

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Афанасьева Виктора Викторовича

На тему «Строение и развитие берегов контактной зоны умеренных и субарктических морей Северной Пацифики», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 25.00.25 – геоморфология и эволюционная география

Диссертационная работа В.В. Афанасьева выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте морской геологии и геофизики ДВО РАН.

Работа состоит из введения, 7 глав, заключения, выводов, списка литературы (471 наименований из которых 134 на иностранных языках) общим объемом 345 страниц.

Настоящее диссертационное исследование направлено на решение фундаментальной научной проблемы, которая связана с особенностями региональной геоморфологии побережий и дна морей и океанов, а также с эволюции берегов холодных морей и прогнозом их развития в условиях быстрых изменений природной среды. Выявленные в работе закономерности развития береговой зоны субарктических и умеренно-холодных морей имеют большое значение для решения научных и прикладных проблем изучаемого региона. Значительный интерес представляет количественный анализ морфолитодинамических процессов береговой зоны, который важен для понимания эволюции процессов трансформации природной среды в современных условиях. Берега дальневосточных морей России от Берингова до Японского, находятся в пределах нескольких физико-географических поясов (арктического, субарктического и умеренного). Смена и изменчивость природных условий обуславливают особенности морфолитогенеза морских берегов и их специфику освоения и природопользования применительно к

зональной и территориально-пространственной принадлежности. Исследуемый регион в принципе относится к довольно изученным, но изученность именно его береговой зоны следует признать недостаточной. Активизация научных исследований морских берегов связана с расширением хозяйственной деятельности и перспективами освоения прибрежных территорий, которые необычайно богаты природными ресурсами, в первую очередь такими, как нефть и газ. Все отмеченное выше говорит о высокой актуальности и значимости проведенных автором исследований.

В основу данной работы легли материалы многолетних геоморфологических береговых исследований автора. Личный вклад автора заключается в постановке проблем, разработке методик исследований, организации полевых работ и личном участии в них, обработке полученных результатов и их интерпретации.

Научная новизна данного исследования состоит в том, что автором определены параметры и охарактеризована пространственная структура размыва берегов о-ва Сахалин, сложенных неконсолированными и слабokonсолированными породами, а также выявлены пространственные ритмы и временные циклы размыва. Была получена количественная информация об интенсивности и активности разрушения поверхности абразионно-денудационной террасы, поднятой в результате Невельского землетрясения 2007 г. На основе анализа скоростей разрушения скалистых клифов и бенчей определен вклад денудации в процессы деструкции берегов этого типа. Также была впервые построена количественная модель динамики лагунных проливов северо-восточного Сахалина. Были выявлены детальные особенности морфолитодинамики берегов субарктических и холодных морей умеренного пояса, а также выделены три последовательные динамические стадии развития берегов в осенне-зимний период. Доказано, что период максимальной опасности разрушения берегового уступа начинается при промерзании пляжа и ухудшении вследствие этого его волногасящих свойств и заканчивается формированием наледи и припая. И, наконец, был установлен

механизм размыва берегов Северной Пацифики в условиях отсутствия дефицита наносов, который представляет значительный интерес, как в теоретическом, так и практическом аспектах, в частности, для обоснования проектов морской берегозащиты.

Обоснованность научных положений и достоверность выводов автора подтверждаются результатами исследований, проводившихся автором лично и выполняемых под его руководством. Основными итогами исследований являются следующие защищаемые положения:

- в развитии берегов субарктических и холодных морей умеренного пояса в осенне-зимний период выделяются три динамические стадии: промерзание пляжа, формирование устойчивой краевой наледи и припая, активизация морфодинамических процессов торрентогенными течениями;

- пространственно-временная структура разрушения берегов контактной зоны характеризуется ритмичностью и цикличностью проявления процессов размыва;

- размыв берегов с пляжами полного профиля обусловлен неравномерным распределением наносов вдоль берега в результате формирования систем мегафестонов;

- крупнейшие аккумулятивные образования голоценового возраста, приуроченные к областям с максимальными на протяжении всего неоген-четвертичного времени скоростями осадконакопления, в условиях глобального усиления размыва берегов, имеют тенденцию к увеличению размеров;

- наибольшие морфолитодинамические изменения береговой зоны лагунных берегов Сахалина происходят в системах проливов.

Обсуждение главных результатов обсуждаемого диссертационного исследования, а именно защищаемых положений, отнесено в заключительную часть отзыва, в частности в раздел замечаний.

Диссертация написана неплохим, понятным языком. Структура работы

достаточно четкая и логичная.

Первая глава диссертации посвящена морфоклиматической позиции о-ва Сахалин и островодужных систем Северной Пацифики. На основе результатов многолетних исследований берегов обосновано положение о контактных зонах морей разного типа, а также морей и океанов. Существующие несколько столетий прибрежные населенные пункты арктической и субарктической зоны расположены на прикорневых участках лагунных пересыпей у коренной суши, активно разрушаемой морозным выветриванием и абразией, которая является мощным источником наносов, обеспечивающих устойчивость аккумулятивных образований. При этом выяснилось, что минимальные перемещения отмечены для кос и баров, а максимальные скорости размыва наблюдаются на берегах равнин, сформированных при спуске озер. Барьерные острова на арктических дельтовых побережьях России также стабильны либо нарастают. Накопление наносов в областях унаследованной аккумуляции при усилении размыва берегов установлено также при анализе динамики аккумулятивных образований свободного типа и аккумулятивных барьерных форм субарктической зоны. Определены современные морфолитодинамические тенденции развития берегов. На побережье, где поступление наносов в береговую зону обеспечивается преимущественно морскими гидродинамическими процессами, эоловые отложения формируются в период волновой аккумуляции при повышении уровня моря. Показывается, что морфоклиматические характеристики контактной зоны наряду с особенностями гидродинамики и термического режима разделяемых акваторий определяют также и морфолитодинамические параметры берегов. Аналитический обзор проблемы изученности морских берегов региона указывает на то, что геоморфологическое строение побережья является результатом длительного и сложного взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов рельефообразования. Голоценовые береговые аккумулятивные образования локализованы на участках с повышенными

мощностями неоген-четвертичных отложений.

Во второй главе основное внимание уделено геоморфологии и морфолитодинамике береговой зоны контактной зоны умеренных и субарктических морей. Рассмотрено побережье с комплексом неоплейстоцен-голоценовых террас, расположенное в пределах своеобразного морфоструктурного образования – зоне сочленения Сихотэ-Алинской и Хоккайдо-Сахалинской складчатых областей. На берегах лагуны-эстуария реки Виахту выделено три морских голоценовых уровня. К наиболее общим закономерностям распределения густоты расчленения северо-западного Сахалина следует отнести наличие двух зон, ориентированных согласно генеральному субмеридиональному направлению береговой линии и «главному» водоразделу. в пределах первой зоны. Сопряженный анализ строения берегов этой прибрежно-морской равнины и морфоструктуры побережья показывает, что в условиях преимущественно вдольберегового переноса наносов крупнейшие на западном Сахалине голоценовые свободные аккумулятивные образования располагаются на участках выхода в береговую зону окраинно-депрессийных элементов морфоструктурного плана, для которых характерны максимальные скорости осадконакопления в продолжении всего неоген-четвертичного времени.

Глава 3 посвящена закономерностям разрушения берегов различного типа на современном этапе. Представлены результаты изучения абразии берегов, сложенных коренными породами. Были установлены механизмы разрушения высоких клифов с неоднородной прочностью. Были определены морфометрические параметры берегового уступа на трех участках активных склоновых процессов, подсчитаны объемы коллювиально-пролювиальных форм у подножия. Время формирования этих форм и их элементов устанавливалось на основе анализа материалов дистанционного зондирования и характера растительности на поверхности. Изучение картографической информации и геологических описаний Сахалина

показало, что наблюдаемая пространственная структура размыва морских террас и пересыпей в основных чертах существует, по меньшей мере, с 30-х годов XX века. Рассмотрен размыв сложно построенных береговых барьерных форм.

Были получены значения среднемноголетних скоростей размыва берегов за период 60 лет. Среднемноголетние скорости размыва нигде не превышают 2 м/год. При техногенном вмешательстве формируются локальные зоны размыва, где скорости отступления берегового уступа превышают 10–15 м/год. Так же в этой главе рассмотрен размыв аккумулятивных берегов, сформированных в среднем позднем голоцене.

Глава 4 обобщает результаты анализа геопроцессуальной и геологической информации о строении и динамике лагунного побережья Сахалина и аккумулятивных образований свободного типа. Здесь же рассмотрена морфолитодинамическая системы лагунного побережья Сахалина за период 1927–2014 гг. и предложено построение карт переформирования берегов. Приводятся георадарные данные в комплексе с материалами дистанционного зондирования. На данной стадии развития побережья параметры бюджета наносов определяют процессы абразии и аккумуляции. Для уточнения модели была произведена расчетная оценка мощности потоков наносов в зоне конвергенции.

На основе анализа данных дистанционного зондирования различного типа отмечается что, начиная с середины прошлого века и до настоящего времени, в целом происходит увеличение скорости размыва берегов Северной Пацифики, Чукотского моря и моря Бофорта, однако общая площадь поверхности барьерных форм а за исследуемый период увеличилась почти на 10 %.

В главе 5 подробно рассматриваются механизмы формирования пляжа и распределение его волногасящих свойств вдоль берега. В частности, рассмотрены строение и динамика верхней части берегового склона, а также ритмические структуры распределения пляжевого материала вдоль берега в

результате формирования систем мегафестонов. Сделан анализ неравномерного распределения пляжевого материала вдоль берега на открытых морских побережьях с преобладанием волн зыби и инфрагравитационных волн и на берегах, где наблюдается только собственно ветровое волнение. Показано, что мегафестонные структуры береговой зоны существенно нестабильны, они могут перемещаться либо полностью разрушаться.

В главе также рассмотрены основные особенности размыва берегов и представлена концептуальная модель размыва берегов на участках с большим количеством пляжевых наносов. Как показали исследования на большей части аккумулятивных берегов о-ва Сахалин нет дефицита наносов, однако размыв наблюдается, даже при средних значениях объема пляжевых наносов в пределах литодинамических ячеек в 140–150 м³ на 1 метр протяженности берега. Размыв таких берегов по-видимому связан с неравномерным распределением пляжевого материала вдоль берега в результате формирования мегафестонов и их систем. Это показано на примере участков с наблюдаемым разрушением берегового уступа, где при равномерном распределении пляжевого материала в пределах литодинамической ячейки возможность размыва морских террас в условиях Сахалина практически исключена.

Глава 6 преимущественно посвящена морфолитодинамике береговой зоны приливных морей после устойчивых переходов среднесуточных температур через 0 градусов. Промерзание пляжа, формирование распластанных наледей и усиление размыва берегового уступа из-за ослабления волногасящих свойств пляжа характеризуют первую морфолитодинамическую фазу развития берегов в холодный период. В этот период формируются толщи пляжевых отложений с сингенетическими прослоями льда. Здесь же рассматривается морфолитодинамическая модель развития береговой зоны в холодный период и представляется прогноз опасного периода усиления размыва берегового уступа при изменении

волногасящих свойств пляжа. Этот временной интервал начинается с момента промерзания отложений пляжа и заканчивается при формировании устойчивой краевой наледи и припая.

На основе осредненного за многолетний период положения припая в фиксированные моменты времени автором построен график скоростей пространственного изменения положения припая.

В главе 7 проведен анализ проблем берегопользования на берегах субарктических и умеренно-холодных морей. Сделан акцент на особенности морфолитодинамики берегов в холодный период. Подробно рассмотрено инженерно-геоморфологическое обоснование защиты линейных объектов и транспортных коридоров на берегах различного типа. Также в главе подробно рассмотрены вопросы разработки рекомендаций по освоению прибрежной зоны для природопользования и защиты селитебных территорий. Анализируются подходы к проблеме берегозащиты в разных регионах. Показана эволюция берегозащитных решений на побережьях холодных морей. Предложены новые решения в условиях холодных морей. Заключение этого раздела посвящено нефтегазовой инфраструктуре на побережье. Автором проанализирована концепция берегозащиты на проблемных участках побережья. Им же сделан вывод о том, что в перспективе значительная часть нефтегазовых проектов будет реализовываться в высоких широтах и поэтому принципиально важным является изучение субарктического и арктического типа берегового морфолитогенеза.

В Заключении результаты проделанной работы сведены в единые выводы, резюмирующие защищаемые положения диссертации, и намечены направления дальнейших исследований.

Имеются, как серьезные, так технические и частные замечания.

1. В тексте диссертации имеется некоторое количество опечаток, ошибок в орфографии и пунктуации, но, в целом, их объем не очень значительный.

2. Рассматриваемый в диссертации регион – это из названия работы – контактная зона умеренных и субарктических морей Северной Пацифики. Звучит солидно. Однако было бы проще и правильней говорить о берегах острова Сахалин, т.к. именно им практически полностью посвящено данное исследование. А так по названию можно подумать, что диссертационные исследования берегов проводились, например, и в Аляскинском заливе.

3. В автореферате, в разделе личного вклада автора, указано, что в основу данной работы легли материалы 20-летних геоморфологических береговых исследований автора (стр. 8), а в тексте диссертации (стр. 9) – материалы 30-летних геоморфологических береговых исследований автора. Разница длительности периода исследований в 10 лет в этих документах вызывает недоумение. Оппонент предполагает, что это, скорее всего, опечатка, либо в томе диссертации, либо в автореферате.

4. В титуле этой работы акцентируется некоторая ключевая зона, в пределах которой происходит некое специфическое, то есть в неких особенных условиях развитие берегов, а именно в «контактной зоне умеренных и субарктических морей Северной Пацифики». В принципе, это понятно, то есть здесь имеются различные береговые секторы с разными гидролитодинамическими особенностями, видимо, также с разными более или же менее суровыми климатическими и специфическими гидрологическими условиями, так или иначе влияющие на особенности берегового морфогенеза. К сожалению, автор так и не показал, чем уж так сильно отличаются берега контактной зоны от субарктической и умеренной зон Северной Пацифики к северу и югу от Сахалина.

5. В тексте диссертации и автореферате 5 защищаемых положений (они названы диссертантом «основными результатами и положениями») присутствуют лишь во вводных частях этих документов и далее никак не

обсуждаются, не разбираются, и вообще не упоминаются. Это очень странно и неожиданно. Оппонент, в общем-то, не имеет существенных претензий к этим положениям, к их формулировкам и полагает, что положения действительно основаны на соответствующих исследованиях, описанных в соответствующих главах. Однако хотелось бы конкретных ответов в тексте, - вот описание механизма, процесса, закономерности, а вот за этим следует доказательство 1-го или, скажем, 5-го защищаемого положения. Все таки предполагается процедура защита именно защищаемых положений.

6. К графике в целом претензий нет, однако есть вопросы к логике связи текста и рисунка. Например, на стр. 13 в тексте:

«Морфоклиматическая позиция (геопространственные параметры и связанные с ними различия морфолитодинамических показателей) о. Сахалин и островодужных систем Северной Пацифики позволило нам рассматривать их как контактные зоны морей разного типа, а также морей и океанов (Рисунок 1.1).»

Рисунок 1.1 – Обзорная карта. 1 – районы детальных геоморфологических исследований, 2 – участки инженерно-геоморфологического обоснования защиты берегов (прим. оппонента: на простой схеме с контурами берегов Северной Пацифики нанесена пара десятков значков - участков геоморфологических исследований и инженерно-геоморфологического обоснования защиты берегов).

Связи текста с рисунком не обнаруживается.

На стр. 17 очень невнятен рисунок 1.3. *Общая схема поверхностной водной циркуляции Субарктической Пацифики*. Очень хотелось бы увидеть в этой работе схему, где были бы хотя бы примерно разграничены все 3 зоны Северной Пацифики, представляемые автором, как зона субарктических и умеренных (умеренно-холодных) морей, а также контактная зона. Но ничего подобного в работе не найдено.

В целом, работа изложена достаточно понятно. Несмотря на сделанные замечания, представленная диссертация представляет собой завершённое

актуальное научное исследование, направленное на выявление пока еще слабо изученных закономерностей развития прибрежного литоморфогенеза в дальневосточном секторе России.

Обоснование основных положений работы проведено обстоятельно, исследование является оригинальным и обладает новизной. Обобщения выполнены лично автором. Содержание диссертации соответствует указанной специальности. Оформление рукописи соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам. Основные положения диссертации опубликованы в достаточном количестве печатных работ, в том числе изданиях из списков ВАК и индексируемых Scopus и WOS. Результаты исследований докладывались автором на многочисленных российских и международных научных конференциях. Содержание диссертационной работы в полной мере отражено в автореферате.

Таким образом, диссертация Афанасьева В.В. «Строение и развитие берегов контактной зоны умеренных и субарктических морей Северной Пацифики», является успешной научно-квалификационной работой. В ней содержится создание концептуальной модели морфолитодинамики берегов контактной зоны субарктических и умеренных морей (в том числе на примере о. Сахалин, как ключевого участка), определение перспектив и масштабов приложения разработанной теории для решения прикладных проблем освоения береговой зоны Северной Пацифики.

В ней также изложены новые научно обоснованные разработки, имеющие существенное значение для развития страны, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №13, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук. Её автор, Афанасьев Виктор Викторович, заслуживает присуждения учёной степени доктора географических наук по специальности 25.00.25 – геоморфология и эволюционная география.

Заместитель директора ФГБУН
Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова
Сибирского отделения Российской
академии наук (ИМЗ СО РАН),
доктор географических наук



Григорьев Михаил Николаевич

14.05.2020

677010, Якутск,
ул. Мерзлотная, дом 36
тел: +7(4112)334-658, +7-914-231-0033,
e-mail: grigoriev@mpi.ysn.ru (migri@mail.ru)
<http://www.mpi.ysn.ru>

Подпись заверяю	
Зав. канц.	<i>Аносова</i>
" 14 "	05 20 20 г.