

«УТВЕРЖДАЮ»



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

Диссертация "Взаимодействие морских и речных вод в приливном эстуарии (на примере устьевой области реки Кереть Белого моря)" выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», на кафедре океанологии.

В период подготовки диссертации соискатель Смагин Роман Евгеньевич работал в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» в должности ассистента кафедры океанологии.

В 2002 г. с отличием окончил Санкт-Петербургский государственный университет, получив степень бакалавра по направлению «Гидрометеорология». В 2004 г. окончил Санкт-Петербургский государственный университет, получив степень магистра по направлению «Гидрометеорология».

Кандидатские экзамены сданы в ходе обучения в аспирантуре кафедры океанологии.

Научный руководитель работы – кандидат географических наук, Ионов Виктор Владимирович, доцент кафедры океанологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

По итогам обсуждения принято следующее **заключение**:

Актуальность работы. Изучению взаимодействия и смешения речных и морских вод в устьях крупных рек уделяется большое внимание, в то время как исследования эстуариев малых рек все ещё немногочисленны. В работе впервые подробно изучен приливной режим акватории устьевой области р.Кереть. Для условий ограниченного отрезка времени

реализован универсальный подход к исследованию малого приливного эстуария, как части устьевой области. Он оптимальным образом объединяет частные методики постановки и проведения натурального эксперимента, а также и методы обработки его результатов.

Личный вклад соискателя. В диссертации приводятся результаты, полученные автором лично, по результатам ряда натуральных экспериментов, которые были организованы и выполнены с участием автора. В публикациях, выполненных в соавторстве, автору принадлежат формулировка целей и задач, сбор необходимой натурной информации, выбор методов её обработки и анализа, систематизация результатов анализа. Автором разработан подход к исследованию малого приливного эстуария, как части устьевой области. При участии автора, для определения приливной динамики выполнена реализация численной гидродинамической модели губы р. Кереть. В качестве исполнителя, автор принимал участие в инициативных проектах РФФИ, направленных на изучение гидрологии данного участка береговой зоны Белого моря.

Достоверность результатов определяется репрезентативностью информации *in situ*, полученной контактными и бесконтактными способами, которая даёт возможность исследовать особенности взаимодействия морских и речных вод при различных гидродинамических условиях. Обоснованность научных положений и выводов, содержащихся в диссертационном исследовании, обеспечивается апробированными методиками, а также применением наиболее современных методов анализа океанологической информации, описывающих рассматриваемые процессы.

Научную новизну работы составляют следующие результаты исследования:

- Для летнего сезона в устьевой области р. Кереть впервые определён приливной режим. В частности, получены новые гармонические и негармонические постоянные для уровня моря и приливных течений. Полусуточные гармоники обеспечивают более 95% дисперсии колебания уровня моря. Установлено, что колебания уровня происходят синхронно на всей акватории. Рассчитанное соотношение амплитуд обертона главной лунной полусуточной гармоники M_4 и самой волны M_2 (0,12) можно использовать в качестве критерия вклада нелинейных приливных явлений в динамику эстуарных вод. Приливная волна в губе Кереть имеет признаки стоячей волны. Структура приливных течений в эстуарных проливах принципиально различна.
- Определены особенности гидрологического режима устья р. Кереть. В летний сезон, когда для устья характерна устойчивая стратификация, можно выделить верхний распреснённый слой и глубинные воды с прослойкой галоклина между ними. Наиболее активная динамика вод имеет место в зоне смешения, где в зависимости от фазы прилива происходят горизонтальные смещения гидрофронта и вертикальные флуктуации

галоклина, подтверждаемые результатами контактных и бесконтактных измерений. Расположение галоклина является типичным для эстуарных районов: ближе к реке он чётко выражен, а в сторону моря становится размытым. Благодаря приливному воздействию, распреснение может проникать до глубины 2-2,5 м. В наиболее глубоких местах эстуария (пролив Средняя Салма), даже в разгар лета, в придонном слое остаётся холодная (до 0° С), оставшаяся с зимы вода, которая перемешивается с вышележащими водами только с наступлением осенней конвекции.

– С помощью натуральных экспериментов и модельных расчётов обнаружены необычные гидродинамические явления в проливе Подпахта и губе Лебязья, относящихся к Керетской губе. В сильно изолированном от эстуария проливе Подпахта с наступлением прилива и за счёт адвекции происходит полная перестройка вертикального распределения температуры и солёности. В итоге, сначала стратификация нарушается, но затем снова восстанавливается. Опреснение акватории водами, поступающими с речным стоком, происходит непостоянно. Разнонаправленность приливных течений в проливе Подпахта, объясняются тем, что он соединён с губой Лебязья (аккумулятор эстуарных вод), а с южной стороны отделён от губы Кереть перемычкой, осыхающей при отливе. Расчёты на численной гидродинамической модели POM (Princeton Ocean Model) обнаруживают наличие остаточной приливной циркуляции в губе Лебязья.

– Предложен подход к исследованию малых приливных эстуариев в условиях ограниченного отрезка времени наблюдений, который предусматривает выполнение ряда итераций, направленных на улучшение модельных результатов.

Практическая значимость диссертации определяется тем, что предлагаемый подход исследования приливного эстуария реки с незарегулированным стоком может использоваться при решении прикладных задач в любой устьевой области, где наблюдаются приливы. Информация о характере взаимодействия морских и речных вод, границе их раздела позволяет выявить особенности гидрологического режима, который определяет кормовую базу для популяций ценных промысловых рыб в устье р. Кереть.

Исследования, составившие содержание данной работы, получили финансовую поддержку РФФИ (№07-05-00583-а «Развитие методов мониторинга устьевых областей рек на основе георадиолокации и интегральной оценки состояния водных объектов», №11-05-01211-а «Исследование распространения и трансформации речных вод в приливном эстуарии с использованием неконтактных методов натуральных измерений и численного гидродинамического моделирования», а также проекта СПбГУ (Мероприятие 6) №18.42.157.2013 «Океанологические подспутниковые экспедиционные исследования в Белом и Японском морях».

Специальность, которой соответствует диссертация. Направление диссертационной работы и публикации полностью соответствуют паспорту специальности **25.00.28 – Океанология.**

Публикации соискателя по теме диссертации.

По теме диссертации опубликованы 12 статей, из которых 4 – из списка ВАК. В работах, относящихся к выносимым на защиту результатам и выполненным в соавторстве, вклад автора является определяющим. Материалы диссертации полностью изложены в опубликованных соискателем работах.

Список публикаций по теме диссертации

Статьи в рецензируемых журналах по перечню ВАК:

1. *Смагин Р.Е.*, Ионов В.В., Пряхина Г.В., Фёдорова И.В. Исследование зон смешения в устьевой области р.Кереть Белого моря // Изв. РГО, 2009, т.141. Вып.2. С.63-70.
2. Ионов В.В., Май Р.И., *Смагин Р.Е.* Новые гармонические постоянные приливных колебаний уровня моря в губе Кереть Белого моря по данным экспедиционных работ 2011 года // Вестник СПбГУ. Серия 7. 2013. Вып.2. С.94-108.
3. Ионов В.В., Май Р.И., *Смагин Р.Е.* Численная гидродинамическая модель приливных явлений в губе Кереть (Кандалакшский залив, Белое море) // Изв. РГО, 2015, т.147. Вып.2. С.22-37.
4. Ионов В.В., Май Р.И., *Смагин Р.Е.* Течения в проливах губы Кереть // Вестник СПбГУ. Серия 7. 2016. Вып.1. С.73-89.

Работы в других изданиях:

1. Бобров Н.Ю., Крылов С.С., Пряхина Г.В., Фёдорова И.В., *Смагин Р.Е.*, Дмитриев В.В. Георадиолокационные исследования галоклина в устьевой зоне р. Кереть // Географические и геоэкологические аспекты развития природы и общества: сборник научных статей по материалам отчетных научно-практических конференций 2006-2007 г., Санкт-Петербург, 2008. С. 357-372.
2. Крылов С. С., Бобров Н. Ю., Киселев Е. Ю., Петлеваный Д. И. Пряхина Г. В., *Смагин Р. Е.* Георадарные технологии при изучении динамических процессов в устьевых областях // Труды ГОИН. 2011. Вып. 213. С.356-368.
3. *Смагин Р.Е.* Исследование взаимодействия речных и морских вод в устьевой области небольшой реки (на примере р.Кереть Белого моря) // Изучение и освоение морских и наземных экосистем в условиях арктического и аридного климата. Материалы международной конференции. Ростов-на-Дону, 2011. С.210-213.

4. Ионов В.В., Май Р.И., Крылов С.С., Пряхина Г.В., **Смагин Р.Е.** Исследование распространения и трансформации речных вод в приливном эстуарии // Экологическая безопасность приморских регионов (порты, берегозащита, рекреация, марикультура). Материалы Международной научной конференции, посвященной 150-летию Н.М. Книповича. Ростов-на-Дону, 2012. С.108-111.
5. **Смагин Р.Е.** Исследование распространения и трансформации речных вод в устье реки Кереть // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Материалы научной конференции. Петрозаводск, 2013. С. 271 -274.
6. Колдунов А.В., Петросян Н.В., **Смагин Р.Е.** Проблемы и перспективы изучения Белого моря из космоса // Природное и культурное наследие Белого моря: перспективы сохранения и развития. Материалы научно-практической конференции. Чупа, 2015. С. 24-25.
7. **Смагин Р.Е.** Некоторые результаты океанологических исследований в районе Карельского берега Белого моря // Экологическая стратегия развития прибрежных регионов: география, окружающая среда, население. Материалы Всероссийской научной конференции. Ростов-на-Дону, 2015. С.177-186.
8. **Smagin R. E.**, Stulgaite A. A. Investigation of the distribution and transformation of the river waters in the mouth area of the river Keret // International seminar «Transboundary watershed territories: Finland and Russia – White Sea watershed» . Petrozavodsk. IVPS. 2013. 1-2 p.

Диссертация «Взаимодействие морских и речных вод в приливном эстуарии (на примере устьевой области реки Кереть Белого моря)» Смагина Романа Евгеньевича рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28 - "Океанология".

Заключение принято на заседании кафедры океанологии СПбГУ. Присутствовало на заседании 13 чел. В голосовании участвовало 11 чел. Результаты голосования» «за» - 11 чел, «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 05/17 от 30.05.2017 г.

Захарчук Евгений Александрович,



Профессор, д.г.н,

и.о. Зав. кафедрой океанологии СПбГУ