

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РГГМУ)

На правах рукописи

УДК 551.461.24 : 330.552

МАЛИНИНА ЮЛИЯ ВАЛЕРЬЕВНА

ОСОБЕННОСТИ МОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ  
УСЛОВИЯХ И ОЦЕНКА НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ОТ ПОВЫШЕНИЯ  
МОРСКОГО УРОВНЯ В XXI СТОЛЕТИИ

Специальность 25.00.28 – океанология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата географических наук

Санкт-Петербург

2010

Работа выполнена в Российском государственном гидрометеорологическом университете (РГГМУ)

Научный руководитель:  
доктор физико-математических наук,  
профессор

**Карлин Лев Николаевич**

Официальные оппоненты:  
доктор географических наук,  
профессор

**Фролов Иван Евгеньевич**

кандидат географических наук

**Михайличенко Юрий Геннадьевич**

Ведущая организация: **Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ)**

Защита состоится "16" декабря 2010 г. в *15 час. 30 мин.* на заседании диссертационного совета Д 212.197.02 в Российском государственном гидрометеорологическом университете по адресу: 195196, Санкт-Петербург, Малоохтинский проспект, 98, ауд. 308.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Российского государственного гидрометеорологического университета.

Автореферат разослан "       " ноября 2010 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат географических наук

**В.Н. Воробьев**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность.** В связи с тем, что Российская Федерация испокон веков является великой морской державой, имеющей выходы к трем из четырех мировых океанов и 10 морям через 21 приморский субъект федерации, роль морской деятельности (МД) в ее экономике и дальнейшем развитии представляется чрезвычайно важной как для каждого прибрежного региона, так и страны в целом. Именно поэтому была принята, а затем в июле 2001 г. Президентом России утверждена Морская доктрина РФ на период до 2020 года, одной из главных задач которой является достижение максимальной эффективности МД. В связи с этим весьма важным представляется всесторонний анализ структуры МД в современных экономических реалиях, ее суммарная оценка вклада в ВВП страны, а также выявление мультипликативных эффектов от основных видов МД России. Кроме того, с практической точки зрения весьма актуальной является разработка методологии прогнозирования показателей отдельных отраслей морской деятельности, в частности рыбодобывающей отрасли страны, для которой, в отличие от остальных отраслей, имеются более продолжительные статистические данные.

Дальнейшее развитие МД следует рассматривать с учетом воздействия внешних факторов, в частности, современных колебаний климата, ярким следствием которых является постоянное повышение уровня Мирового океана (УМО). Если в течение XX в. его рост составлял 1,8 мм/год, то на рубеже XX-XXI вв. согласно данным альтиметрических наблюдений он повысился до 3,0-3,2 мм/год. Еще более значительный рост УМО прогнозируется в последних оценочных докладах Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), который основан на результатах расчетов по моделям общей циркуляции атмосферы и океана (МОЦАО), использующих различные сценарии изменений климата. Согласно их расчетам УМО может повыситься на 10-30 см к 2030 г. и в пределах 30-100 см (наиболее вероятен подъем в 65 см) к концу столетия. Естественно, если такое развитие изменений климата станет реальностью, то инфраструктуре прибрежных районов, так называемой береговой экономике МД (An Ocean Blueprint for 21-th Century, 2004), где к концу 21 века будут проживать уже 130 млн. (не выше 1 м над уровнем моря), грозит катастрофический ущерб. Восемь из десяти крупнейших городов мира находятся на низменных прибрежных территориях, в.т.ч. Нью-Йорк и Токио, а темпы роста численности населения в таких зонах в два раза превышают среднемировой показатель. В зависимости от разных причин темпы и масштабы подъема уровня моря могут значительно превзойти способность антропогенных и естественных систем к адаптации.

Поэтому чрезвычайно актуальна оценка экономического ущерба в результате затопления прибрежных территорий и нарушения их инфраструктуры для различных регионов земного шара при возможном повышении уровня океана в 21 веке за счет современных изменений климата. Для России наиболее актуальной является оценка возможного ущерба, включая материальные и социальные аспекты, северному побережью Финского залива с его развитой ин-

фраструктурой и высокой плотностью населения при «вековом» повышении морского уровня и прохождении экстремальных «наводненческих» циклонов.

**Цель работы:** оценка вклада морской деятельности в экономику России, разработка рекомендаций по ее развитию и определение ущербов инфраструктуре прибрежных территорий в связи с возможным повышением морского уровня в XXI в.

Исходя из поставленной цели, решались следующие основные задачи:

- выявление вклада МД в экономику Российской Федерации и сопоставление с вкладами МД в экономику США и Евросоюза;
- выявление мультипликативных эффектов от основных видов МД России;
- разработка рекомендаций по усилению роли МД в социально-экономическом развитии России;
- анализ современного состояния рыбной отрасли приморских регионов и России в целом;
- разработка методологии прогнозирования и составление опытных прогнозов добычи рыбы в России и в отдельных приморских регионах;
- разработка статистического метода оценки повышения уровня Мирового океана и Финского залива в XXI веке;
- разработка методологии и оценки ущерба от возможного повышения уровня Мирового океана в XXI веке;
- выявление прямого материального ущерба в результате возможного затопления северного побережья Финского залива при «вековом» повышении морского уровня и прохождении экстремальных «наводненческих» циклонов в XXI веке;

**Материалы и методы.** При оценивании вкладов МД России в валовой внутренний продукт (ВВП) исходными данными послужили данные Федеральной службы государственной статистики. Оценка мультипликативных эффектов от основных видов МД России осуществлялась на основе экономико-математической модели межотраслевых балансов В. Леонтьева с использованием информационной базы модели RIM (Russian Industry Model).

При анализе современного состояния рыбной отрасли приморских регионов и России в целом использовались методы непараметрической статистики для обработки данных о вылове биологических ресурсов Федеральной службы государственной статистики.

Исходными данными при разработке статистического метода оценки роста уровня Мирового океана (УМО) и Финского залива на конец XXI века послужили значения временного ряда УМО, полученные с 1860 по настоящее время в РГГМУ (Малинин, Гордеева, Шевчук, 2007), временного ряда уровня в Кронштадте с 1836 г. (Богданов и др., 2000) и значения приповерхностной температуры воздуха из глобального архива HadCrut3. Для оценки материального ущерба территории Курортного района Санкт-Петербурга в результате ее возможного затопления при повышении морского уровня применялись картосхемы топографической съемки территории в масштабе 1:2000, карты разделения Курортного района на базисные кварталы, данные о кадастровой оценке земель, а также «Временная методика оценки ущерба, возможного вследствие аварии гидротехнического сооружения РД 153-34.2-002-01».

### **Научная новизна:**

- Впервые выполнена экономическая оценка отдельных видов МД Российской Федерации в современных условиях и показано, что ее суммарный вклад составляет около 1% от ВВП страны, что представляет собой малую величину по сравнению с вкладами МД в экономику США и Евросоюза.
- Впервые рассчитан мультипликативный эффект различных видов МД России по ВВП и рабочим местам, который для большинства видов МД превосходит аналогичный показатель иных отраслей экономики.
- Предложены рекомендации по усилению роли МД в социально-экономическом развитии России.
- Предложена методология прогнозирования добычи рыбы, представляющая собой иерархическую систему, состоящую из экспертного подхода, методов экстраполяции и статистических моделей. Приводятся опытные прогностические оценки добычи рыбы в России и отдельных приморских регионах с заблаговременностью не менее 1 года, точность которых отвечает практическим требованиям.
- Впервые разработан статистический метод прогноза повышения уровня Мирового океана и Финского залива в XXI веке на основе данных глобальной приповерхностной температуры воздуха. Показано, что рассчитанные прогностические оценки УМО для 6 сигнальных сценариев выбросов CO<sub>2</sub> практически не отличаются от результатов, полученных по ансамблю из 16 МОЦАО.
- Рассмотрена методология и выполнена классификация неблагоприятных прямых и косвенных последствий от повышения уровня Мирового океана, которые систематизированы на 3 группы: экономические, экологические и социальные последствия. Показано, что суммарный прямой ущерб для стран Евросоюза зависит от роста УМО в XXI веке линейно, а с учетом косвенных последствий – экспоненциально.
- Рассчитаны оценки прямого материального ущерба от возможного затопления территории Курортного района Санкт-Петербурга при «вековом» повышении морского уровня и прохождении экстремальных «наводненческих» циклонов над Финским заливом в XXI веке.

### **На защиту выносятся следующие положения:**

1. Оценки вклада морской деятельности в экономику Российской Федерации и мультипликативных эффектов от основных видов морской деятельности;
2. Методология прогнозирования и результаты опытных прогнозов добычи рыбы в России и в отдельных приморских регионах;
3. Статистический метод оценки роста уровня Мирового океана и Финского залива в XXI веке для основных сценариев изменений климата;
4. Оценки ущерба для прибрежных территорий при потенциальном повышении уровня Мирового океана в XXI веке;
5. Оценки прямого материального ущерба от возможного затопления территории Курортного района Санкт-Петербурга при «вековом» повышении морского уровня и прохождении экстремальных «наводненческих» циклонов в XXI веке.

**Практическая значимость работы.** Полученные в работе результаты могут быть использованы различными министерствами и ведомствами

Правительства РФ по разработке комплексных планов и перспективному планированию развития приморских регионов России в связи с возможными изменениями уровня Мирового океана под влиянием меняющегося климата в XXI столетии, а также Правительством Санкт-Петербурга и его региональными службами при решении задач планирования территориального развития города и при прогнозировании результатов экстремальных наводнений в Финском заливе.

**Апробация работы.** Отдельные части и работа в целом докладывались и обсуждались на семинарах кафедры промысловой океанологии и охраны природных вод Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ); на ежегодных сессиях Ученого совета РГГМУ; международной конференции PORSEC2008, Китай; межвузовской научно-практической конференции студентов и аспирантов, посвященной 200-летию транспортного образования в России «Водный транспорт России: история и современность», 2009. При проведении научных исследований автор неоднократно получала гранты Правительства Санкт-Петербурга для студентов и аспирантов, а в 2009г. была признана лауреатом премии по поддержке талантливой молодежи, установленной указом Президента РФ № 325 от 6 апреля 2006 г.

Результаты работы внедрены в учебные дисциплины на кафедре Комплексного управления прибрежными зонами РГГМУ.

**Личный вклад автора.** Диссертационная работа выполнялась в рамках НИР «Анализ и разработка рекомендаций по усилению роли России в мировом развитии морской деятельности и увеличению ее вклада в социально-экономическое развитие России на среднесрочную перспективу», АВЦП "Оценить последствия повышения уровня океана в условиях современных изменений климата", ФЦП "Теоретические основы и прогнозирование колебаний уровня Мирового океана как следствие процессов взаимодействия в системе океан-атмосфера в условиях изменчивости климата" и НИР «Разработка предложений по направлениям развития морских побережий России, обеспечивающих сохранение, реабилитацию и устойчивое использование их ресурсов, и пилотная апробация этих предложений на примере Калининградской области».

Автор выполняла подготовку исходных данных, необходимые расчеты, графические построения, осуществляла обобщение и анализ результатов. Все научные результаты, изложенные выше, получены лично автором.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ, из них 6 статей в рецензируемых журналах, представленных в Перечне ВАК.

**Структура работы.** Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения и библиографического списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 193 страницы, включая 39 таблиц и 48 рисунков. Список литературы составляет 139 наименований, в том числе 55 на иностранном языке.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обосновывается актуальность темы, формулируются цель и задачи исследования.

**Первая глава** «*Структура морской деятельности в Российской Федерации*» посвящена роли морской деятельности (МД) экономике страны и ее сравнительному анализу с другими странами.

В **разделе 1.1** «*Определение морской деятельности и ее основные виды*» приводится понимание экономики МД в России и США. В зависимости от различных подходов термин «морская деятельность» имеет различные определения. В соответствии с Морской доктриной Российской Федерации на период до 2020 года морская деятельность - это деятельность Российской Федерации в области изучения, освоения и использования Мирового океана в интересах безопасности, устойчивого экономического и социального развития государства. Согласно ей же выделяют 8 типов МД, а согласно подходу СОПС (Совета по изучению производительных сил) – 7, каждая из которых имеет либо собственную стратегию развития на среднесрочную перспективу, либо входит в состав более общей отраслевой стратегии.

Отмечается, что в США для четкого понимания значимости морских составляющей в социально-экономическом развитии государства и ее влияния на связанные с ней не морские секторы экономики на уровне государственной статистики выделяют понятия «морской» и «прибрежной» экономики. В России такое разделение на текущий момент отсутствует.

**Раздел 1.2** «*Вклад морской деятельности в экономику Российской Федерации*» посвящен расчету приближенного вклада, вносимого некоторыми отраслями МД в ВВП страны – морского транспорта, рыболовства и рыбоводства, морской рекреации и добычи углеводородов на шельфе. Вклад остальных видов МД рассчитать не представилось возможным из-за отсутствия официальных данных государственной статистики. На рисунках 1 и 2 представлены полученные суммарные оценки вкладов рассматриваемых видов МД в ВВП РФ в 2006 г. Наибольший вклад дает морской транспорт (86,7 млрд. руб. или 41%), а наименьший – добыча полезных ископаемых и рекреация (14-18%). В целом же вклад МД в ВВП страны очень мал и составляет около 1%. Поэтому в настоящее время МД почти не влияет на макропараметры социально-экономического развития государства. Кроме того, современный этап МД характеризуется наличием значительных диспропорций между ее потенциалом и реальным вкладом в социально-экономическое состояние страны. Так, в связи с проектами разработки Штокмановского нефтегазового месторождения в Баренцевом море и месторождений нефти в Каспийском море можно ожидать, что в ближайшие годы добыча полезных ископаемых может дать значительный прирост вклада МД в ВВП.

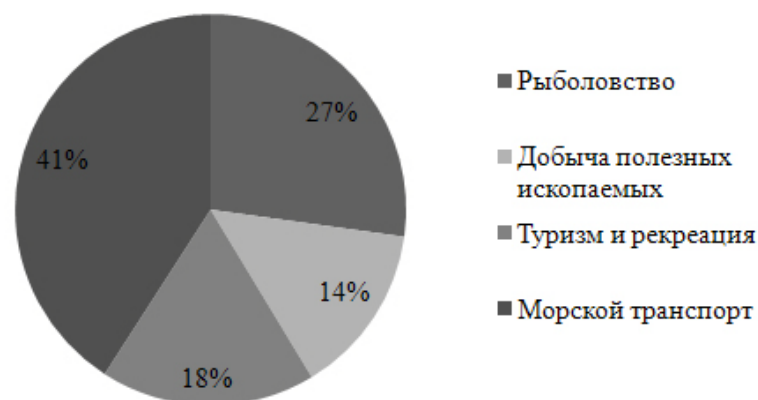


Рисунок 1 – Экономическая структура вклада МД в ВВП РФ в 2006 г., %

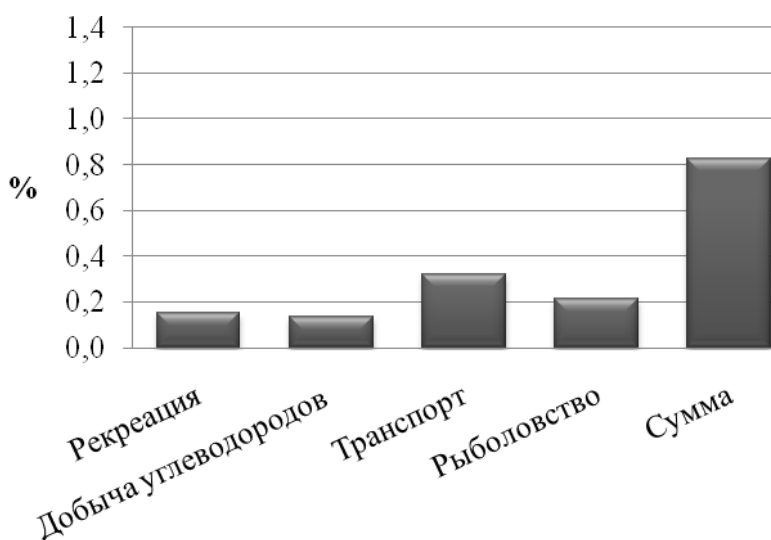


Рисунок 2 - Вклад отдельных видов МД в ВВП РФ в 2006 г., % от ВВП РФ

Еще раз подчеркнем, что полученная оценка вклада МД является весьма приближенной, поскольку учитывает специфику некоторых направлений МД только путем использования специальных коэффициентов. Значительное увеличение точности данного метода возможно, если в подразделах ОКВЭД, характеризующих МД, будут вводиться статистические данные для каждого прибрежного региона страны, в частности по ФЦП «Развитие государственной статистики России в 2007 - 2011 годах».

В разделе 1.3 «Вклад морской деятельности в экономику США и Евросоюза» описывается вклад морских видов деятельности в США и странах Европы, который сопоставляется с аналогичным показателем России.

В подразделе 1.3.1 «Вклад морской деятельности в экономику США» приводятся его оценки для морской и прибрежной экономик. Показано, что вклад прибрежной экономики в ВВП США намного превышает вклад морской экономики, т.е. традиционных видов МД как по абсолютным значениям, так и



по темпам роста. Причем наиболее впечатляющими являются темпы роста вклада прибрежной экономики в сфере роста заработной платы и вклада в ВПП.

В структуре морской экономики США наибольший вклад и наибольшие темпы роста соответствуют сфере МД, связанной с рекреацией и туризмом: вклад этой отрасли дает более половины (51 %) вклада морской экономики в ВВП. Наиболее низкие показатели соответствуют судостроительной отрасли, где наблюдалось снижение занятости на 23,5 % и уменьшение вклада в ВВП.

Суммарный вклад морской и прибрежной экономики в экономику США в 2000 г., составляет 11,2% ВВП, что значительно превышает полученный показатель РФ.

В подразделе 1.3.2 «Вклад морской деятельности в ВВП в Евросоюзе» рассчитан вклад морских секторов хозяйствования в странах Европы-27 аналогично российскому показателю. Показано, что ВВП стран ЕС, имеющих хоть небольшой выход в море, составляет практически весь ВВП Европы-27, или 95,4 %. При разделении приморских стран на страны с длинной и короткой береговой линией, можно отметить, что вклад первых более чем в 2 раза превышает вклад последних. При этом доля ВВП ЕС, приходящаяся на 7 южных приморских страны, превышает как долю 6 северных приморских стран (на 11,1 %), так и 9 стран с короткой береговой линией и составляет практически 40 % ВВП ЕС-27. Основной вклад в ВВП ЕС из рассмотренных отраслей МД вносит морской туризм, на который приходится более половины суммарного вклада (57 %), а четверть – на морскую добычу нефти (Северное море). Наименьшими значениями обладают морской транспорт и рыболовно-рыбоводческая отрасль. Несмотря на высокую значимость этих отраслей морской деятельности в странах Евросоюза, суммарный вклад их в ВВП как всего ЕС (1,8 %), так и чисто приморских стран (2,7 %) оказывается крайне малым, а определяющий вклад в ВВП вносят иные виды хозяйствования.

**Раздел 1.4 «Оценка мультипликативных эффектов от основных видов морской деятельности России»** посвящен разработке методологии оценки мультипликативных эффектов с учетом реальной отраслевой структуры национальной экономики России при отсутствии требования о продуктивности матрицы межотраслевых балансов (МОБ) для модели Леонтьева. В качестве исходных данных, отражающих реальную отраслевую структуру национальной экономики, в работе использована информационная база модели RIM (Russian Industry Model), содержащая в себе 25 агрегатов-аналогов отраслей экономики России.

Для выделенной подгруппы, относящейся к МД и включившей 14 агрегатов, выполнен анализ потенциальной благоприятности для проявления мультипликативных эффектов по теории Дж. Кейнса, согласно которой наиболее эффективным является агрегат с наименьшей долей промежуточных затрат и наибольшей долей добавленной стоимости. В период стабилизации (2000-2006 гг.) по первому параметру таковым агрегатом стал «Продукты нефтедобычи». Наибольшей добавленной стоимостью в 2006 г. обладали агрегаты услуг: «Услуги финансового посредничества, страхования, управления» и «Услуги здравоохра-

нения, физической культуры и социального обеспечения, образования, культуры и искусства».

Отмечается, что  $\Delta$ ВОПК (валовой общественный продукт по теории Кейнса), или прирост ВОП, обусловленный только приростом потребительского спроса, может рассматриваться как верхняя область значений  $\Delta$ ВОПЛ (валовой общественный продукт по модели Леонтьева). Рассчитанная оценка мультипликатора по теории Кейнса составила  $K=6,64$ . По модели Леонтьева для всех морских агрегатов рассчитаны коэффициенты мультипликации как по ВВП, так и по количеству создаваемых рабочих мест. Наибольшие значения коэффициентов мультипликации по ВВП ( $K^M > 2,5$ ) имеют агрегаты «Услуги здравоохранения, ... образования, ...», «Услуги науки и научного обслуживания, геологии и разведки недр, геодезической и гидрометеорологической служб» и «Услуги финансового посредничества, ...», по числу создаваемых рабочих мест - агрегаты «Продукты нефтедобычи» ( $K^{M OT} = 7,55$ ), «Торгово-посреднические услуги» ( $K^{M OT} = 7,52$ ) и «Продукты пищевой промышленности» ( $K^{M OT} = 7,06$ ).

Так как рассмотренные агрегаты относятся к МД только частично, то к каждому виду МД относят некоторое количество связанным с ним агрегатов и методом экспертных оценок присваивают взвешенные значения исходных коэффициентов мультипликации, которые приведены в табл. 1. Выполненные исследования показали, что практически все они обладают значимыми коэффициентами мультипликации, как по ВВП, так и по количеству новых рабочих мест в экономике России.

Таблица 1 – Мультипликативные эффекты по видам морской деятельности

	Добыча полезных ископаемых		Рекреация					Морской транспорт			Рыболовство			Судостроение	
	2	24	16	20	21	22	23	16	18	25	14	17	25	10	25
Агрегаты	2	24	16	20	21	22	23	16	18	25	14	17	25	10	25
$K^M$	1,05	2,70	1,76	0,86	2,25	2,28	2,97	1,76	1,94	2,65	1,37	1,10	2,65	1,98	2,65
$K^{M OT}$	7,55	5,28	6,14	7,52	5,42	5,89	5,23	6,14	5,79	5,82	7,06	6,11	5,82	5,56	5,82
$K^M_{\text{эксп}}$	2,6		2,5					1,8			1,9			2,0	
$K^{M OT}_{\text{эксп}}$	5,2		5,4					6,1			6,3			5,6	

Из табл. 1 видно, что наибольшими мультипликативными эффектами по ВВП обладают добыча полезных ископаемых и рекреация, по рабочим местам – морской транспорт и рыболовство. На каждый вложенный рубль инвестиций в различные виды МД получается возрастание национального дохода, т.е. фактически валовой прибыли национальной экономики, от 1,9 до 2,6 рублей, что проявляется не только в том виде МД, в который осуществляются инвестиции, но во всей российской экономике в целом. На одно новое условное рабочее место в видах МД, сформированное за счет автономных инвестиций, приходится

многократное увеличение общего количества новых условных рабочих мест, сформированных в российской экономике в целом (до 6,3 раз).

**Глава 2** посвящена обзору современного состояния и прогнозированию рыбной отрасли для отдельных регионов России.

В **разделе 2.1 «Методологические аспекты прогнозирования»** предложена иерархическая система прогноза показателей МД, в которой используются три подхода – экспертный, экстраполяционный и статистический, который реализован в виде модели множественной линейной регрессии (МЛР). При отсутствии предпочтения какому-либо подходу используется комплексирование, т.е. статистический учет различных вариантов прогноза. Самый простой способ комплексирования заключается в осреднении всех вариантов прогноза с одинаковыми весами.

Очевидно, в общем случае межгодовая изменчивость временного ряда может быть представлена в виде следующего разложения

$$X(t) = T(t) + C(t) + E(t), \quad (1)$$

где  $T(t)$  – трендовая составляющая,  $C(t)$  – компонента, характеризующая квазипериодические (циклические) колебания временного ряда,  $E(t)$  – остаточная часть, характеризующая нерегулярные колебания. Сумму первых двух слагаемых в разложении (1) представляет «детерминированную» часть, в то время как третье слагаемое – случайную часть. Поскольку временные ряды добычи рыбы имеют короткую продолжительность ( $n=14-17$ ), то выявление циклических колебаний не представлялось возможным.

**Раздел 2.2 «Современное состояние и прогнозирование рыбной отрасли для России в целом».** В **разделе 2.2.1 «Современное состояние добычи рыбы»** описываются основные тенденции и проблемы развития рыболовной отрасли, вследствие которых за период 1995-2009 гг. присутствует хорошо выраженный отрицательный тренд ( $Tr=-62,4$ ), описывающий более 50 % дисперсии исходного ряда. Выделяются 2 экстремума: максимальный вылов в 1996 г. (4,14 млн. т) и минимальный вылов в 2004 г. (2,96 млн. т), после которого в последние годы наметился некоторый рост добычи рыбы. Вклад РФ в мировую добычу рыбы составляет от 4 % в 2000 г. до 3% в 2005 г. Отмечается, что несмотря на существенное снижение добычи рыбы в России с начала 90-х годов, ее потребление на душу населения находится примерно на том же уровне, что в США и в мире в целом, т.е. примерно 12 кг/год.

Вклад отдельных регионов в добычу рыбы в России сильно различается (рис. 3). Наибольший вклад в настоящее время приходится на Приморский и Камчатский края (21 и 20 % соответственно). Суммарная доля 7 основных рыбодобывающих регионов в настоящее время составляет 87%, в то время как на остальные регионы приходится всего 13%.

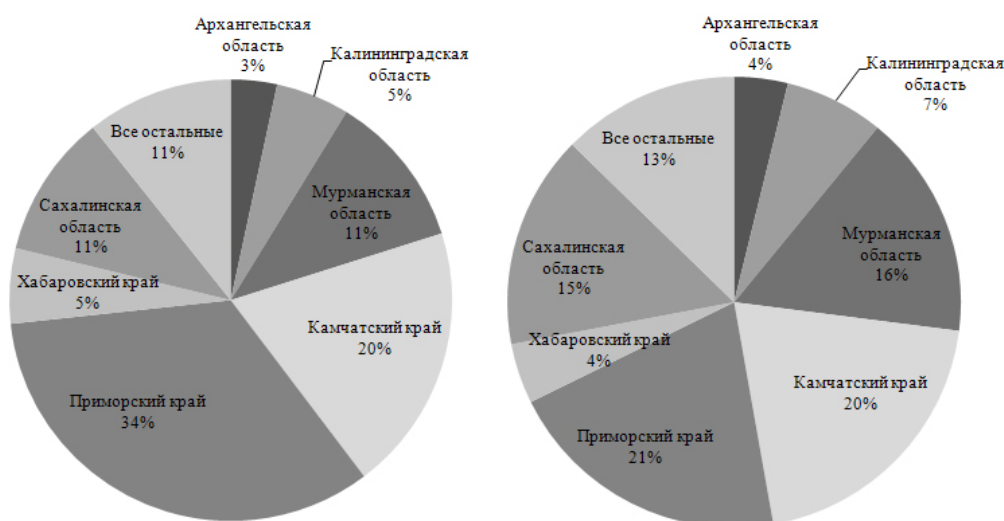


Рисунок 3 - Оценки вклада отдельных регионов в добычу рыбы в России в % в 1995 г. (слева) и 2007 г. (справа)

В подразделе 2.2.2 «Прогнозирование добычи рыбы в РФ» использованы все 3 указанных выше подхода. Модель МЛР задавалась в классическом виде, предикторами которой являлись значения добычи рыбы в 9 административных регионах с заблаговременностью 1-2 года, дающих максимальный вклад в вылов рыбы в стране. Оптимальная модель находилась методом включения переменных по минимуму стандартной ошибки модели и при условии значимости коэффициентов регрессии по критерию Стьюдента. Исходный ряд добычи рыбы разделен на зависимую (1995-2007 гг.) и независимую (2008-2009 гг.) части. С заблаговременностью 1 год получена модель ( $R^2=0,94$ ,  $\sigma_{y(x)}=110$  тыс. т.), в которой предикторами являются Приморский край и Калининградская область, а с заблаговременностью 2 года – модель ( $R^2=0,95$ ,  $\sigma_{y(x)}=96$  тыс. т.) с теми же предикторами. В табл. 2 приведены результаты прогноза по модели МЛР с заблаговременностью 2 года, свидетельствующие об их очень высокой точности.

Второй подход основан на экстраполяции временного ряда добычи рыбы в России с помощью программного комплекса «Аппроксимация», позволяющего осуществлять подбор трех и более коэффициентов для более 20 нелинейных зависимостей. В результате расчетов для зависимой выборки получены следующие три модели тренда, имеющие наименьшую среднеквадратическую ошибку аппроксимации:

- синусоидальная модель

$$y = a_0 + a_1 \cos(a_2 t + a_3) + \delta \quad (2)$$

- квадратическая модель

$$y = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \delta \quad (3)$$

- полиномиальная модель

$$y = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3 + \delta, \quad (4)$$

где  $t$  – время,  $\delta$  – абсолютная ошибка, определяемая как  $\delta = y - y_{\text{выч}}$ . Затем для 2008 и 2009 гг. выполнен расчет прогностических оценок добычи рыбы и осуществлено их комплексирование путем осреднения (табл. 2). Итоговые резуль-

таты прогноза вылова рыбы в России свидетельствуют, что погрешности всех методов (экспертный, экстраполяционный, статистический) существенно меньше допустимой ошибки прогноза, т.е. полностью соответствуют предъявляемым им требованиям и могут быть использованы на практике.

Таблица 2 – Результаты независимого прогноза вылова рыбы в России на 2008 и 2009 гг. разными методами

Год	Фактическое значение вылова рыбы	Прогнозная оценка вылова рыбы		
		Экспертный подход	Метод экстраполяции	Регрессионная модель
2008	3333	3500	3477	3520
2009	3718	3600	3622	3683

**Раздел 2.3 «Современное состояние рыбной отрасли Калининградской области и ее прогнозирование».** Отмечается, что рыбохозяйственный комплекс области по-прежнему остается одним из ведущих в пищевой промышленности региона, а производимая им пищевая продукция составляет 35,6 процента от общего производства. С 2008 г. наблюдается рост добычи биоресурсов, которому предшествовал значительный спад с 2002 г. Рассчитаны оценки опытного прогноза программным комплексом «Аппроксимация» для 2007 г. Фактический вылов составил 242 тыс. т., а прогностические оценки – 227-265 тыс.т. В результате комплексирования получаем вылов 248 тыс. т. и относительную ошибку, равную 2,5 %.

**Раздел 2.4 «Современное состояние рыбной отрасли и прогноз добычи рыбы в Приморском крае».** Отмечается, что край имеет наибольший вклад в вылов рыбы в стране и является очень перспективным регионом с точки зрения развития аквакультуры, который характеризуется разнообразным биопотенциалом и значительными акваториями, пригодными для культивирования гидробионтов, а также хорошими климатическими условиями. Для региона характерны две разнонаправленные тенденции. С одной стороны, налицо увеличение уловов по ряду объектов промысла и ряда финансовых показателей, ибо с 2004 г. в отрасли заметна тенденция роста после значительного падения с 1997 г. С другой – обостряющиеся проблемы старения флота и износа мощностей рыбоперерабатывающих предприятий, проблема, типичная для всех приморских регионов. Выполнены оценки опытного прогноза вылова рыбы в крае. Наилучшей моделью, как и в предыдущих случаях, стала синусоидальная зависимость. Хотя результат опытного прогноза несколько хуже по сравнению с прогнозами для России и Калининградской области (относительная ошибка – около 16%), однако он меньше допустимой ошибки прогноза и отвечает задачам практики.

**Раздел 2.5 «Современное состояние рыбной отрасли и прогноз добычи рыбы в Мурманской области».** Отмечается, что межгодовой ход вылова рыбы в регионе носит довольно сложный характер с чередующимися спадами и подъемами. Рыбная промышленность для развития Мурманской области имеет градообразующее значение, в большинстве городов и поселков региона рыбный промысел является основным источником занятости населения. Во внутренних

водоемах и в прибрежной зоне начато формирование товарного рыбоводства (аквакультуры), которое ведут 8 фирм по выращиванию атлантического лосося (семги), форели и доращиванию краба.

Выполнены оценки опытного прогноза для 2007 и 2008 гг., а три отобранные модели на зависимой выборке имеют почти одинаковые статистические характеристики и поэтому относительная погрешность вылова рыбы также практически одинакова (порядка 12%). Следует отметить, что относительная ошибка оценки опытного прогноза на 2007 г. методом комплексирования практически равна нулю – 0,10%.

**Глава 3** «Возможные последствия от повышения уровня Мирового океана в XXI столетии».

В разделе 3.1 «Современные изменения уровня Мирового океана и факторы их обуславливающие» отмечается, что главной закономерностью колебаний УМО является наличие мощного линейного тренда, чья величина в течение XX столетия достигала почти 1,8 мм/год, причем тренд описывает более 90 % дисперсии исходного ряда. В последние два десятилетия рост УМО ускорился и превышает уже 3 мм/год.

В общем случае межгодовые изменения УМО ( $\Delta h_{\text{УМО}}$ ) можно представить в виде суммы эвстатической ( $\Delta h_{\text{эвст}}$ ), стерической ( $\Delta h_{\text{стер}}$ ) и деформационной ( $\Delta h_{\text{деф}}$ ) компонент. К эвстатическим компонентам относятся составляющие водного и ледового балансов: испарение, осадки, приток речных вод, айсберговый сток и т.д. Стерические колебания обусловлены изменениями плотности морской воды за счет изменений температуры и солености. В настоящее время деформационными (вертикальные движения земной коры и донное осадконакопление) компонентами обычно пренебрегают в виду их малости и колебания УМО рассматриваются как индикатор изменений глобального климата.

Анализ оценок вкладов различных факторов в колебания УМО на основе линейных трендов по литературным данным показывает, что их роль остается непостоянной во времени. Так, если вклад стерической компоненты в тренд УМО в конце XX в. составлял примерно 50 % (IPCC 2007), то в начале XXI в. (2003-2008 гг.) по данным спутника GRACE он оценивался всего в 12 %. С учетом малой надежности оценки трендов, особенно за короткие периоды времени, становится понятно, что суммарная невязка в расчетах, определяемая как разность трендов фактического УМО и суммы отдельных факторов превышает вклад любого фактора. Это связано с тем, что точность многих факторов и особенно стерических колебаний уровня очень низка и во многих случаях ее невозможно даже проконтролировать.

В разделе 3.2 «Прогностические оценки уровня Мирового океана в XXI веке» отмечается, что проблема изучения долговременных колебаний уровня Мирового океана и особенно построения методов его долгосрочного прогноза относится к числу важнейших проблем современной гидрометеорологии. В настоящее время широкое распространение в прогнозировании УМО получили климатические модели (МОЦАО), использующие сценарии изменений климата, обусловленные эмиссией CO<sub>2</sub> в атмосферу. При этом оценки возможного изменения климата в XXI веке основаны не на расчетах по отдельным моделям, а на

осреднении прогностических оценок по нескольким моделям (ансамблю). В таблице 3 для 6 основных климатических сценариев приводятся оценки вероятного диапазона роста температуры воздуха и УМО на конец 2090-2099 гг., осредненные по ансамблю из 16 МОЦАО (IPCC 2007).

Таблица 3 – Возможные оценки изменений глобальной приповерхностной температуры воздуха и уровня Мирового океана на конец XXI в. (2090–2099 гг.) по сравнению с концом XX века (1980 – 1999 гг.)

Сценарий выбросов СДСВ	Ансамбль из 16 моделей общей циркуляции атмосферы и океана (IPCC 2007)		Статистическая модель (5)
	Вероятный диапазон роста температуры на конец 2090-2099 гг. °С	Вероятный диапазон роста УМО на конец 2090–2099 гг., м	Вероятный диапазон роста УМО на конец 2090–2099 гг., м
Сценарий <i>B1</i>	1,1 – 2,9	0,18 – 0,38	0,12 – 0,31
Сценарий <i>A1T</i>	1,4 – 3,8	0,30 – 0,45	0,15 – 0,41
Сценарий <i>B2</i>	1,4 – 3,8	0,20 – 0,43	0,15 – 0,41
Сценарий <i>A1B</i>	1,7 – 4,4	0,21 – 0,48	0,18 – 0,47
Сценарий <i>A2</i>	2,0 – 5,4	0,23 – 0,51	0,21 – 0,58
Сценарий <i>A1FI</i>	2,4 – 6,4	0,26 – 0,59	0,26 – 0,68

Показано, что прогностические оценки УМО на конец XXI в. можно получить с помощью простой линейной статистической зависимости уровня океана от приповерхностной температуры воздуха (ПТВ) практически не отличающихся от результатов, основанных на использовании сложных и дорогих МОЦАО. Сопоставление глобальных оценок аномалий ПТВ за период 1960-2008 гг., заимствованных из глобального архива HadCRUT3 (Brohan, P., 2006) и УМО, рассчитанного по футшточным (береговым) наблюдениям (Малинин, Гордеева, Шевчук, 2007), показало, что с повышением температуры воздуха УМО линейно повышается. Это позволило рассчитать методом наименьших квадратов линейное уравнение регрессии

$$h_{УМО} = 107,1\Delta T_{GL} + 221,0, \quad (5)$$

где  $h_{УМО}$  – средний глобальный уровень Мирового океана;  $\Delta T_{GL}$  – аномалии глобальной ПТВ. Коэффициент детерминации данной модели равен  $R^2 = 0,73$ , т.е. она описывает 73 % дисперсии исходного ряда, средняя квадратическая ошибка модели  $\sigma_{v(x)} = 14,7$  мм. Результаты расчетов УМО на конец XXI в. по формуле (5) для 6 сценариев также представлены в таблице 3. Практически для всех сценариев выбросов оценки возможного роста УМО по статистической модели весьма близки к результатам численного моделирования климата на основе МОЦАО. Дополнительная проверка достоверности полученных оценок с использованием других временных рядов глобального уровня океана (Church J.A., 2006; Jevrejeva S., 2006) показало почти полную тождественность в результатах.

В разделе 3.3 «Классификация неблагоприятных последствий от повышения уровня Мирового океана» выделены типы (экологические, экономиче-

ские, социальные) и виды (прямые и косвенные) неблагоприятных последствий от повышения уровня моря (ПУМ). Отмечается, что вследствие роста УМО в большей степени пострадают такие отрасли хозяйственной деятельности как туризм, рекреация, сельское хозяйство, транспортное сообщение, также под сильной угрозой окажутся прибрежные среды обитания и экологическая обстановка в целом.

**В разделе 3.4 «Методология и оценка ущерба от возможного повышения уровня Мирового океана»** рассматриваются исследования, посвященные оценкам ущерба от повышения морского уровня (ПМУ) для различных пространственных уровней. Экономические исследования последствий повышения УМО начались более 20 лет назад в США (G. Yohe, 1989; J. Smith и др., 1989; J.G. Titus и др., 1991; W.D. Nordhaus, 1991; S. Fankhauser, 1995). В них в основном оценивались затраты на строительство защитных сооружений и прямой ущерб от линейного роста УМО на 1 м к концу 21 в., суммарные значения которых варьировались от US\$36 млрд. (G. Yohe, 1996) до US\$321 млрд. (G. Yohe, 1989). Это значительное расхождение оценок даже у одних и тех же авторов вызвано различными методологиями подсчета последствий ПМУ. Для уточнения оценок позже стали вводиться поправки на «ценность» денег (например, паритет покупательской способности), которые повышают ущербы фактически в 2 раза при наличии адаптационных мер и в 4 раза при их отсутствии (Anthoff и др., 2010).

В последние годы начали применяться модели, позволяющие получить оценки косвенных ущербов, моделировать и учитывать реакцию экономики через перераспределение ущербов за счет других отраслей и посредством международной торговли. К их числу относятся численные модели общего рыночного равновесия (CGE). Путем сравнения результатов нескольких исследований были получены линейные зависимости ущербов от УМО в XXI в. (для стран Евросоюза) при отсутствии защитных мер и при их наличии, что приводит к увеличению ущербов в 3 раза. Кроме того, было показано, что с учетом косвенных последствий ущербы зависят от роста глобального уровня экспоненциально.

**Глава 4 «Возможные изменения морского уровня в Финском заливе в XXI столетии и их воздействие на прибрежную зону».**

**В разделе 4.1** описывается крупномасштабная изменчивость морского уровня в Кронштадте за период (1835-2007 гг.), характерной чертой которой является наличие общего линейного тренда, величина которого составляет 0,56 мм/год, а вклад его в дисперсию исходного процесса, описываемый коэффициентом детерминации, равен 12 %. При этом можно выделить 2 периода - длительный период стояния морского уровня (1835-1945 гг.), когда тренд отсутствовал, и его интенсивный рост, начиная с 1946 г., со скоростью 1,9 мм/год, причём его вклад в дисперсию исходного ряда составляет 16 %.

Установлено, что именно эвстатические компоненты оказывают определяющее влияние на формирование трендов в морском уровне Балтики. Повсеместный его рост с середины 40-х годов XX столетия вызван, очевидно, усилением притока речных вод и осадков к морю, особенно ярко проявившимся в эпоху потепления климата, начиная с середины 70-х годов. Показано, что из



глобальных климатических факторов наиболее существенное воздействие на долгопериодную изменчивость морского уровня в Кронштадте оказывает осредненная по северному полушарию температура воздуха  $T_{сев}$ .

Формирование случайных колебаний уровня зависит в основном от характера атмосферной циркуляции, причем различают локальные и «планетарные» факторы. Отмечается, что основным «планетарным» фактором является Североатлантическое колебание (САК), характеризующее геострофический зональный перенос в атмосфере в умеренных широтах с акватории Северной Атлантики на европейский континент, корреляция с которым достигает  $r=0,72$ .

В разделе 4.2 «О возможных изменениях морского уровня в Невской губе в XXI веке» рассчитываются оценки возможных изменений уровня моря в Невской губе несколькими способами. Используя методологию, описанную в разделе 3.2, благодаря наличию довольно интенсивной положительной связи ( $r=0,75$ )  $\Delta T_{сев}$  и  $h_{Кр}$ , получено линейное уравнение регрессии (6) с  $R^2 = 0,56$  и вычислены приближенные оценки возможных изменений уровня в Кронштадте для шести основных сценариев выбросов парниковых газов (рис. 4):

$$h_{Кр} = 17,78\Delta T_{сев} + 3,39. \quad (6)$$

Из рис. 4 видно, что для любого сценария морской уровень будет повышаться, причем нижние оценки его роста для всех сценариев близки к соответствующим оценкам роста УМО, и только верхние оценки несколько больше. Максимальное расхождение отмечается для самого неблагоприятного сценария *A1FI*, при котором рост уровня в Кронштадте может превысить один метр.

Другой вариант векового прогноза морского уровня заключается в использовании региональных климатических моделей, которые позволяют для заданных климатических сценариев предвычислять морской уровень на перспективу. В частности, в работе (Meier и др., 2004) на основе региональной климатической модели HIRLAM (RCAO), разработанной в Центре Россби SMHI (Шведский Метеорологический и гидрологический Институт), был рассчитан рост морского уровня для сценариев «A2» и «B2». Показано, что при реализации «благоприятного» сценария эмиссии парниковых газов «B2», повышение уровня моря в районе Санкт-Петербурга на конец XXI века составит 37 см. В случае «неблагоприятного» сценария «A2» подъем уровня восточной части Финского залива составит 84 см. Эти результаты полностью соответствуют аналогичным оценкам для указанных сценариев на рис 4.

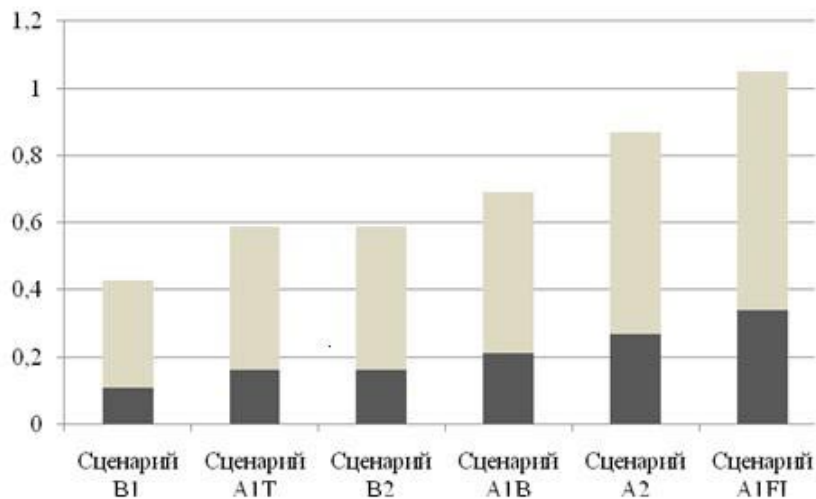


Рисунок 4 - Возможные оценки изменений уровня в Кронштадте на конец XXI в. (2090–2099 гг.) по сравнению с концом XX века (1980–1999 гг.)

Кроме того, на основе экстраполяции тренда может быть дан приближенный экспертный прогноз роста уровня. Как было показано выше, величина тренда, начиная с 1946 г. составляет  $Tr=1,9$  мм/год, причем с 1976 г. она несколько увеличилась и равна  $Tr=2,3$  мм/год. При условии стационарности современных климатических условий к концу столетия уровень в Кронштадте может вырасти примерно на 20 см по сравнению с его началом. Эта оценка нижнего предела роста уровня также вписывается в результаты для большинства сценариев, приведенных на рис. 4. Однако помимо «векового» роста уровня в Кронштадте, обусловленного изменениями эвстатических факторов, следует принимать во внимание возможные изменения атмосферной циркуляции и, прежде всего, интенсивных циклонов, вызывающих штормовые нагоны, а в устье Невы – наводнения. Так, в работе (Raisanen и др., 2003) было показано, что в регионе Санкт-Петербурга прогнозируется существенное увеличение средней скорости ветра в осенний (до 5%) и особенно в зимний (до 18%) периоды.

Отмечается, что на фоне нерегулярных колебаний уровня отчетливо выделяется тенденция к росту наводнений, наиболее ярко проявляющаяся в последние 3 десятилетия 20-го века. Установлено, что в соответствии с ростом температуры воздуха до конца столетия повторяемость наводнений может возрасти до 18-28 случаев за 10 лет. Экспертный анализ экстраполяции тренда наводнений позволяет заключить, что на конец века их повторяемость может составить 17/10лет, т.е. увеличится на 3/10лет по сравнению с концом 20-го века.

Для самого неблагоприятного сценария A1FI, при котором уровень может повыситься до 1 м, площадь затопления составит 1362 гектаров: в Приморском районе – 816 га, в Кронштадтском – 259 га, в Курортном – 223 га, в Петродворцовом – 64 га. В зону затопления попадают прибрежные территории, имеющие высокое природное и историко-культурное значение. Полностью могут оказаться затопленными особо охраняемые природные территории «Юнтоловский заказник» и «Западный Котлин» — места обитания редких видов растений, трасс перелета, гнездований и стоянок птиц (Павловский, Менжулин, 2009).

В разделе 4.3 оцениваются зоны возможного затопления северного побережья Финского залива и ущербы при прохождении «наводненческих» циклонов в XXI веке. Отмечается, что, несмотря на ввод в эксплуатацию КЗС (комплекса защитных сооружений), благодаря которому побережье Невской губы и острова дельты Невы будут защищены, для активно развивающихся прибрежных территорий Курортного района Санкт-Петербурга проблема затопления по-прежнему останется острой. В табл. 4 приведены площади затопления отдельных округов района при различных высотах нагонных волн. Отметим, что повышение морского уровня на 4 м соответствует 1% обеспеченности (повторяемости 1 раз в 100 лет). При нагонной волне 4 м зона затопления является весьма обширной, превышает 1260 гектаров и охватывает практически всю территорию до железной дороги Сестрорецкого направления.

Таблица 4 – Площади затопления территории муниципальных округов Курортного района при различных подъемах морского уровня, га

Муниципальный округ	Уровень затопления			
	1 метр	2 метр	3 метр	4 метр
г. Сестрорецк	167,3	385,7	559,7	730,7
пос. Солнечное	5,5	12,8	42,6	99,5
пос. Репино	4,1	15,1	33,2	80,0
пос. Комарово	5,5	10,6	22,6	71,0
г. Зеленогорск	11,0	23,9	50,8	103,2
пос. Ушково	3,2	6,1	12,0	18,9
пос. Серово	11,7	14,8	17,7	34,7
пос. Молодежное	15,6	23,2	39,5	72,0
пос. Смолячково	6,2	10,0	16,3	51,0
Всего	230,2	502,3	794,5	1261,1

В соответствии с «Временной методикой оценки ущерба, возможного вследствие аварии гидротехнического сооружения РД 153-34.2-002-01», 2001 г., рассчитан прямой ущерб от двух основных компонент: частичной потери земель и материальный ущерб основным фондам – зданиям и сооружениям. Для оценки ущербов первой компоненте использовались данные о площадях затопления и кадастровой стоимости базисных кварталов, находящихся в зоне возможного затопления, а также коэффициенты из «Методики определения размеров ущерба от деградации почв и земель», 1994. Для оценки второй компоненты необходимы данные об остаточной стоимости основных фондов, которые были приняты для Курортного района, как относящиеся к разделу ОКВЭД «Гостиницы и рестораны». С учетом коэффициентов степени разрушения получены материальные оценки прямых ущербов (см. табл. 5) вследствие прохождения наводненческих циклонов, вызывающих нагонные волны до 4 м и вследствие постепенного повышения уровня моря на 1 м.

Таблица 5 – Оценки компонентов материальных ущербов вследствие повышения уровня моря для Курортного района Санкт-Петербурга

	Постепенное повышение уровня моря	Повышение уровня вследствие прохождения наводненческих циклонов			
		1	2	3	4
Уровень моря, м	1	1	2	3	4
Площадь затопления ( $S_i$ ), кв. км	2,3	2,3	5,02	7,94	12,61
Площадь Санкт-Петербурга ( $S$ ), кв. км	1439,00				
Общая балансовая стоимость основных фондов рекреации, млн. руб.	39416,83				
Коэффициент степени разрушений	1,0	0,7	0,7		
Коэффициент концентрации основных фондов	1,0				
Материальный ущерб зданиям и сооружениям, млн. руб.	63,06	44,14	96,25	152,24	241,79
Кадастровая стоимость земель в зоне затопления ( $K_C$ ), млн. руб.	2108,53	2108,54	4579,80	7552,87	11407,30
Ущерб от нарушения земель ( $Ущ$ ), млн. руб.	2108,53	1232,70	2681,79	4362,27	6698,72
Суммарный ущерб, млн. руб.	2171,59	1276,84	2778,04	4514,51	6940,51
Расходы на ликвидацию последствий, млн. руб.	-	255,37	555,61	902,90	1388,10
Общий ущерб от затопления, млн. руб.	2171,59	1532,21	3333,65	5417,41	8328,61

Полученные оценки ущербов при наводнении 1% обеспеченности для территории Курортного района свидетельствуют о необходимости принятия действенных мер для предупреждения и защиты территорий, находящихся под угрозой затопления и обладающих высокой рекреационной ценностью. Следует иметь в виду, что вполне возможны наводнения меньше 1% обеспеченности, когда высота нагонной волны может достигнуть 5.5-6.0 м. Учитывая, что последнее наводнение меньше 1% обеспеченности было в 1824 г., то вероятность его повторения, учитывая нарастание катастрофических явлений в связи с современными изменениями климата, возрастает с каждым годом.

#### Заключение

Проведенное диссертационное исследование позволило достигнуть поставленной автором цели, заключающейся в выявлении особенностей морской деятельности России в современных экономических реалиях и оценки влияния повышения морского уровня в XXI веке на инфраструктуру прибрежных территорий земного шара и России. Основные принципиальные обобщения и выводы по результатам работы можно сформулировать в следующем виде.

1. Впервые выполнена экономическая оценка отдельных видов морской деятельности Российской Федерации в современных условиях - морского транспорта, рыболовства, морской рекреации, а также добычи нефти в шельфовой зоне моря. Установлено, что максимальный вклад вносит транспортировка грузов по морским путям, а суммарный вклад всей МД составляет приблизительно 1% от ВВП страны.

Однако полученная величина весьма мала по сравнению с вкладами морской деятельности в экономику США и Евросоюза, где наибольшая доля приходится на морскую рекреацию, за которой следует морской транспорт, и поэтому в настоящее время МД почти не влияет на макропараметры социально-экономического развития государства. Кроме того, современный этап развития МД характеризуется наличием значительных диспропорций между ее потенциалом и реальным вкладом в социально-экономическое состояние страны.

2. Впервые рассчитан мультипликативный эффект различных видов морской деятельности России по вкладу в экономику и количеству рабочих мест, который для большинства видов МД превосходит аналогичный показатель иных отраслей экономики. Показано, что в среднесрочной перспективе наиболее благоприятные условия для проявления мультипликационных эффектов можно ожидать в следующих областях: строительство и расширение портов; рекреация и морской туризм (особенно в Краснодарском и Калининградском регионах); управление МД; образование (среднее специальное и высшее); исследования Мирового океана; разведка и добыча углеводородов на континентальном шельфе России. Однако на большинство видов МД действует целый ряд внешних неблагоприятных факторов, для успешного преодоления которых необходимо совершенствование управления МД в Российской Федерации, в частности изменения в законодательстве и условиях хозяйствования.

3. Сделаны рекомендации перспективного развития видов МД в России. Показано, что наиболее благоприятными отраслями МД с точки зрения увеличения рабочих мест являются рыболовство и морской транспорт. В этих видах МД на одно новое условное рабочее место, сформированное за счет автономных инвестиций, приходится более шести новых условных рабочих мест, сформированных в российской экономике в целом. Весьма перспективным представляется вложение инвестиций в такие относительно неразвитые виды МД как рекреация и добыча полезных ископаемых на морском шельфе, которые имеют наибольшие мультипликативные эффекты по ВВП. В связи с проектами освоения ресурсов на Арктическом шельфе отдача от их добычи может дать весомую добавку в ВВП страны. Ожидается также значительное увеличение вклада рекреационной компоненты в экономику России в связи с проведением XXII зимних Олимпийских игр в Сочи в 2014 г., во время которой организаторы соревнований ожидают прибытие около 300 тысяч иностранных туристов. В то же время в ближайшие годы из-за строительного бума рекреация в районе Сочи может иметь определенный спад.

4. Рассмотрено современное состояние и проблемы рыбной отрасли для ряда приморских регионов и всей страны. Предложена методология прогнозирования добычи рыбы, представляющая собой иерархическую систему,

состоящую из экспертного подхода, методов экстраполяции и статистических моделей. Приводятся опытные прогностические оценки добычи рыбы для России в целом, а также для Приморского края и Калининградской и Мурманской областей с заблаговременностью не менее 1 года. Показано, что даже максимальная погрешность прогноза добычи рыбы, которая отмечается для Приморского края, отвечает практическим требованиям, предъявляемым к долгосрочным прогнозам. Для других регионов и России в целом погрешности более чем в 2 раза ниже. Поэтому методология прогнозирования может быть рекомендована для использования в отраслевых институтах Федерального агентства по рыболовству.

5. Впервые разработан статистический метод прогноза повышения уровня Мирового океана и Финского залива в XXI веке на основе данных о глобальной приповерхностной температуре воздуха для шести климатических сценариев (*B1*, *B2*, *A1B*, *A1T*, *A1F1*, *A2*). Показано, что в результате повышения глобальной температуры воздуха рост УМО к концу XXI века может составить от 20 до 60 см, что соответствует тренду в 2-6 мм/год, причем рассчитанные прогностические оценки УМО практически не отличаются от результатов, полученных по ансамблю из 16 очень сложных и дорогих моделей общей циркуляции атмосферы и океана. Результаты прогноза морского уровня в Кронштадте для тех же шести климатических сценариев показали, что вероятный диапазон роста уровня на конец XXI века составит 0,11–0,43 м по самому благоприятному сценарию *B1* и 0,34–1,05 м по самому неблагоприятному сценарию *A1F1*.

6. Рассмотрена методология и выполнена классификация неблагоприятных прямых и косвенных последствий от повышения уровня Мирового океана, которые систематизированы на 3 группы: экономические, экологические и социальные последствия. При повышении УМО к концу столетия на 1 м суммарный ущерб всех стран в мире может составить примерно 1 триллион долларов США, причем при учете паритета покупательской способности ущерба от ПУМ увеличиваются практически в 2 раза при наличии адаптационных мер и в 4 раза при их отсутствии. Показано, что суммарный прямой ущерб для стран Евросоюза зависит от роста УМО в XXI веке линейно, а с учетом косвенных последствий – экспоненциально.

7. Рассчитаны площади возможного затопления территории Курортного района Санкт-Петербурга и оценки прямого материального ущерба при «вековом» повышении морского уровня и прохождении экстремальных «наводненческих» циклонов над Финским заливом в XXI веке. Получено, что при наводнении 1% обеспеченности, которая соответствует росту морского уровня чуть более 4 м, общая площадь затопления территории Курортного района является весьма обширной, превышает 1261 гектаров и охватывает практически всю территорию до железной дороги Сестрорецкого направления. Оценка прямого материального ущерба от затопления прибрежной зоны превышает 8 млрд. рублей, а с учетом косвенного ущерба она может возрасти в несколько раз. Это свидетельствуют о необходимости принятия действенных мер для предупреждения и защиты территорий, находящихся под угрозой затопления и обладающих высокой рекреационной ценностью.

## Список публикаций по теме диссертации

### *Статьи в изданиях, входящих в Перечень ВАК*

1. Малинина Ю.В. К оценке вклада морской деятельности в экономику России [текст] / Ю.В. Малинина // Вестник ИНЖЭКОНа. Серия: экономика – Вып. №3(30). – СПб.: изд. ИзПК СПбГИЭУ, 2009. – С. 407-411.
2. Карлин Л.Н. Оценка мультипликативных эффектов, обусловленных инвестициями в морскую деятельность России [текст] / Л.Н. Карлин, В.М. Абрамов, Ю.В. Малинина // Известия Санкт-Петербургского Университета Экономики и Финансов. – Вып. № 4(60). – СПб., 2009. – С. 7-14.
3. Малинина Ю.В. О структуре морской деятельности российской федерации в современных условиях [текст] / Ю.В. Малинина // Ученые Записки РГГМУ. – 2010. – Вып. 13. – С. 138-144.
4. Малинина Ю.В. К оценке возможного ущерба от возможного повышения уровня океана в XXI столетии [текст] / Ю.В. Малинина // Ученые Записки РГГМУ – 2010. - № 14.
5. Гордеева С.М. Современные колебания морского уровня в Кронштадте и их возможные изменения к концу столетия [текст] / С.М. Гордеева, В.Н. Малинин, Ю.В. Малинина // Общество. Среда. Развитие. – 2010. - № 3. – С. 251-256.
6. Павловский А.А. Сценарии повышения уровня Финского залива в XXI веке и его последствия для затопления береговой зоны в пределах Курортного района Санкт-Петербурга [текст] / А.А. Павловский, Ю.В. Малинина // Общество. Среда. Развитие. – 2010. - № 4.

### *Остальные публикации*

7. Малинина Ю.В. Сравнительная оценка затрат при исследовании прибрежной зоны контактными и спутниковыми методами [текст] / Ю.В. Малинина // Ученые записки РГГМУ. - № 8. – СПб.: изд. РГГМУ, 2008. – С.175-183.
8. Малинина Ю.В. Роль морской деятельности в ВРП некоторых субъектов Северо-Западного федерального округа. Инновационная и социально-ориентированная экономика: пространственный аспект / Ю.В. Малинина // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – СПб., 2009. – Часть 3. – С. 254-262.
9. Малинина Ю.В. Морской транспорт в экономике Российской Федерации [текст] / Ю.В. Малинина // Материалы межвузовской научно-практической конференции студентов и аспирантов, посвященной 200-летию транспортного образования в России «Водный транспорт России: история и современность». Книга II. Информационные технологии на транспорте. Экономика и управление на водном транспорте / Отв. ред. О.А. Казьмина. – СПб.: ФГОУ ВПО СПбГУВК, 2009. – С. 94-99.
10. Малинина Ю.В. О мультипликативных эффектах морской деятельности РФ [текст] / Ю.В. Малинина // Проблемы экологии в современном мире: материалы VI Международной Internet-конференции / отв. ред. А.П. Поздняков. – Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2009. – С. 408-414.