел личный вклад отсутствует в диссертации, но присутствует в автореферате. Имея достаточный опыт, автор сформулировал личный вклад, он выражается в трех акцентах, которые позвольте мне пропустить.

*Значимость для науки и практики полученных результатов.* Здесь нужно отметить, что полученные в диссертации результаты обладают научной новизной и практической значимостью, расширяют теоретические представления о закономерностях и особенностях формирования, о количественной оценке воздействия материкового стока на водные массы окраинных морей. Автором разработана методика комплексной оценки воздействия материкового стока на водные объекты, на ее основе построена карта-схема районирования водосбора Баренцева и Белого морей по степени негативного воздействия речного стока на морские акватории. Методика, оценочные результаты, схемы разных расчетных сценариев могут быть использованы в дальнейшем при планировании освоения территории, а также федеральными органами для осуществления государственного управления в области охраны окружающей среды региона. Методика интегральной оценки может применяться к водосборам других водоемов, может использоваться в прогностических целях для

разработки различных сценариев воздействия с учетом изменения параметров оценивания или физико-географических особенностей водосборов.

Оценку содержания диссертации я завершил. Позвольте мне не пересказывать содержание работы по главам. Здесь нет акцентов или важных замечаний. Поэтому, я могу констатировать, что работа состоит из пяти глав. На мой взгляд, название диссертации акцентируется *пятой главой*, которая и по объему составляет основное содержание работы. В целом, содержание работы соответствует заявленным задачам, раскрывает положения, выносимые на защиту, однако структуризация работы, по моему мнению, не является оптимальной. Отсутствует *теоретико-методологический раздел*, в котором могли быть описаны проблемы, специфика объекта и предмета исследования, история решения проблемы, современные российские и зарубежные инновации, дискуссия, приведены и раскрыты авторские термины и определения. Позволю себе отметить одну из замечательных публикаций последнего времени (2020 года), где на основе более чем 1500 исследований по индексам, разработанным для оценки территориальных детерминант с точки зрения охраны окружающей среды, выявлено 23 пространственно-распределенных индекса композитных, в основу которых заложена информация о 329 переменных. Представляете, какая большая работа! Пространственные составные индексы для оценки неравенства отношения к качеству окружающей среды одна из актуальных проблем зарубежных публикаций в наши дни. Поэтому, в отдельном разделе могли быть описаны подходы, разработанные разными авторами, приведен авторский подход и описаны его преимущества и ограничения, раскрыт опыт исполнителя, приведена методика. Такой раздел есть в работе (глава 3), но методика интегральной оценки перешла из него в последний раздел (глава 5), в итоге этот раздел составил порядка 40% работы. Но этот раздел можно было дополнить методами дистанционного зондирования, использованием ГИС. Например, все это на основе ГИС выглядит намного интереснее, особенно, если мы переходим к различным сценариям. В отдельный раздел можно было включить апробацию всех методов и авторских моделей, полученных при проведении разных сценариев. Возможно, в отдельный раздел можно было включить описание мониторинга, баз данных, пространственных изменений характеристик и т.д.

Высказанные замечания носят *рекомендательный характер*, рецензент отмечает высокий уровень исследования, новизну и перспективность подходов, использованных для решения поставленных задач.

Хотелось бы остановиться на *замечаниях* по тексту работы:

1. В работу следовало бы внести *список условных обозначений, сокращений*, используемых в нормативной литературе. Во введении следовало отразить личный вклад, он отражен в



автореферате, соответствие диссертации паспорту специальности ВАК 25.00.28, назвать области исследования (например, 4. 11, 17), указать объект и предмет исследования. Текст автореферата, в целом, соответствует тексту диссертации, однако в тексте диссертации имеется заключение, а в тексте автореферата выводы и заключение.

2. В разделе 3.3 «*Материалы и методика интегральной оценки потенциального воздействия речного стока на морскую водную среду*» (с.70-76) присутствуют материалы, собранные автором для оценки потенциального воздействия, но отсутствует методика (алгоритм, процедура проведения интегральной оценки). В методику, кроме описания критериев, рекомендаций учета их приоритетности, этапов работы должны входить конкретные инструкции по проведению диагностики, обработке данных и интерпретации результатов. В первом абзаце раздела 3.3 имеется пояснение: «Основные положения методики и результат её применения изложены в пункте 5.4». По мнению рецензента, легче было изменить название 3.3 (или структуризацию), чем усложнять доступность и логику изложения, отсылая читателя в начале 3-й главы в 5-ю главу.
3. *Ссылка на с. 54-55 текста.* Возможно, я не так интерпретировал ссылку автора. Цитирую: «Среди методик оценки устойчивости природных систем наибольшее распространение получили методики, основанные на индикаторном подходе и индексах состояния, а также моделях-классификациях, которые, в основном, имеют в основе балльный или балльно-индексный подход (Дмитриев, Фрумин, 2004)». Я пишу, что это не совсем корректная ссылка. Да, действительно, там есть и балльный и балльно-индексный подход, но там акценты в другом. Там акцент в том, что в наших современных работах акцентируется возможность использования неполной неточной нечисловой информации для получения интегральных показателей (АСПИД-методология и её последние версии). Ее преимущество в том, что мы не задаем численные значения весовых множителей при свертке показателей, а мы моделируем веса, задавая только качественно. Скажем, вес первого параметра больше, чем вес второго, равен весу третьего и т.д. Исходя из этого можно рассчитать набор весовых коэффициентов. А от них перейти к среднему значению показателей и точности оценки. Это, несомненно, сегодняшний день, это, несомненно, могло быть отражено.
4. По *методике интегральной оценки* имеются замечания, вопросы и пожелания рецензента, которые можно учесть в перспективе: *Во-первых* – как учитывалась (и учитывалась ли) мультиколлинеарность? Математикам всегда просто. Они говорят: «возьмите необходимые и достаточные параметры». А потом начинается критика: вы взяли не те параметры, либо – вы учли не все параметры, либо – они у вас все коррелируют высоко между собой. Это касается расчета потенциала самоочищения и потенциала загрязнения.

Там показателей три и три. Могу сказать, что наш опыт показывает, что до десяти параметров можно поместить в одну группу, до двадцати – еще как-то будет проявляться, но это избыточно. А вот если сделать несколько иерархий и несколько групп последовательно свертывать в виде интегрального показателя последнего уровня иерархии, то это рационально. Это отражает иерархичность и оценивает эмерджентные свойства для интегральных свойств природных систем. И это интереснее, потому что речь пойдет не только о весомости параметров внутри блоков, но и между блоками.

*Во-вторых* – в тексте не оговаривается, что на данном этапе автором учитывается прямая или обратная, но линейная связь параметров с потенциалом самоочищения (ПС) и потенциалом загрязнения (ПЗ). К чему приведет изменение типа связи (учет нелинейности за счет введения в нормирующие функции показателя степени  $>1,0$  или  $<1,0$ ) предстоит выявить в будущих вариантах оценочных расчетов.

*В-третьих* – переход к  $ИПВРС = ПЗ/ПС$  содержит в себе «подводные камни» при недоучете величины ПС. Если мы недооцениваем знаменатель, то у нас получится очень большой ИПВРС. А если не делить ПЗ на ПС? Если просуммировать их с весами 0,5 и 0,5, например? Мы получим шкалу по классам состояния для ИПВРС. Сейчас у автора одно: больше 1 или меньше 1. А там будет другой выход: Вы попадете по значению потенциала в определенный класс и будет оценочная шкала для последнего оценочного уровня свертки. В этом разница.

*В-четвертых* – «метод равных интервалов». Я пишу о том, что он часто сводит на нет усилия авторов, затраченные на построение оценочных шкал. Можно ввести изначально 5 классов оценивания (универсальная шкала) для построения ПС и ПЗ. На последнем этапе свертки изменить вид синтезирующей функции для расчета ИПВРС.

*В-пятых* - использование ннн-информации (неполной, неточной, нечисловой информации) для моделирования приоритетов (весов). Вы получаете веса, а не назначаете их. Это позволяет затем оценить точность и достоверность расчетов параметров, о которых идет речь.

5. Кроме оценки воздействия на водоем, не менее важно, на интегральной основе оценить *ответную реакцию* его водной экосистемы на оказанное воздействие. Это отдельный круг вопросов, но он интересен, в первую очередь экологам, геоэкологам и тоже может быть решаем подходом, который применен в данной работе.

Указанные замечания вызваны интересом рецензента к работе и не снижают общую высокую оценку диссертации. Автореферат полностью отражает содержание диссертации. В целом, диссертационная работа Булавиной А.С. является *оригинальной авторской научно-квалификационной работой и соответствует паспорту специальности.*

Я считаю, что работа *соответствует требованиям положения о присуждении*

ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Булавина А.С. заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата географических наук по специальности «океанология». Большое спасибо!

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Спасибо, Василий Васильевич! Слово предоставляется оппоненту Толстикову Алексею Владимировичу.

**Толстик А.В.** (*оппонент*): Здравствуйте, глубокоуважаемые члены диссертационного совета! Письменный отзыв представлен, я кратко зачитаю его.

Актуальность темы диссертационной работы «Воздействие материкового стока на водные массы заливов Белого и юго-востока Баренцева морей» продиктована особенностями природопользования в районе исследования. И Баренцево, и Белое море со своими водосборами – объекты, испытывающие интенсивную антропогенную нагрузку, связанную с транспортом и добычей ресурсов. Ощутимы риски усиления негативного воздействия на морские экосистемы, в том числе увеличение попадания загрязняющих веществ с речным стоком. Поэтому необходимо иметь инструменты для диагностики ситуации, которая наблюдается сейчас и ее прогнозирования в будущем.

Данная работа представляет собой одно из полезных руководств по оценке попадания загрязняющих веществ в заливы морей. Диссертация изложена на 171 странице, состоит из 5 глав, введения, заключения, списка литературы, насчитывающего 186 источников, приложения. Автором по результатам исследования опубликовано 18 печатных работ, из которых четыре в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК.

Диссертация логично структурирована, защищаемые положения обоснованы, все поставленные задачи решены. Однако наряду с преобладающими достоинствами выполненной работы, необходимо отметить *следующие замечания*.

1. *Раздел 1.1* называется «Материковые водосборы...». Требуется пояснение, откуда взят этот термин и что он означает.
2. *Во вводной части*, где приводятся общие сведения по Белому морю, в качестве ссылок приведено мало новых работ. В частности, по гидрографической сети, геологической и геоморфологической характеристике. В списке литературы нет наиболее подробной работы Института океанологии РАН «Система Белого моря», изданной в нескольких томах.
3. *Раздел 3*. Не согласен с формулировкой фразы, относящейся к гидрометеорологической информации: «В открытом доступе находятся лишь архивные данные (до 1990 года)». На сайте <https://gmvo.skniivh.ru/> и [meteo.ru](https://meteo.ru) есть текущая информация по некоторым станциям даже за 2020 г. Если имеются ввиду какие-то конкретные ряды данных, то тогда требуется пояснение.

4. В табл. 3.1 приведены данные по расходам рек. По многим показанным рекам, действительно, нет данных позже указанных периодов (конец 80-х – начало 90-х гг. XX в.). Однако, например, по Керети, Кеми, Мезени, Поною, Умбе на сайте <https://gmvo.skniivh.ru/> (Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов) есть данные в открытом доступе с 2008 до 2018 г., включительно. Тем не менее, с 1999 по 2008 гг. на самом деле данные найти сложно.
5. Странно выглядит восстановление ряда данных среднемесячных температур Петрозаводска по Кеми (табл. 3.2), несмотря на высокий коэффициент парной корреляции. В слишком разных условиях находятся сравниваемые станции. Есть полные ряды данных наблюдений на станциях, находящихся относительно недалеко от Петрозаводска.
6. На рис. 3.3 представлена карта расположения метеостанций. Не ясно, почему показаны далеко не все станции. Например, на сайте [meteo.ru](http://meteo.ru) в открытом доступе есть информация по температуре и осадкам на станциях: Канин Нос, Святой Нос, Жижгин, Инцы, Гридино, Краснощелье, Териберка и другим за длительный период до 2018.
7. Формула водообмена (стр. 98) содержит непривычные обозначения:  $F$  – речной сток,  $\text{км}^3/\text{год}$  (вероятно, имеется в виду расход),  $Q$  – площадь.
8. Фраза «В частности, модуль твердого стока рек Кольского полуострова не превышает 5 т/км<sup>2</sup>» Работа 1963 года! Или: «Модуль твёрдого стока достигает 29 т/км<sup>2</sup>». Работа 1959 года. Твердый сток для Белого моря представлен, например, в монографии Кравчишиной М.Д. 2009 г. и в издании «Система Белого моря», которые автор не использовал.

Большая часть замечаний относится к описательной части работы и слабо затрагивает защищаемые положения диссертации. В работе представлена оригинальная методика оценки воздействия речного стока на водную среду, оценен водообмен отдельных районов Белого и Баренцева морей по показателю дефицита солености, дана оценка воздействия загрязняющих веществ на заливы Белого и Баренцева морей. Данная методика может быть применена и к другим морям, что усиливает значимость проделанной работы, которая, несомненно, имеет большое практическое значение.

На основании всего вышеизложенного, диссертационная работа «Воздействие материкового стока на водные массы заливов Белого и юго-востока Баренцева морей» удовлетворяет требованиям ВАК, а ее автор Булавина Александра Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28 – «океанология». Спасибо!

**Макаревич П.Р.** (председательствующий): Спасибо, Алексей Владимирович! Слово соискателю, чтобы ответить на вопросы и замечания официальных оппонентов.

**Булавина А.С.:** Начну с замечаний *Василия Васильевича Дмитриева*.

Замечание о *структуризации* работы, где из главы 3 идет отсылка в главу 5.

*Ответ:* Рассматривались различные варианты структуризации работы. Изложение основных положений и алгоритма методики в разделе 3.3 приводило к разрыву описания методики и результата её применения. Было принято решение привести описание материалов в главе 3 «Материалы и методы», а описание методики дать вместе с ее результатом в главе 5, так как методика, в равной степени, как и результат её применения, является авторской, то есть результатом исследования.

Замечание о не совсем корректной *ссылке на работу оппонента*.

*Ответ:* В ссылке на работу не имелось ввиду, что авторы используют преимущественно балльный и балльно-индексный подход, а только то, что авторы указали на распространенность таких методик и рассмотрели их достоинства и недостатки. Моя формулировка оказалась двусмысленной, приношу свои извинения.

Введение ещё одного уровня свертки показателей считаю полезным для дальнейшего совершенствования методики. Благодарю за рекомендацию.

Замечания, касающиеся самой методики. Как учитывалась *мультиколлинеарность факторов*?

*Ответ:* Основные факторы влияния и их направленность были определены исходя из анализа литературы (табл.5.12 в диссертации). В таблице перечислено множество факторов, из которых в качестве расчетных для исследования конкретных природных объектов исследователь может выбрать те или иные в зависимости от структурной дифференциации водосбора и наличия данных. В пределах одного интегрального показателя (ПС или ПЗ) не рекомендуется использовать факторы, имеющие идентичную направленность влияния. Такой логический подход минимизирует возможность выбора сильно коррелированных факторов.

Для отобранных в работе факторов водосбора Баренцева и Белого морей была построена проверочная матрица парных корреляций. Коэффициенты корреляции Пирсона не превышали 0.4. В основном они были 0.1-0.2. Самый большой коэффициент парной корреляции был между плотностью населения и объёмом сточных вод (0.4). Но этот показатель был оставлен, так как в работе поверхностные сточные воды (дождевые, талые) с территорий населенных пунктов и предприятий в работе не были учтены ввиду отсутствия таких данных, и плотность населения полезна как косвенный признак их количества.

Замечание о *недостатках перехода к ИПВРС через отношение ПЗ/ПС*.

*Ответ:* В работе используются только средние годовые параметры, что исключает риск сезонных эффектов, но остальные упомянутые риски остаются и нужно иметь это

ввиду. Спасибо, что обратили на это внимание.

Рекомендации о совершенствовании методов расчёта, данные Василием Васильевичем, будут использованы в дальнейшей работе. Спасибо большое.

Замечание *о важности оценки ответной реакции водной экосистемы* на оказанное воздействие.

*Ответ:* В рамках работы водные экосистемы (живые организмы и их взаимодействия друг с другом и со средой) и их ответная реакция на воздействие не рассматривались. Такая оценка требует привлечения широкого круга специалистов, изучающих отдельные группы морских организмов. Это очень обширная область.

В нашем институте есть удачный пример использования для интегральной оценки уязвимости водных экосистем сведений об особенностях жизнедеятельности организмов. Такую работу проделал Анатолий Александрович Шавыкин. Им была рассмотрена интегральная уязвимость Баренцева моря к нефтяному загрязнению, учитывающая, в том числе, уязвимость отдельных групп биоты. Работа была успешно защищена в виде докторской диссертации. Я же в своей работе вопрос поставила более узко и рассмотрела воздействие речного стока только лишь на качество непосредственно морской воды.

С техническими замечаниями по тексту автореферата и диссертации согласна.

Далее отвечу на замечания *Алексея Владимировича Толстикова*.

Что понимается под «*материковыми водосборами*»?

*Ответ:* На акватории Баренцева моря располагаются крупные архипелаги, с которых в море также поступает речной сток. В работе не рассматривались водосборные бассейны рек архипелагов, поэтому таким образом обозначено, что описание дано только для водосборов рек, расположенных на материковой части.

Такой способ конкретизации использовался в справочных изданиях проекта «Моря СССР», 1990-х годов.

Замечание, касающееся неполноты рядов метеорологических данных.

*Ответ:* Соглашусь, что возможно, были найдены не все данные, находящиеся в открытом доступе, и поэтому длительность рядов несколько меньше возможной. Но так как климатические характеристики проявляют относительную стабильность на продолжительных отрезках времени (более 30 лет), а длительность всех полученных рядов как минимум в 2 раза больше и захватывает 2 стандартных климатических периода, то это существенно не влияет на результат проделанной работы.

Ряды данных о расходах рек также имеют большую продолжительность и, что особенно важно, захватывают периоды до постройки гидротехнических сооружений и после их постройки.

Замечание о восстановлении рядов температур Петрозаводска по Кемь.

*Ответ:* Замечание справедливо, но здесь речь идёт только о периоде с 1926 по 1935 год, менее актуальном для работы. Коэффициент корреляции высокий, значимый и позволял это сделать.

Замечание о том, что *использованы данные не всех метеостанций на водосборе.*

*Ответ:* Метеорологические станции были выбраны так, чтобы разбить водосбор на близкие по площади участки. В западной части можно было получить более частую сетку станций, но в восточной части метеостанций меньше, и сетка была бы неравномерной. Задача достичь очень плотной сетки метеостанций не ставилась. Многолетние характеристики климата осреднялись в пределах речных водосборов по методу тяготеющих площадей (полигонов Тиссена). По результатам исследования некоторых авторов, этот метод показывает хорошие результаты даже при не очень плотной сетке станций.

Замечание о том, что *формула водообмена содержит непривычные обозначения.*

*Ответ:* Работа содержит множество формул с величинами из разных областей науки. Часто привычные обозначения величин совпадали, поэтому в работе использованы непривычные обозначения и даны их пояснения. Признаю, что в указанном случае корректнее было обозначить «F-годовой объём речного стока, км<sup>3</sup>».

Замечание о том, что *данные по твердому стоку рек Белого моря представлены в свежих работах*, которые я не использовала, а использовала более ранние работы.

*Ответ:* Использование более ранних работ связано с тем, что форма представления в них данных была более удобна для использования в рамках методики. Рассчитанные другими авторами характеристики твёрдого стока рек обычно представлены не для всех рек или для разных рек у разных авторов. Поэтому, если использовать данные разных авторов, то они будут рассчитаны заведомо с различной точностью, а у каждого конкретного одного автора – не все, что нужно. Поэтому для всех речных водосборов были найдены такие данные, которые можно использовать для расчета и рассчитать для всех рек с одинаковой точностью. Это касается не только твердого стока, но и других параметров. Все величины были взяты из одного источника, либо рассчитаны по одной методике.

С замечанием о малом количестве ссылок на новые работы в описательной части диссертации согласна. Спасибо за рекомендацию! На этом все.

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Спасибо, Александра Сергеевна! Коллеги, мы переходим к дискуссии. Мы можем сейчас сделать технический перерыв. Все ли согласны? Что ж, тогда объявляется технический перерыв 15 минут. В 13-30 продолжим.

*Технический перерыв.*

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Коллеги, мы продолжаем заседание

диссертационного совета и переходим к дискуссии. Но прежде я хотел бы напомнить регламент, который нам рекомендован. Нужно представляться перед тем, как Вы будете участвовать в обсуждении. Это требуется для записи, которую мы ведем, и которая является обязательным документом, который мы предоставляем в ВАК. И обязательно, чтобы в конце своего выступления Вы озвучили своё мнение касательно положительного или отрицательного голосования. Прошу желающих открыть дискуссию!

**Ларионов В.В.:** В целом, работа произвела на меня очень хорошее впечатление. Так получилось, что месяц-два назад мне довелось работать вместе с Александрой Сергеевной. Мы готовили совместную статью с большим количеством авторов. Мне очень понравился ее действительно профессиональный подход к своей океанологической части.

Что касается данной работы, то для нас, биологов, она очень актуальна. Потому что вопрос влияния пресного стока и вообще вопрос влияния гидродинамики на биоту и на планктонные сообщества, в первую очередь, очень важен. Что бы ни происходило, неожиданная вспышка цветения или вспышка вымирания, первая мысль, возникает о том, что и откуда принесло. Встает вопрос, аллохтонное это влияние или автохтонное. Такая работа, как у Александры, позволяет узнать что, когда, откуда и куда приносит. Здесь у меня есть пожелание. Я полностью согласен с Андреем Владимировичем, когда он говорил об оценке воздействия (как указано в заглавии работы). При оценке воздействия речного стока на морскую воду и морские экосистемы нужно учитывать влияние на биоту и на экосистему в целом. Это не только поллютанты, но и другие факторы: и соленость, и мутность, и просто химический состав воды. Поэтому в качестве напутствия, мне бы очень хотелось, чтобы в дальнейших исследованиях для нас, биологов, было больше информации. Это информация о том, какие факторы влияют на водообмен, на его интенсивность, и на конкретные события, которые в морских экосистемах происходят.

Сергей Владимирович задавал красивый общий вопрос о том, может ли вода из Мезенского залива повлиять на воду Онежского залива. Возможно, может, возможно, нет. Но знать об этом и иметь методику для расчета данного воздействия очень бы хотелось. Но это на будущее, а в целом, моя оценка положительная, и я считаю, что соискательница полностью заслуживает присуждения степени кандидата географических наук.

**Макаревич П.Р. (председательствующий):** Спасибо, Виктор Витальевич! Кто следующий, хотел бы высказать свое мнение?

**Бердников С.В.:** Я хочу сказать, что я участвовал в подготовке заключения, где формальные признаки учитывали: насколько результаты опубликованы, есть ли плагиат. В этом плане все хорошо.

Был комментарий, что есть такая база данных Левитуса, и в ней все уже сделано. Я



хочу сказать, что данные, которые там содержатся, они те же самые, которые Александра Сергеевна использовала в своих вычислениях. И нет уверенности, что осреднение, которое приведено в американском справочнике, лучше, чем то, что сделала она. Смущает немного, что в диссертации для обозначения солености используется единица ПЕС (практические единицы солёности). Как мне кажется, 90% данных, которые находятся в базе, были получены химическим способом и, мне кажется, что нужно по-старому.

Хочу отметить, что влияние приливов косвенным образом учитывается. Потому что она использует соленость, которая каким-то образом изменяется при приливах и отливах.

Также я хочу заметить, а потом убедить членов совета, что надо голосовать положительно. В 2006 году Цыганкова Алла Евгеньевна, сотрудница кафедры океанологии Южного федерального университета, защитила кандидатскую диссертацию, в которой она рассматривала Белое море, исследовала влияние рек на загрязнение его акватории соединениями тяжелых металлов. При этом также было сделано районирование, также рассматривалось влияние, и соленость также была. И сначала я подумал, что ничего нового в работе Александры Сергеевны не будет. Но потом я решил, что это не так. Прошло много времени. За это время Институт океанологии придумал 4D-модель Белого моря, издал три монографии с участием сотрудников Института водных проблем Севера, есть разные гидродинамические модели Белого моря. Прошло уже 14 лет, и, казалось бы, проблема влияния пресного стока на Белое море должна уже была решиться, но, на самом деле, нет никакого эффекта.

И тогда я понял, что работа Александры Сергеевны заслуживает внимания, потому что она использует довольно простой методический подход, позволяющий оценить влияние речного стока на морскую среду. Ведь сегодня никто не рассматривает море, как потенциального водопользователя. Методика, которую она предложила, позволяет косвенно оценить потенциальное воздействие речного стока на морскую акваторию. И это очень важное достижение, которое заслуживает присуждения ей степени кандидата географических наук. И эта методика может быть использована для других водосборов. Я сомневаюсь, что взвешенные вещества могут входить в оценку. Ведь есть и береговая абразия, и различные гидрохимические фильтры, про которые говорил доктор Гордеев. Но, в целом, работа Александры Сергеевны заслуживает положительного решения диссертационного совета. Спасибо!

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Спасибо, Сергей Владимирович! Кто хотел бы еще высказать свое мнение?

**Филатов Н.Н.:** Уважаемые коллеги, я с удовольствием заслушал сегодняшней доклад и оппонентов. Блестящее выступление Василия Васильевича, которое дает

соискательнице программу на будущее.

Что касается работы Александры Сергеевны, то это, конечно, самостоятельная серьезная работа. Я знаю Александру Сергеевну давно, со студенческих лет, и ее сотрудничество с климатологом Ларисой Евгеньевной Назаровой. Ощущается большое влияние руководителя работы Дженюка Сергея Львовича, который направил в нужное русло деятельность Александры Сергеевны. Выполненная работа является, безусловно, востребованной. Я не думаю, что это будет востребовано только в Мурманском морском биологическом институте. Наш институт выполняет исследования совместно с институтом региональной экономики Санкт-Петербурга, с профессором Меншуткиным, с нашими коллегами из института экономики Петрозаводска и другими организациями, по системным комплексным исследованиям Белого моря и его водосбора. Мы применяем разработки, которые сделаны в последнее время, и когнитивные модели используем.

Такие агрегированные данные, которые подготовила, проанализировала, использовала Александра Сергеевна, очень востребованы. Часто бывает, что работу сделают, но оказывается, что это просто упражнение, которое никому, кроме как соискателю, не нужно. А эта работа востребована. Агрегированные характеристики – средние многолетние, средние годовые – востребованы в нашей работе системных исследований Белого моря и его водосбора.

Конечно, влияние приливов очевидно. Приливы здесь очень мощные. Здесь и сезонная изменчивость важна, и маргинальные фильтры. Кстати, они там показаны, даже на тех рисунках, которые были сегодня в работе: Онежского залива и Двинского залива. Но это явления, которые осредняются, и здесь мы рассматриваем многолетние характеристики.

Я бы отметил уникальные данные, особенно по водосбору Белого моря, которые она собрала из разных источников, разных организаций. Эти данные будут нами востребованы.

Я считаю, что работа полностью соответствует требованиям к кандидатским диссертациям по специальности океанология. Эта работа самостоятельная. Я поздравляю с этим научного руководителя и соискателя, и считаю, что соискателю может быть присуждена ученая степень кандидата географических наук. Спасибо!

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Спасибо, Николай Николаевич! Кто еще хочет высказать свое мнение?

**Макаров М.В.:** Я бы хотел сказать, что, несомненно, работа очень актуальна. Я вижу ее цель, задачи, сделанные выводы. Я вижу логику этой работы и то, как согласно этой логике диссертант шла к своим выводам и получила результаты. На мой взгляд, результаты очень хорошие, и в рамках тех задач, которые были поставлены.

По положению о кандидатских диссертациях, это должна быть законченная работа.

Наблюдая доклад, слушая выступления оппонентов, замечания, я рассматривал большую часть этих замечаний не как замечания, а как направление для дальнейшей работы. Эта работа в части поставленных задач закончена, но направление исследований с учетом тех замечаний, которые должны быть учтены, может вырасти в докторскую диссертацию. Если учесть все, то это может вывести работу на более серьезный уровень.

Я считаю, что работа очень достойная и диссертант достоин присуждения степени кандидата наук. Я буду голосовать «за» и призываю к этому остальных членов диссертационного совета.

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Спасибо, Михаил Владимирович! Кто еще хочет поучаствовать в дискуссии и высказать свое мнение?

**Долгов А.В.:** Я тоже высоко оцениваю представленную диссертацию, но я хотел бы ее оценить еще с точки зрения биолога, а не океанолога. Я очень рад, что наши мнения с Виктором Витальевичем совпадают. На мой взгляд, эта работа законченная, но законченная для океанологов. С точки зрения биологов, напрашивается выход на следующий уровень, на уровень того, каким образом полученные результаты будут влиять на биологические сообщества в заливах и вообще морских экосистемах. Я сначала посмотрел название диссертации, потом начал смотреть цель и задачи, то отметил, что название более широкое из всех возможных вариантов. Во влиянии речного стока выбран только один аспект - загрязнение. Он, наверно, самый важный, но, тем не менее, это не комплексный подход к оценке всего речного стока. Надеюсь, что в дальнейшем это будет сделано.

Также хотел сказать, что для меня, как для биолога, термин «дефицит солености» выглядит несколько странно, поскольку дефицит подразумевает недостаток чего-либо. Если мы говорим о дефиците кислорода, то понятно, что это плохо – рыбы будут умирать. Если в заливах наблюдается дефицит солености, то о чем это говорит? Плохо это или хорошо? Если этот показатель утрировать, то максимальный дефицит солености будет наблюдаться в реках. И что это означает? Что там все должно вымереть в реках? Конечно, нет. На мой взгляд, термин «распреснение» был бы более уместен.

В целом, диссертации хорошая, я буду голосовать «за». Спасибо!

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Спасибо, Андрей Викторович! Кто еще имеет желание выступить?

**Воскобойников Г.М.:** Я полностью согласен с выступившими, что работа интересная, достойная. И диссертант достоин присуждения степени. Работа соответствует требованиям.

О том, что хотелось бы получить еще. Хотелось бы, чтобы работа была ближе к нашему региону. Как мы убедились в своих работах о взаимосвязях гидродинамики,

солености и биоты, связь существует огромная. Под влиянием гидродинамики водоросли меняют форму. Что касается приливов, отливов и стока, то достаточно взять близкую нам губу Ярнышную, где выживали некоторые водоросли при солености 5‰. Мы не могли это объяснить, пока не стало ясно, что это результат приливных окон. Поэтому, совершенно справедливо заметили Долгов и Ларионов, для биологов эта работа имеет очень большое значение. В плане совместных направлений исследований здесь имеется большой фронт работ. Это было бы очень интересно. Желаю дальнейших успехов! Я буду голосовать «за».

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Спасибо, Григорий Михайлович! Еще выступающие?

**Ильин Г.В.:** Я хочу обратить внимание всех слушателей и членов диссертационного совета, что диссертант смело и напористо подошла к решению проблемы влияния речного стока на морскую прибрежную среду. Этот вопрос давно актуален и решается давно, но ситуационно. Таких систематических подходов эта проблема до сих пор не имела. Диссертант, если не первая, то одна из первых подошла к решению именно систематически.

Нужно обратить внимание на самую выигрышную сторону ее работы – вопрос взаимодействия речного стока и морской воды, а также оценку загрязняющего потенциала рек. Ей впервые удалось дать количественную оценку влияния речного стока, районировать в пределах региона. Даже эта сторона могла бы уже быть предметом диссертационной защиты.

В этой работе вскрылось больше вопросов, чем могла решить автор. Над этим стоит дальше работать, что справедливо отмечено выступающими. Видимо, решение поднятых вопросов будет продолжено автором в ходе ее дальнейшей работы в Мурманском морском биологическом институте. На данном этапе работа является законченной, а все последующее является развитием общей проблемы взаимодействия «река-море».

Работа заслуживает присвоения соискателю искомой степени кандидата географических наук.

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Спасибо, Геннадий Васильевич! Еще желающие выступить есть?

**Захаренко В.С.:** Мне работа очень понравилась, я написала отзыв на автореферат. Я отметила системность в подходе, что отметили и предыдущие выступающие.

Мне работа понравилась еще и тем, что у нее богатая область применения. Например, это соотношение «река-море» можно проследить на западной части Баренцева моря, на шельфе Шпицбергена. Также актуально это в море Лаптевых, где нашли нефть, и где идет обрушение берегов. Для нефтегазовых структур очень важно в количественном отношении оценить выброс. Но это дело будущего. Также мне бы хотелось отметить

локальные выходы газов, так как Баренцево море является морем, где наблюдаются миграции газов, в том числе и в исследованной части. Это влияет на биоту, и было бы интересно провести такое сопоставление участков выходов газов с биотой. Пока снимки из космоса подтверждают правильность границ, которые провела автор.

Несомненно, что работа заслуживает высокой оценки, а автор - звания кандидата географических наук. Я желаю дальнейших успехов!

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Спасибо, Валентина Степановна! Еще есть желающие или будем подводить итог?

**Матишов Г.Г.:** Я считаю, что Александра Сергеевна заслуживает присвоения степени кандидата географических наук. Она очень достойно отвечала на вопросы. Большие морские экосистемы – это сложная проблема. Все замечания, которые ей сделаны, она должна в будущем учесть в научной работе.

У меня больше замечаний к научному руководителю. Все-таки большие морские экосистемы изначально проистекали из категорий «промысел», «рыбы» и «биота». Это основа больших морских экосистем Шермана. Поэтому и замечания были по биоте. Также река Мезень известна очень сильными приливами и отливами. Это нужно всегда иметь в виду. А на Кольском полуострове нужно иметь в виду пресный сток талых вод малых рек. Прошу Вас подсказывать молодым ученым. Я буду голосовать «за».

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Спасибо, Геннадий Григорьевич! Я думаю, что мы можем подвести итог. Все, кто хотел, выступили. Приятно и хорошо, что выступили и биологи, и океанологи, и у них единое положительное мнение. Поэтому можно лишь пожелать успехов в дальнейших работах, чтобы сотрудники нашего и других институтов использовали те результаты и наработки, которые сделала Александра Сергеевна. Они, действительно, нужны и важны. Они соответствуют тематике нашего института, являются основой заключений в работах биологического плана. Как член спецсовета, я буду голосовать за, имея положительное мнение о работе Александры Сергеевны.

Коллеги, мы переходим к ответственному моменту – голосованию. Я хочу заострить ваше внимание, что согласно приказу № 734, пункту 10 Минобрнауки от 16 июля 2020 года, голосование по вопросу присуждения ученой степени проводится открыто. Впервые в своей практике мы будем голосовать открыто. Я предлагаю такой же регламент, который мы провели при регистрации в явочном листе. Сначала проголосуют члены совета, которые присутствуют в зале, они ставят свою роспись и свое мнение «за» или «против». А потом, согласно списку, опросим членов совета, участвующих дистанционно и заверим подписью председателя спецсовета. Если нет вопросов, то я предлагаю приступить к голосованию.

*Идет процедура голосования. Председатель диссертационного совета подсчитывает голоса членов диссертационного совета и оглашает результат.*

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*):

Результаты голосования по вопросу о присуждении ученой степени кандидата географических наук Булавиной А.С. по специальности «океанология»: из 19 присутствующих членов диссертационного совета проголосовали «за» - 18, «против» - 1, «воздержавшихся» - 0. Присвоить ученую степень кандидата географических наук Булавиной Александре Сергеевне!

*Диссертационным советом принято положительное решение о присуждении ученой степени кандидата географических наук Булавиной А.С.*

**Усягина И.С.** (*ученый секретарь*): Мы должны еще предоставить заключительное слово соискателю.

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Слово Александре Сергеевне.

**Булавина А.С.** Уважаемые члены совета и все присутствующие! Я хочу поблагодарить всех, кто пришел. Хочу выразить благодарность за организационную поддержку исследования руководству института – Макаревичу Павлу Робертовичу и академику Матишову Г.Г. Также благодарю моего научного руководителя, который всегда помогал советами. Благодарю всех сотрудников института, которые активно участвовали в обсуждениях моей работы и давали свои рекомендации. Больше всего рекомендаций и получила от Ильина Г.В., Денисова В.В. и Шавыкина А.А. Эти замечания помогли значительно улучшить работу. Очень приятно, что оппоненты присутствовали лично и те советы, которые были сегодня даны, и те недостатки, на которые было указано, несомненно, будут мне полезны для развития этой темы. Спасибо всем!

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Приступаем к обсуждению проекта заключения диссертационного совета.

*Идет обсуждение проекта заключения.*

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Предлагаю проголосовать за утверждение текста заключения диссертационного совета.

*Члены совета голосуют, поднимая руку.*

**Макаревич П.Р.** (*председательствующий*): Результаты голосования: «за» - 18, «против» - 0, «воздержавшихся» - 1.

*Заключение диссертационного совета по присуждению А.С. Булавиной ученой степени кандидата географических наук принято большинством голосов.*

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
**ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.140.01 НА БАЗЕ МУРМАНСКОГО**  
**МОРСКОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА РОССИЙСКОЙ**  
**АКАДЕМИИ НАУК**

Аттестационное дело №

Решение диссертационного совета от 16.12.2020 № 108

О присуждении БУЛАВИНОЙ Александре Сергеевне (РФ) ученой степени кандидата географических наук. Диссертация «Воздействие материкового стока на водные массы заливов Белого и юго-востока Баренцева морей» по специальности 25.00.28 – «океанология». Принята к защите 15.10.2020 г., протокол № 106, диссертационным советом Д 002.140.01 на базе Мурманского морского биологического института РАН, 183010, Мурманск, ул. Владимирская, д. 17, приказ о создании № 105/нк от 11.04.2012 г., приказы об изменении состава № 1339/нк от 29.10.2015 г., № 626/нк от 03.06.2016 г., № 226/нк от 18.10.2018 г., № 35/нк от 27.01.2020 г.

Соискатель Булавина А.С., 1990 года рождения.

В 2012 г. окончила обучение в ГОУ ВПО Карельской государственной педагогической академии по специальности «география» с дополнительной специальностью «биология». В 2018 году окончила аспирантуру ФГБОУ ВО Мурманского арктического государственного университета по специальности «Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов по иностранному языку, истории и философии науки выдана в 2019 г., справка о сдаче кандидатского экзамена по океанологии выдана в 2020 году ФГБОУ ВО Мурманский арктический государственный университет.

В период подготовки диссертации соискатель работала в ФГБУН Мурманском морском биологическом институте Российской академии наук в должности младшего научного сотрудника и научного сотрудника.

Диссертация выполнена в лаборатории океанографии и радиоэкологии ФГБУН Мурманского морского биологического института Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор географических наук Дженюк Сергей Львович, главный научный сотрудник лаборатории океанографии и радиоэкологии ФГБУН Мурманского морского биологического института Российской академии наук.

Официальные оппоненты: Дмитриев Василий Васильевич, доктор географических наук, профессор кафедры гидрологии суши ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле, г. Санкт-Петербург; Толстикова Алексей Владимирович,

кандидат географических наук, руководитель лаборатории географии и гидрологии Института водных проблем Севера - обособленного подразделения Федерального исследовательского центра Карельский научный центр Российской академии наук, г. Петрозаводск – *дали положительные отзывы на диссертацию.*

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Южный федеральный университет, Институт наук о Земле, г. Ростов-на-Дону, в своём *положительном заключении*, подписанном и. о. заведующего кафедрой океанологии кандидатом географических наук А.Р. Йошпа и утвержденном проректором по научной и исследовательской деятельности доктором химических наук А.В. Метелицей, отметила, что исследуемая автором тема весьма актуальна в связи с интенсивным промышленным освоением Арктического региона и наметившейся деградацией хрупких арктических морских и наземных экосистем. Результаты получены на основе анализа большого объема литературных источников, гидрометеорологических и океанографических данных о материковом стоке и водных массах Белого и Баренцева морей и материалах собственных исследований, полученных автором в результате расчетов интегральной оценки загрязняющего потенциала речного стока. Соискателем разработана новая методика оценки воздействия речного стока на водные массы заливов, с учетом природных особенностей водосборов, уровня антропогенной нагрузки и скоростей водообмена в заливах; предложен метод оценки водообмена между водными массами, основанный на солёности как консервативном показателе качества морской среды; проведено районирование водосбора Баренцева и Белого морей по уровню потенциального воздействия речного стока на морские акватории. Отмечена практическая ценность материалов диссертации для планирования освоения территории водосборов и разработки комплекса природоохранных мер на территории бассейнов рек Белого и Баренцева морей.

Соискатель имеет 18 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 4 - в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Объем публикаций в рецензируемых научных изданиях составляет 3,88 уч. изд. л., авторский вклад – 3,00 уч. изд. л.

#### Основные работы:

1. **Булавина А.С.**, Дженюк С.Л. Дефицит солёности как показатель воздействия речного стока на морскую среду // Наука Юга России. 2017. Т. 13. № 2. С. 50-59.
2. **Булавина А.С.** Особенности формирования речного стока в озерно-речных системах водосбора западной части Белого моря // Arctic Environmental Research. 2017. Т. 17, № 3. С. 161-172.
3. **Булавина А.С.** Районирование водосбора Белого моря по степени воздействия материкового стока на морскую водную среду // Вестник МГТУ. 2018. Т. 21, № 1. С. 117-127.
4. Матишов Г.Г., Дженюк С.Л., **Булавина А.С.** Интегральная оценка потенциального воздействия речного стока на водную среду Белого моря // Доклады академии наук. 2018. Т. 481. № 2. С. 203-206.



На диссертацию и автореферат поступили **8 положительных отзывов**, из них **4 отзыва без замечаний**:

1. академика РАН, научного руководителя ФГБУН Федерального исследовательского центра Южный научный центр Российской академии наук, доктора географических наук профессора **Г. Г. Матишова**;
2. доцента кафедры морского нефтегазового дела Института арктических технологий ФГАОУ ВО Мурманского государственного технического университета кандидата географических наук **В.С. Захаренко**;
3. старшего научного сотрудника лаборатории дистанционных и химико-биологических методов наблюдений за состоянием и загрязнением водных объектов ФГБУ Гидрохимического института кандидата географических наук **О.С. Решетняк**;
4. доцента кафедры естественных наук ФГБОУ ВО Мурманского арктического государственного университета кандидата географических наук **М.В. Светловой**.

#### **Обзор критических замечаний из других отзывов на автореферат:**

Главный научный сотрудник ФГБУН Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук (ИО РАН) доктор геолого-минералогических наук **В.В. Гордеев** отметил, что в автореферате не упомянута роль маргинального фильтра.

Ведущий научный сотрудник Северо-Западного отделения ИО РАН доктор географических наук **И.В. Мискевич** считает утверждение соискателя о вероятном загрязнении морских вод тяжелыми металлами и нефтепродуктами вследствие хозяйственного освоения спорным и относит его лишь к водам, омывающим Кольский полуостров; на водосборах крупных рек разрабатываемые месторождения тяжелых металлов отсутствуют, но идет добыча бокситов и глины, что ведет к повышению концентрации алюминия в устьях рек до 3-4 ПДК.

Доцент кафедры физической географии и природопользования факультета географии ФГБОУ ВО Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена кандидат географических наук **О.А. Шелухина** выделила вопросы: 1. Что вкладывает автор в понятие «гидрологическое районирование»? На чём основывается такого рода районирование при устоявшихся понятия гидрографического районирования на основе приказа министерства Природных ресурсов от 25 апреля 2007 г. № 112 «Об утверждении методики гидрографического районирования территории Российской Федерации» и гидрогеологического районирования? 2. Существуют ли различия в показателях качества морской воды в выделенных гидрологических районах (далее по тексту автор использует преимущественно гидрохимические показатели отдельных заливов)? 3. Из текста автореферата не совсем понятно, что вкладывается в понятие «дефицит солёности»? Каковы единицы измерения «Дефицита солёности»?

Доцент кафедры инженерной гидрологии Института гидрологии и океанологии Российского

государственного гидрометеорологического университета кандидат технических наук **Е.В. Гайдукова** просит уточнить соискателя: 1. Насколько применима разработанная методика оценки воздействия речного стока на морскую водную среду к другим прибрежным районам, к другим территориям? 2. Какие могут возникнуть проблемы, с точки зрения сбора исходной информации, при оценке предлагаемых косвенных показателей?

Выбор оппонентов обосновывается научной квалификацией и близостью области их научных интересов к направлению исследований соискателя. Выбор ведущей организации обосновывается наличием высококвалифицированных специалистов, имеющих опыт комплексных океанологических, гидрологических и гидроэкологических исследований в разных регионах, включая Арктическую зону России.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

*Разработан* комплексный метод оценки потенциального воздействия речного стока на качество прибрежных вод морей с учетом физико-географических условий бассейнов, антропогенных нагрузок и условий водообмена в морских заливах.

*Сформулирован* алгоритм расчета загрязняющего потенциала рек по отношению к прибрежным водным массам морей.

*Выявлены* региональные особенности гидроэкологических условий в речных бассейнах и водах заливов Белого и юго-востока Баренцева морей.

**Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:**

Автором осуществлен синтез подходов, применяемых в океанологии, гидрологии суши и геоэкологии для решения задачи оценки воздействия речного стока на водные массы морей в конкретных физико-географических условиях.

*Доказано*, что предлагаемая методика позволяет оценить качество вод в морских заливах на основании скоростей внешнего водообмена, природных условий в речных бассейнах и уровней антропогенных нагрузок.

*Изложены* последовательность действий по расчету водообмена в заливах по балансу солености, а также методика оценки загрязняющего потенциала рек.

*Показано*, что заливы Белого и юго-востока Баренцева морей ранжируются по мере увеличения загрязняющего воздействия на них речного стока следующим образом: Кандалакшский, Печорский, Мезенский, Онежский, Двинский.

*Раскрыты* закономерности формирования загрязняющего потенциала рек в бассейнах с разной степенью естественной и антропогенной зарегулированности.

*Изучены* особенности формирования гидроэкологической ситуации в морских заливах.

Определены количественные критерии загрязняющего потенциала рек с использованием безразмерных индексов, учитывающих физико-географические условия и хозяйственную деятельность в бассейнах.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики:**

Полученные в работе оценки загрязняющего потенциала речного стока могут быть использованы в качестве исходных данных для обоснования стратегий социально-экономического развития приморских регионов, при проведении ОВОС и разработке мероприятий по обеспечению экологической безопасности на Белом и Баренцевом морях.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

Достоверность результатов обеспечена использованием репрезентативных наборов данных гидрометеорологического и экологического мониторинга, разработкой и применением расчетных методов на основе действующей нормативной базы.

**Личный вклад соискателя состоит в том, что:**

Соискателем лично выполнены все этапы исследования от сбора исходных данных до анализа результатов, выводы и рекомендации сделаны самостоятельно. Разработана и апробирована на конкретных природных объектах оригинальная методика оценки воздействия речного стока на воды морей.

На заседании 16.12.2020 диссертационный совет принял решение присудить Булавиной Александре Сергеевне ученую степень кандидата географических наук.

При проведении открытого голосования, проводимого в соответствии с приказом Минобрнауки РФ № 734 от 16.07.2020 г., диссертационный совет в количестве 19 человек из 22, утвержденных Приказами Минобрнауки РФ № 105/нк от 11.04.2012 г., № 1339/нк от 29.10.2015 г., № 626/нк от 03.06.2016 г., № 226/нк от 18.10.2018 г., № 35/нк от 27.01.2020 г., из них 18 докторов наук по специальности 25.00.28 «океанология», участвовавших в заседании, проголосовал: «ЗА» - 18, «ПРОТИВ» - 1, «ВОЗДЕРЖАВШИХСЯ» - 0.

Председатель диссертационного совета

д.б.н., профессор

П.Р. Макаревич

Ученый секретарь

диссертационного совета, к.г.н.

И.С. Усягина

16.12.2020 г.

