

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт экологии и географии  
Кафедра географии

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Г. Ю. Ямских  
подпись инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

**Береговые процессы в «Голубой бухте» г. Геленджика**

05.03.02 «География»

05.03.02.02 «Физическая география и ландшафтovedение»

Научный  
руководитель

подпись, дата

проф., д-р геогр. наук  
должность, учёная степень

Г. Ю. Ямских  
инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

Г. С. Корякова  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

М. И. Кокова  
инициалы, фамилия

Красноярск 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Теоретические основы изучения береговых процессов.....	5
1.1 История изучения береговых процессов и береговые процессы в акватории Черного моря.....	6
1.2 Процессы абразии и береговые абразионные формы.....	14
1.3 Береговые аккумулятивные формы.....	17
2 Физико-географическая характеристика района исследования.....	22
2.1 Географическое положение.....	22
2.2 Тектоническое и геологическое строение .....	23
2.3 Рельеф.....	25
2.4 Климат и гидрологические условия.....	27
2.5 Почвенно-растительный покров и животный мир.....	30
3 Методы исследования.....	34
4 Береговые процессы в «Голубой бухте».....	35
4.1 Рельеф дна.....	35
4.2 Ветровое волнение.....	37
4.3 Транспорт наносов.....	39
4.4 Динамика береговой зоны.....	41
Выводы.....	53
Список использованных источников.....	54

## ВВЕДЕНИЕ

Море является одной из основных геологических сил, которые преображают облик Земли. В морских бассейнах протекают сложные процессы энергичного разрушения, перемещения продуктов разрушения, отложения осадков и образования из них различных осадочных пород.

Деятельность морей является важным рельефообразующим фактором, который приводит как к возникновению характерных абразивных и аккумулятивных форм рельефа побережий, так и к накоплению специфических типов морских отложений [7].

Движение воды играет особую роль в развитии побережья. Наиболее важными являются волнение и волноприбой, связанные с действием ветра, затем приливно-отливные движения, вызванные притяжением Луны и Солнца, а также различные виды морских течений. Также влияют структурно-литологические особенности строения берегов, их изрезанность, высота и крутизна, характер новейших тектонических движений. Кроме того, развитие береговой зоны происходит в связи с жизнедеятельностью некоторых организмов [18].

В настоящее время примерно 70% берегов Мирового океана подвержено изменению береговой линии. Изучение морских берегов – очень сложная задача. Она возрастает из-за вмешательства хозяйственной деятельности человека.

В настоящее время определяется не только прибрежное судоходство и рыболовство – традиционные отрасли экономики, связанные с прибрежной зоной. Полезные ископаемые, в первую очередь строительные, напрямую связаны с морскими берегами. Интерес к ним также увеличился в связи с искусственным размножением различных морских организмов. Разработка судоходства требует создания новых портов.

Размещать различные виды предприятий на морских берегах, в непосредственной близости от морских портов – выгодно, поскольку

транспортировка по воде по-прежнему является самой дешевой и самой массовой. Огромное развитие «индустрии отдыха» также усиливает воздействие человека на изменения в береговой зоне. В настоящее время изучение береговых процессов является актуальным. Эти знания следует учитывать при проектировании объектов, расположенных в прибрежной зоне. Также эта проблема имеет большой научный интерес, связанный с долгосрочным прогнозом их эволюции.

**Целью работы** является оценка роли береговых процессов в «Голубой бухте» Черного моря в формировании рельефа береговой зоны.

В связи с поставленной целью, решались следующие **задачи**:

1. Теоретическое ознакомление с береговыми процессами Черного моря путем изучения литературных источников.
2. Описание береговых процессов, происходящих в «Голубой бухте».
3. Анализ спутниковых снимков для выявления динамики береговой линии на исследуемой территории.

**Объектом исследования** является береговая зона Черного моря в районе «Голубой бухты» города Геленджик.

**Предметом исследования** являются береговые процессы, происходящие в пределах исследуемой территории.

**Методы исследования:** аэрокосмический, картографический, сравнительно-описательный.

## **1 Теоретические основы изучения береговых процессов**

В результате долгого изучения морфологии и динамики берегов морей и океанов в СССР и за рубежом, возникла самостоятельная научная отрасль – учение о морских берегах.

Знаниями о морских берегах владели уже в глубокой древности, но их продолжали развивать, отправляясь в различные экспедиции по морям.

В 18 и начале 19 века, в научной литературе укрепилось мнение о решающей роли волновых процессов в развитии берегов.

Американский ученый Д. Джонсон заложил основы учения о морских берегах. Но основная заслуга в разработке его современного учения принадлежит советским исследователям, прежде всего В. П. Зенковичу, автору крупнейшей монографии по этой проблеме – «Основы учения о развитии морских берегов» [17].

Ж. Эли де Бомон, Ф. Рихтгоен, А. Пенк исследовали формирование береговых валов, поперечное перемещение наносов, абразию и другие различные процессы, происходящие в береговой зоне.

В 1920 – 30-е гг. разработчиками учения о морских берегах стали П. К. Божич, Н. Н. Джунковский, географ Б. Ф. Добрынин и др.

Важнейший шаг в развитии науки о берегах – монографии В. П. Зенковича «Динамика и морфология морских берегов», О. К. Леонтьева «Основы геоморфологии морских берегов», В. В. Лонгинова «Динамика береговой зоны бесприливных морей», Леонтьева, Л. Г. Никифорова, Г. А. Сафьянова «Геоморфология морских берегов». Все эти работы были посвящены рассмотрению общих проблем, описанию процессов и форм, сформированы представления о природе береговой зоны и важнейших факторах развития [16, 37].

К 1980-м годам в СССР учение о морских берегах превратилось в комплекс научных направлений, главными из которых являются гидродинамика, литодинамика, морфодинамика и геоморфология береговой

зоны моря, структурная геоморфология побережий, палеогеография морских побережий [18].

Основными современными проблемами геоморфологии морских берегов являются прогнозирование их развития в условиях меняющегося уровня Мирового океана и системное научное обоснование взаимодействия береговой зоны и человека.

Исследования перешли от изучения глубин к изучению форм рельефа. Результаты исследования дна океана отражены в работах российского геолога М. В. Клёновой, Ф. П. Шепарда, французского геоморфолога Ж. Буркра.

Выделение морской геологии в самостоятельную науку отразилось в трудах О. К. Леонтьева «Геоморфология морских берегов и дна» и Д. Г. Панова «Морфология дна Мирового океана» [25].

С 1980-х г. появились новые средства исследования дна океанов многолучевые эхолоты, локаторы бокового обзора, сейсмопрофилографы различных модификаций, спутниковые альтиметры, глубоководные обитаемые аппараты и др. Они позволяли фиксировать относительно небольшие особенности донного рельефа – детали строения подводных вулканов, типы лавовых поверхностей, оползни, глубоководные каналы с прирусловыми валами, гидротермальные постройки и др. Составлена Генеральная батиметрическая карта океанов (ГЕБКО, 1-е издание вышло в 1903 – 05, 6-е – в 1984–2003, в виде электронного Атласа ГЕБКО), а также целый ряд атласов отдельных океанов и морей.

## **1.1 История изучения береговых процессов и береговые процессы в акватории Черного моря**

Развитие интереса к исследованию морских берегов исторически связано с осознанием огромной роли морей в становлении и развитии России. В начале XVIII века по инициативе Петра I были предприняты грандиозные даже по современным масштабам предприятия, имеющие целью изучение берегов для навигации, составления лоций и морских карт. Так возникли Великая Северная

экспедиция, экспедиции Беринга и многих других наших соотечественников, маршруты которых отмечены их именами на географических картах огромных пространств от Белого моря до Аляски и Калифорнии. Этот прикладной гидрографический аспект исследования до сих пор сохраняет значение для нашей преимущественно североокеанской и тихоокеанской страны. Между тем всегда в этих исследованиях проявлялся и их фундаментальный энциклопедический характер. Неслучайно поэтому русские имели приоритет в изучении берегов арктических морей и берегов Антарктиды.

Тесная связь с решением практических вопросов характеризует и последующее развитие и формирование отрасли науки о морских берегах. В 1861 г. в России появляется первый курс лекций по морским сооружениям, прочитанный М. Н. Герсевановым в Инженерной академии, в Петербурге. С 1929 г., изучение берегов было начато под руководством В. П. Кальянова, в Государственном океанографическом институте. А в 1937 г., по инициативе Б.Ф. Добрынина, при Географическом факультете Московского университета, создается комиссия по изучению морских побережий, которая активно работала до начала Великой Отечественной войны, объединив вокруг себя широкий круг научных работников и инженеров [27].

Важнейший этап в развитии науки о морских берегах явился выход в 1946 г. книги В. П. Зенковича «Динамика и морфология морских берегов», которую характеризует широта подхода к решению задач, стройность изложения, единство и последовательность основных концепций [16].

Прикладные вопросы динамики морских берегов применительно к задачам портостроительства и проектирования и эксплуатации прибрежно-морских гидротехнических сооружений рассмотрены в работах П. К. Божича и Н. Н. Джунковского.

В 50-е годы нашего века появляется ряд работ В. В. Лонгинова, экспериментальные исследования, под руководством которого заложили фундамент знаний о динамике морских берегов, и завершены выходом его монографии в 1963 г.

С 50-х годов появляются учебные пособия по геоморфологии морских берегов [25].

Настоящий размах исследований морских берегов в нашей стране, оценку новейших достижений зарубежной науки отразила монография В. П. Зенковича (1962), удостоенная Государственной премии. С этого времени наука о морских берегах в нашей стране выходит на передовые позиции в международном плане, а В. П. Зенкович на длительное время возглавил Международную комиссию по исследованию морских берегов.

Появляется ряд работ регионального кадастрового характера, посвященных описанию берегов нашей страны, – Черного и Азовского морей, Каспийского, Берингова, дальневосточных морей, Аральского моря, Балтийского моря [19].

Важнейшие вопросы осадкообразования в береговой зоне морей рассмотрены в монографии Е. Н. Невесского, а впоследствии – обширный коллектив исследователей под его руководством выполнил ценные работы того же направления по Белому морю. Достигнуты существенные успехи в исследовании закономерностей размещения россыпных полезных ископаемых в береговой зоне моря.

Ценные сводки составлены П. А. Каплиным по фьордовым побережьям СССР, а также по новейшей истории побережий Мирового океана, а специфические вопросы геоморфологии приливных берегов рассмотрены во многих работах В. С. Медведева. В области изучения морского волнения статистическими и специальными методами фундаментальные результаты получены Ю. М. Крыловым, С. С. Стрекаловым, Л. А. Ещенко, В. Ф. Цыплухиным, Г. В. Ржеплинским, Г. В. Матушевским, которые обогатили наши знания о трансформации волн в береговой зоне, и их воздействии на берега и сооружения. С конца 50-х гг. отечественные исследователи ведут значительные работы и за рубежом, в том числе на берегах и мелководьях тропических морей, что обеспечило приток новых данных по явлениям и процессам, не представленным на морских берегах СССР. Широкое

плодотворное сотрудничество осуществлялось ранее в рамках научных программ СЭВ, – итогом такой работы служат весьма содержательные экспериментальные исследования процессов береговой зоны по международным экспериментам «Любято – 1974», «Любято – 1976», «Камчия – 77». Позднее по материалам этих исключительно ценных наблюдений издан ряд сборников, в том числе на английском языке была издана монография «Динамические процессы в береговой зоне моря» [18].

Конкретные достижения имеются в области исследования взаимодействия береговой зоны и подводных каньонов, исследования абразии, структурно геоморфологического анализа побережий, литодинамических процессов на берегах и моделирования береговых процессов, обстановки прибрежно-морского рельефообразования и осадконакопления, оценке роли колебаний уровня в развитии берегов, геоморфологии и динамики прибрежных лагун, эстуариев, экологии береговой зоны. Заметные успехи достигнуты в области подводного морского ландшафтования и научных основ марикультуры. При этом выявлена фундаментальная роль рельефа в формировании ландшафтов [36, 37].

До распада СССР наиболее интересные результаты в области берегоукрепления и инженерной морфодинамики были получены на берегах Грузии, однако в последние годы эти работы практически прекращены. В настоящее время впечатляющие успехи в этой области за короткое время достигнуты на российских берегах Черного моря, а также на российских берегах Балтики [32].

В самые последние годы, несмотря на большие трудности в организации экспедиций, одна за другой выходят монографии по геоморфологии и осадкам шельфа различных районов Мирового океана, представляющие собой итоги десятилетий работы выдающихся отечественных исследователей – сотрудников Института океанологии РАН. По большей степени эти работы посвящены современной береговой зоне и анализу палеогеографических событий недавнего прошлого, в них сосредоточен огромный фактический материал,

дается критический анализ предшествующих исследований. В США издан большой сборник статей отечественных исследователей, посвященный берегам Черного моря. Эта серия публикаций продолжает и традиции кадастровых описаний. Наиболее полное отражение попытка кадастрового описания берегов Мирового океана получила в изданной большим тиражом книге «Берега» [18].

Большое внимание уделено исследованиям дельтовых берегов. Геоморфологами Московского университета проведен содержательный анализ цunamiопасных районов, а также выполнена работа огромной социальной значимости – составлен технико-экономический доклад по защите берегов Каспийского моря в пределах России [20, 37].

Таким образом, благодаря правильно выбранным направлениям, разнообразию методических подходов, сложившейся мощной школе исследователей берегов, научные и прикладные исследования морских берегов в России продолжаются вполне успешно.

Берега Черного моря слабо изрезаны. Имеется один крупный полуостров – Крымский и ряд небольших заливов по его периферии – Каркинитский, Каламитский, Феодосийский и на западном побережье моря – Бургасский (рисунок 1).



Рисунок 1 – Физическая карта Крымского полуострова [6]

Для Черного моря характерно развитие абразионных берегов. В восточной и южной частях моря, где располагаются молодые горные сооружения альпийской складчатости, преобладают высокие гористые абразионные берега (рисунок 2).

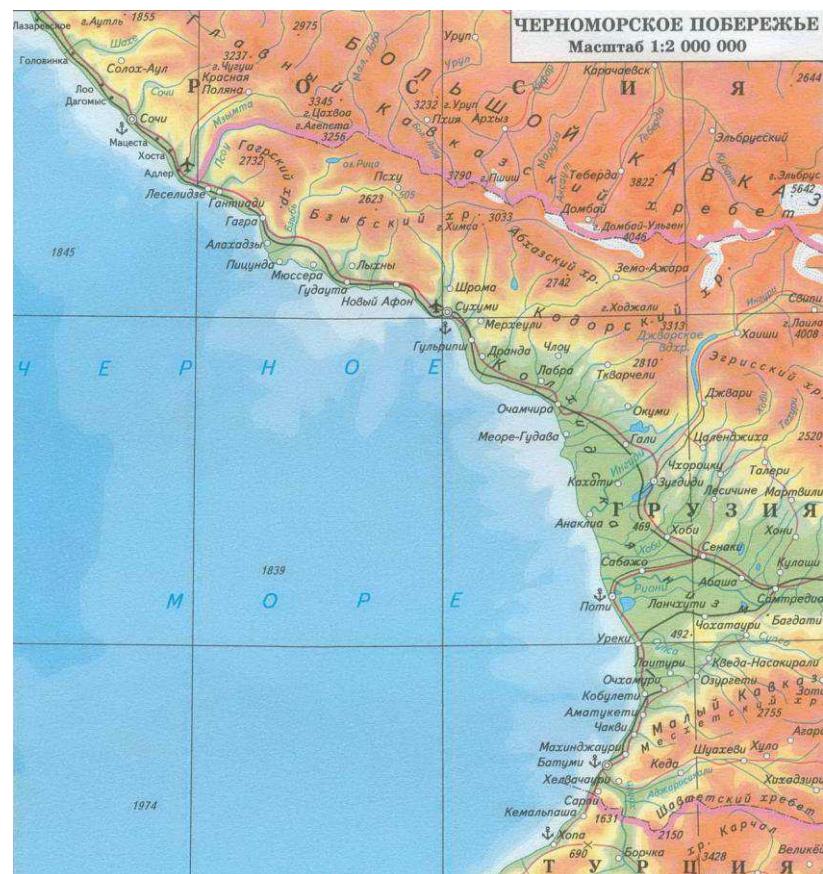


Рисунок 2 – Восточное побережье Черного моря [6]

В западной части основную роль играют жесткие глыбы края древней Русской платформы и байкальской складчатости, — выровненные аккумулятивные и абразионно-аккумулятивные берега.

Развитию процессов абразии на востоке моря способствует также крайне малая ширина шельфа. У Кавказского побережья край шельфа нередко подходит непосредственно к береговой зоне. Это обуславливает появление крутых уклонов подводного склона, что облегчает подход к берегу мощных

штормовых волн и способствует безвозвратному оттягиванию пляжевого материала на большие глубины [18].

В настоящее время Черноморские берега Кавказа испытывают размыв на большей части своего протяжения. Аккумуляция наносов приурочена лишь к локальным участкам, связанным с устьями рек, разгрузкой вдольбереговых потоков наносов у аккумулятивных выступов, с задержкой наносов в вогнутостях берега по соседству с размываемыми клифами или с наветренной стороны гидротехнических сооружений при одновременном усилении низового размыва.

В то же время многие аккумулятивные участки стали испытывать интенсивный размыв, в отдельных местах пляжи были полностью уничтожены волнами. В районе городов Поти, Кобулети, Адлия скорость размыва берега достигала 3 м/год, а на других участках Грузинского побережья – местами до 5 – 16 м/год.

Основная причина усиления абразии – сокращение твердого стока рек за счет строительства плотин и водохранилищ, а также изъятие пляжевого материала.

На динамику Кавказских берегов большое влияние оказывают также верховья подводных каньонов, которые перехватывают часть нагрузки вдольбереговых потоков, вызывая тем самым низовые размывы берега.

Еще больший размыв берега характерен для южных гористых берегов Крыма, экспонированных навстречу сильным ветрам и волнениям с юго-запада и юго-востока. Разрушение берега ускоряется здесь образованием мощных оползней в широко развитых глинистых породах.

Западное и северо-западное побережья Черного моря более низменные. Южнее протягиваются лагунного берега, отделенные от моря мощными песчаными пересыпями с выровненным внешним контуром. В пределах украинского побережья аккумулятивные участки составляют 36% от общей протяженности берега, абразионные – примерно 30%. Остальные участки берега относительно стабильны. Абразии во многих случаях способствует

активное оползнеобразование. Средняя скорость абразии колеблется в пределах 0,3 – 1,0 м/г с максимумом до 10 – 12 м/год. Скорость отступания клифов, гораздо меньше. В окрестностях Одессы – не более 3 см/год.

Абрационные процессы преобладают также вдоль болгарских берегов Черного моря. Оползни, возникновению которых способствуют частые землетрясения, значительно ускоряют процесс отступания берега. Средние скорости абразии в различных секторах берега колеблются от 0,005 – 1 м/год (максимальные до 30 м/год). Материал размыва поступает на построение пляжей.

## **1.2 Процессы абразии и береговые абрационные формы**

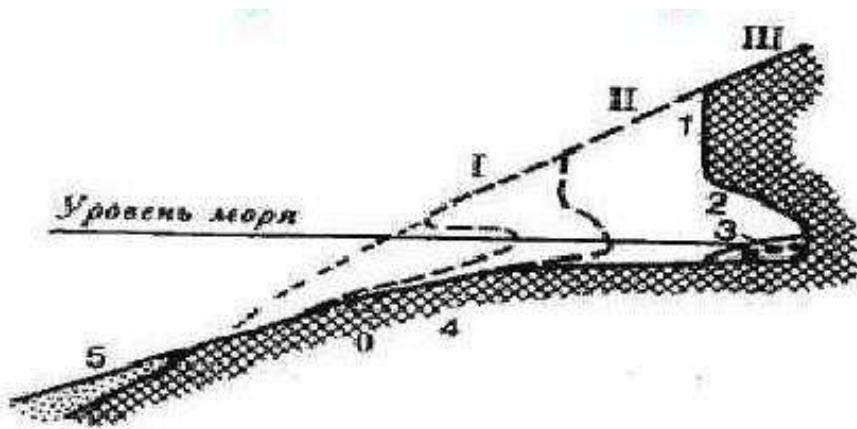
Абразия – это работа морских волн, разрушающая берега и подводный береговой склон. В результате абразии – перенос осадочного материала создает аккумулятивные формы рельефа.

Абразия осуществляется механическим путем: разрушение пород, слагающих берег, происходит под действием гидравлического удара прибойного потока, мгновенной компрессии и декомпрессии воздуха в трещинах горных пород в результате воздействия прибоя, а также путем бомбардировки и истирания горной породы обломками этой же или другой породы. Этот вид абразии называется механической [4].

Выработка профиля абрационного берега представляется следующим образом: относительно крутой береговой склон, который подвергается волновой обработке, сначала формирует выемку, за счет разрушения горной породы, вблизи уреза, которая постепенно углубляется и расширяется – называется волноприбойной нишой. Ниже нее формируется слабо наклонная в сторону моря волноприбойная площадка, выработанная в том же блоке породы, что и волноприбойная ниша. Нависающий над нишой карниз вскоре подвергается обрушению, возникает отвесный выступ или обрыв, называемый клифом. По мере возобновления волноприбойной ниши и новых обрушений

карниза клиф подвергается в глубь суши. Море наступает на сушу, разрушая ее край. Перед клифом с морской стороны остается след продвижения клифа как постоянно расширяющейся волноприбойной площадки. Поскольку размыв горного блока происходит под водой, но достигает максимума на береговой линии, профиль этой абразионной площадки, называемой бенчем, имеет форму выполаживающейся в сторону суши выпуклой кривой.

Чем шире становится бенч, тем больше расширяется полоса прибрежного мелководья, вследствие чего абразия сама уничтожает возможность своего дальнейшего развития. С расширением бенча расход волновой энергии при прохождении волн над ним увеличивается, клиф отступает медленнее, процесс абразии постепенно затухает (рисунок 3).



0 – исходная поверхность берега; I, II, III – стадии отступания; 1 – клиф;  
2 – волноприбойная ниша; 3 – пляж; 4 – бенч; 5 – прислоненная подводная  
аккумулятивная терраса.

Рисунок 3– Схема отступания клифа и главные элементы абразионного берега [18]

Продукты разрушения пород, образующих побережье (обломочный материал), образованные после абразии, могут быть разных типов. Прежде всего, это огромные блоки и глыбы, обрушающиеся со стенки клифа. Они

обычно остаются на месте обрушения и очень медленно разрушаются ударами прибоя.

Обломки, размерами, соответствующими валунам или гальке (более 10 см и от 1 до 10 см соответственно), особенно последние, активно участвуют в дальнейшем разрушении берега в качестве материала бомбардировки при этом сами также измельчаются и окатываются. При дроблении образуются относительно небольшие обломки, соответствующие по размерам гальке и гравию (1 – 10 см и 1 – 10 мм), при окатывании и истирании обломков или истирании породы в ее коренном залегании, на бенче, – тонкие алевритовые (0,01 – 0,1 мм) и пелитовые (меньше 0,01 мм) частицы [18].

Также различают термическую абразию. Термическая абразия берегов – это разрушение берегового материала под воздействием градиента температуры от минусовой отметки до положительных значений. Вода, падающая при плюсовых температурах в трещины горных пород, составляющих материал береговой линии, замерзает в трещинах, когда температура понижается до минусового значения, разрушая породу, из которой состоит берег водоема. Следует отметить, что скорость разрушения горных пород береговой линии при термической абразии берега довольно высока, а в некоторых случаях она выше, чем в случае волноприбойной береговой абразии.

Разрушение пород, слагающих берег, может происходить под влиянием химических свойств воды, содержащей как растворы солей, так и ее растворяющую способность. Это химическая абразия.

Химическая абразия наиболее распространена на берегах, сложенных известняками. На известняковых берегах, в силу химической абразии, можно наблюдать карстовые формы рельефа – пещеры, кары, на поверхностях, которые достигают только брызги прибойной волны, часто бывает развито дырчатое и ячеистое выветривание горных пород. На поверхности известняков существуют различные формы выщелачивания в виде борозд вдоль трещин или выемок по наиболее податливым участкам породы.

Скорость химической абразии зависит, помимо гидродинамического режима, от состава пород, составляющих прибрежный склон, и от свойств воды в водоеме. Уменьшая степень растворимости, отмечается последовательный ряд пород: галит, гипс, известняк, доломит. Чаще всего на берегах образуются формы химического выветривания, состоящие из известняков, что обусловлено главным образом распространением самих известняков. Скорость химической абразии также зависит от температуры воды, что имеет большое значение из-за того, что холодная вода способна растворять больше CO<sub>2</sub> и, благодаря этому, более агрессивно относится к известнякам.

В некоторых случаях абразия берега усиливается следующими факторами:

1. Повышение уровня воды в водоеме.

2. Опускание суши из-за тектонических процессов.

3. Усиление скорости течения водных потоков в реках или подводных прибрежных течениях в озерах и морях в случае увеличения количества выпадающих сезонных атмосферных осадков.

### **1.3 Береговые аккумулятивные формы**

Для отмелых берегов с пологим уклоном дна характерно накопление обломочного материала и образование аккумулятивных форм. Морские отложения, образовавшиеся в береговой зоне мелководья – прибрежно-морские наносы, очень подвижны. Если волны направлены под прямым углом к берегу, морские наносы будут испытывать поперечное смещение, а если волны подходят под косым углом – наносы будут перемещаться в продольном направлении вдоль берега. Чаще всего волны приближаются к берегу под некоторым углом, поэтому оба типа перемещения происходят одновременно [25].

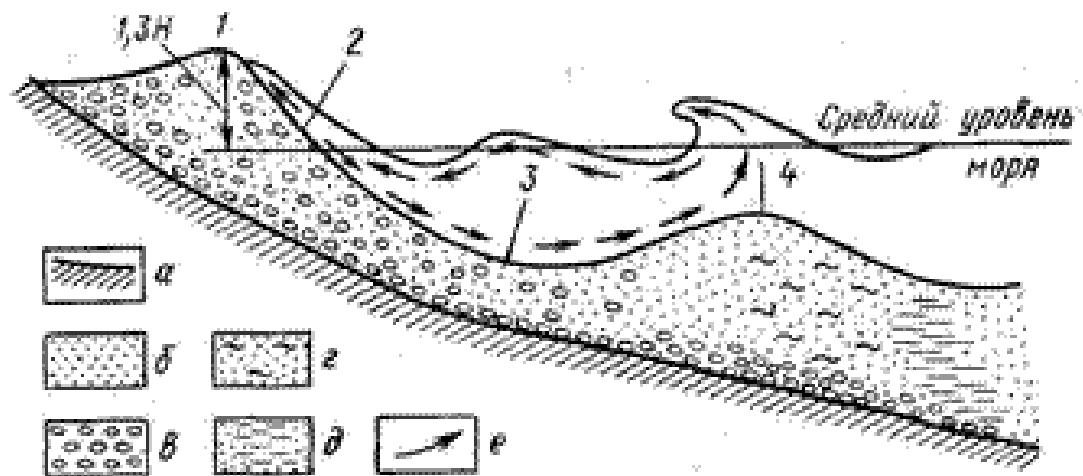
Основные закономерности поперечного перемещения обломков были впервые рассмотрены В. П. Зенковичем в 1946 году. В связи с асимметричным

строением волнового потока скорости прямых волновых движений (направленных на берег), возникающих под действием ветра, больше, чем скорость обратного (идущая от берега), подчиненная силе тяжести. Это преобладание увеличивается по мере приближения к берегу. В верхней части пологого склона, ближе к береговой линии из-за преобладания прямых скоростей над обратными в результате волнового колебания, частицы наноса будут перемещаться вверх по склону к берегу. В нижней части склона, где асимметрия скоростей мала, суммарное действие прямой и обратной скоростей и составляющей силы тяжести, приведет тому, что итоговое перемещение частиц наноса будет направлено вниз по склону. Между этими двумя участками подводного склона есть зона, где преобладание прямой волновой скорости над обратной компенсирует действие составляющей силы тяжести. На этом участке, называемом нейтральной зоной, частицы не перемещаются вверх или вниз по склону, а испытывают колебательные движения.

В результате различных видов перемещения обломочного материала образуются различные аккумулятивные формы рельефа берегов. Наиболее характерными формами аккумулятивных типов берегов при поперечном перемещении наносов являются пляжи, подводные валы и береговые бары (рисунок 4, 5).



Рисунок 4 – Аккумулятивный берег, восточное побережье Черного моря,  
Грузия [25]



а – коренные отложения берега; б – пески; в – галька; г – алевриты; д – глины;  
направления циркуляции воды. 1 – береговой вал; 2 – фронтальная зона пляжа; 3 –  
вдольбереговая ложбина; 4 – подводный вал; Н – высота волны.

Рисунок 5 – Основные элементы пляжа и мелководной зоны [18]

Пляжи – это скопления наносов, образованных действием прибойного потока. На отмельных берегах сформирован пляж полного профиля, обычно песчаный, с формированием на внешнем крае пляжа берегового вала с более пологим склоном, обращенным к морю, и более крутой тыловой склон, разделенный гребнем вала. При разнородной величине обломков мелкие частицы накапливаются на пологих склонах вала, крупные забрасываются большими волнами на гребень и крутой склон вала, где также наблюдается обогащение тяжелыми минералами, вследствие процесса сепарации по удельному весу. Этот тип пляжа формируется при резком преобладании прямых волновых скоростей над обратными. У обрывов, где обратная скорость достаточно велика, формируется пляж неполного профиля, односторонний. Тут более характерны галечные пляжи.

Береговые валы. Пляж полного профиля с береговым валом во время затухания штормовых волн осложняется формированием меньших валов, формирующихся на его фронтальном склоне. При сильном шторме небольшие валы разрушаются, а материал, который их образует, частично уносится на подводный склон, увеличивая высоту вала и продвигая его в сторону суши. При значительной высоте крупного берегового вала последний может оказаться уже вне действия волн, тогда у основания морского склона он образует новый более молодой крупный береговой вал.

Таким образом, в процессе формирования берегов аккумулятивного типа может возникнуть целый ряд древних береговых валов, что в конечном итоге приведет к наращиванию берега и его продвижению в сторону моря. Строение и расположение береговых валов позволяет нам восстановить историю формирования берега, положение древних береговых линий.

Подводные валы обычно наблюдаются в верхней части пологого подводного склона, сложенного мелкозернистым песком и растянутого вдоль берега в виде параллельных песчаных выступов высотой от 0,5 до 2,5 м. Обычно от двух-трех до десяти таких валов растягиваются на несколько десятков километров. Особенно широко развитые подводные валы на

обширных мелководьях с большим количеством наносного материала. По словам В. П. Зенковича, формирование подводных валов происходит на глубинах, близких к двойной высоте волны, где происходит частичное разрушение (потеря энергии) волны и отложение переносимого материала. Ближе к берегу ослабленная волна снова может быть на глубине, равной удвоенной высоте, но уже новой меньшей волны, частично разрушится и вновь материал отложится на дне. При неоднократном повторении процесса, возникает несколько подводных валов, которые растут по высоте, ширине и перемещаются на берег, за счет переотложения материала с фронтального склона на тыловой (обращенный в сторону берега). В конечном счете, подводный вал может выйти на дневную поверхность и присоединиться к пляжу, образуя береговой вал.

Береговые бары представляют собой крупные береговые аккумулятивные формы, простирающиеся параллельно общему направлению берега на многие десятки километров. Их высота, включая подводную часть, достигает 10 – 25 м, ширина – от сотен метров до нескольких километров. Береговые бары очень распространены. Особенность заключается в том, что они состоят из материала донного происхождения (ракушечник, оолитовый песок и т. д.), который лежит на дне моря непосредственно перед баром, что указывает на поперечное перемещение этих наносов во время формирования бара.

Береговой бар в своем развитии последовательно проходит три стадии – подводную, островную и береговую. В соответствии с этим различаются подводный, островной и береговой бары. Подводный бар полностью образован придонной водой, а при формировании островных и береговых баров участвует волноприбойный поток. Островной бар поднимается над водой, но в отличие от берегового, не соединяется с берегом ни в одной точке.

Существует несколько гипотез о происхождении баров. Многие исследователи полагали, что береговые бары формируются за счет роста подводных песчаных валов в высоту, перемещения их вверх по склону мелководья и выхода на поверхность. Работы О. К. Леонтьева и В. П. Зенковича

показали, что формирование подводных валов и баров – это явления разного масштаба.

## 2 Физико-географическая характеристика района исследования

### 2.1 Географическое положение

«Голубая бухта» расположена на северо-восточном побережье Черного моря, в Краснодарском крае. Расстояние от г. Геленджик – 13 км на северо-запад. На территории бухты находится Южное отделение Института океанологии имени П. П. Ширшова Российской Академии наук (рисунок 6).

«Голубая бухта» имеет относительно неглубокий (около 0,5 км) врез при максимальном расстоянии между смежными мысами около 1 км. Примыкающими к «Голубой бухте» элементами рельефа суши являются: гора Дооб, долина реки Ашамба.

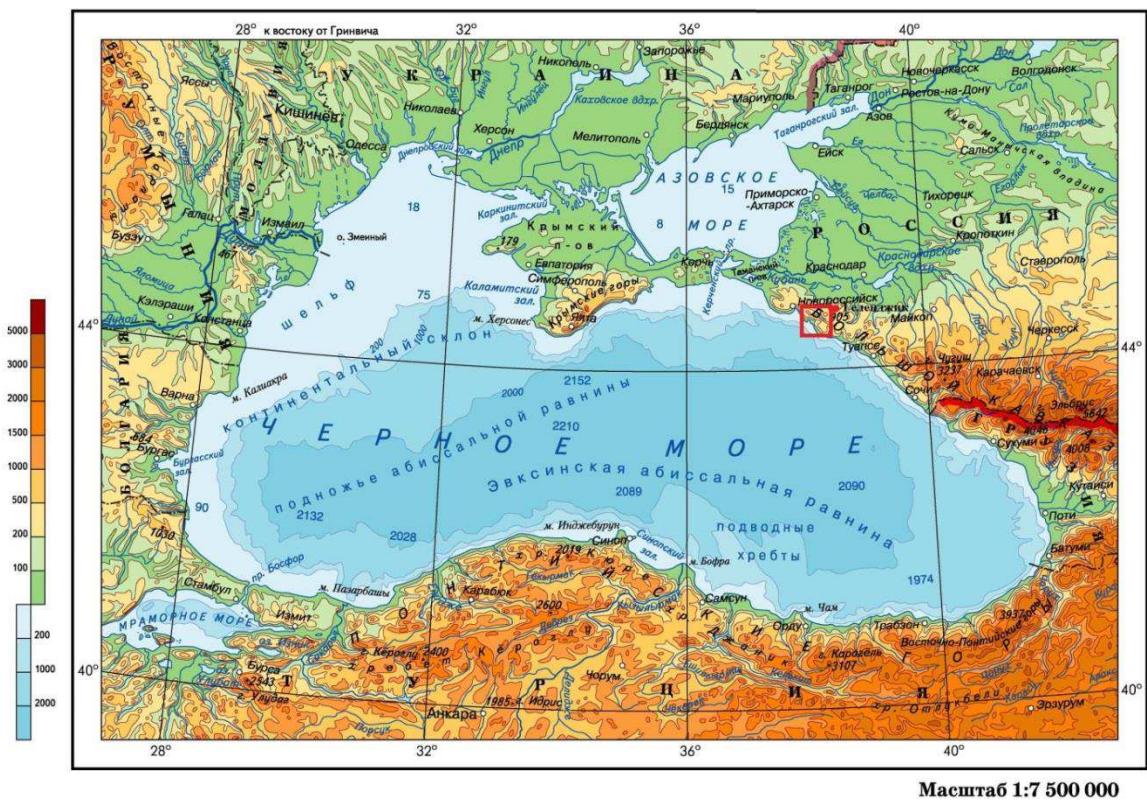


Рисунок 6 – Местоположение г. Геленджика (отмечено красным квадратом)

[39]

Геленджик – город-курорт на Черноморском побережье Кавказа. Располагается в двадцати пяти километрах к юго-востоку от Новороссийска, у подножия западной части горного хребта Маркотх, на побережье Геленджикской бухты Черного моря.

## **2.2 Тектоническое и геологическое строение**

По территории района исследования проходит Главный Кавказский хребет.

Геосинклинальная зона Большого Кавказа была сформирована и активно развивалась с конца мезозоя до настоящего времени. Горы Большого Кавказа относятся к альпийской складчатости.

Много раз здесь возникали складчатые горы, которые впоследствии разрушились и вновь затоплялись, чтобы в дальнейшем снова подняться. Поэтому в составе горных пород Большого Кавказа встречаются весьма древние – до 874 млн. лет.

Процесс горообразования Большого Кавказа происходит и поныне, о чем свидетельствуют горячие источники, грязевые вулканы, наличие термальных вод и периодически повторяющиеся землетрясения силой 2 – 4 балла и выше по шкале Рихтера [39].

Основные слагающие породы побережья – флиш (переслаивающиеся толщи известняков, мергелей, песчаников, сланцев, аргиллитов и др.). В литологическом отношении карбонатный флиш сложен ритмично переслаивающимися алевролитами, мергелями, известняками и карбонатными глинами в виде прослоев различной мощности (рисунок 7).

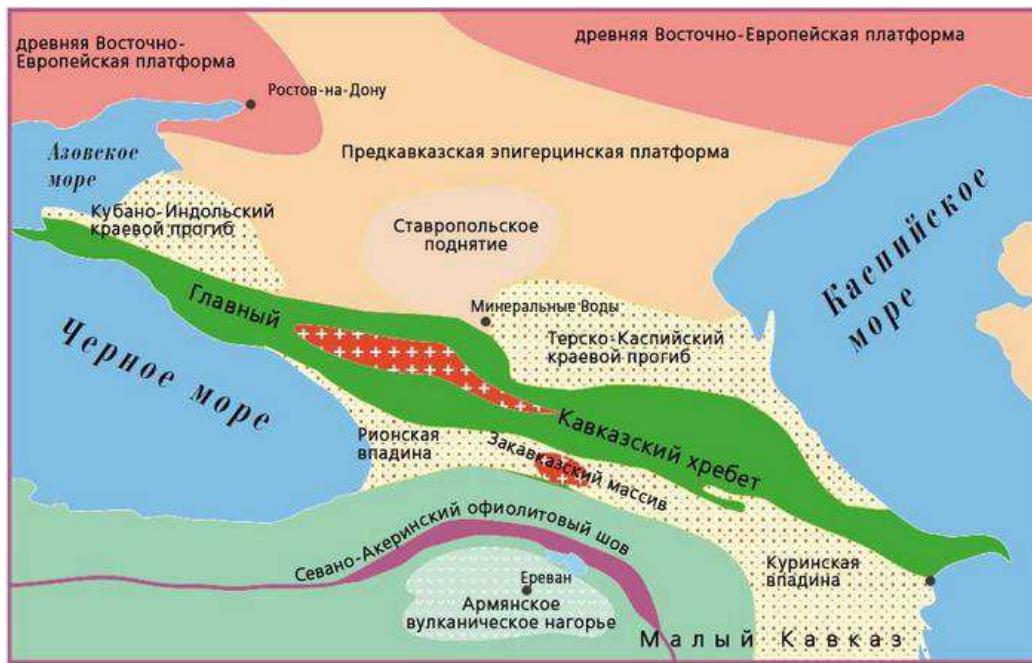


Рисунок 7 – Главный Кавказский хребет [39]

Исследуемый регион расположен на западном погружении мегантиклинория Большого Кавказа. Западный Кавказ сложен смятыми в складки и осложненными взбросо-надвигами породами юры, мела, а по периферии – отложениями палеоцен-эоцена.

В сложно построенном складчатом сооружении Западного Кавказа выделяется несколько структурно-фациальных зон, различно формировавшихся в течение мезозойской эры. Это два флишевых прогиба – более широкий южный – Новороссийско-Лазаревский синклиниорий, и северный – Абино-Гунайский. Они разделены Гойтхским и Псебепским антиклиниориями. Нередко их называют Центральной Кордильерой (рисунок 8).

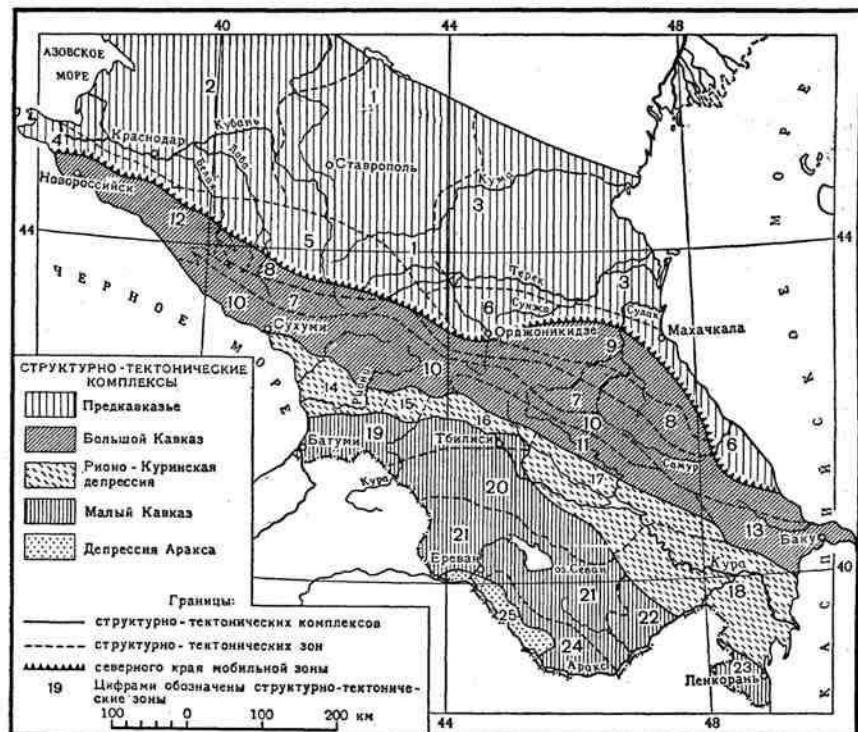


Схема структурно-тектонического районирования Кавказа  
(по К. Н. Паффенгольцу)

**Предкавказье:** 1 — Ставропольское поднятие, 2 — Азово-Кубанская антиклинальная впадина, 3 — Терско-Кумская антиклинальная впадина, 4 — Таманская брахиантиклиналь, 5 — Северокавказская моноклиналь, 6 — Терско-Сунженско-Дагестанская зона складок.

**Большой Кавказ:** 7 — центральное поднятие Главного хребта, 8 — глыбово-складчатая зона северного склона Главного хребта, 9 — зона Северного Дагестана, 10 — южный склон Главного хребта, 11 — Кахетинско-Нухинско-Вандамская зона, 12 — зона погружения западной части Главного хребта, 13 — зона погружения восточной части Главного хребта.

**Рионо-Куринская депрессия:** 14 — Колхидская зона, 15 — Дзирульская зона, 16 — Моласовая зона, 17 — Сагаредико-Ширакско-Аджинайурская зона, 18 — Куринская впадина.

**Малый Кавказ:** 19 — Аджаро-Триалетская зона, 20 — Сомхетско-Гандикинско-Карабахская зона, 21 — Армянская складчатая зона, 22 — зона восточного погружения Малого Кавказа, 23 — Талышская зона, 24 — Нахичеванская зона.

**Депрессия Аракса:** (25)

Рисунок 8 – Схема структурно-тектонического районирования Кавказа [39]

Новороссийско-Лазаревский флишевый прогиб разделен вдоль по оси длинной и узкой Семигорской антиклинальной зоной. Севернее ее лежит Тхабская синклинальная зона.

### 2.3 Рельеф

Исследуемая территория занимает горно-приморскую полосу Кавказского побережья Черного моря от территории Кабардинки до Тонкого мыса. Северо-восточная граница проходит по Коцехурскому хребту (Главный

Кавказский хребет), одна из вершин которого достигает 921 м и является самой высокой горной вершиной Геленджика [40].

Ближе к морю, почти параллельно Коцехурскому хребту от Новороссийска до Геленджика протянулся Маркотхский хребет с наивысшей вершиной 762 м (вершина Плоская). Остальные горные массивы более низкие по высоте и мелкие по протяжённости. Схема расположения основных хребтов Западного Кавказа представлена на рисунке 9 .

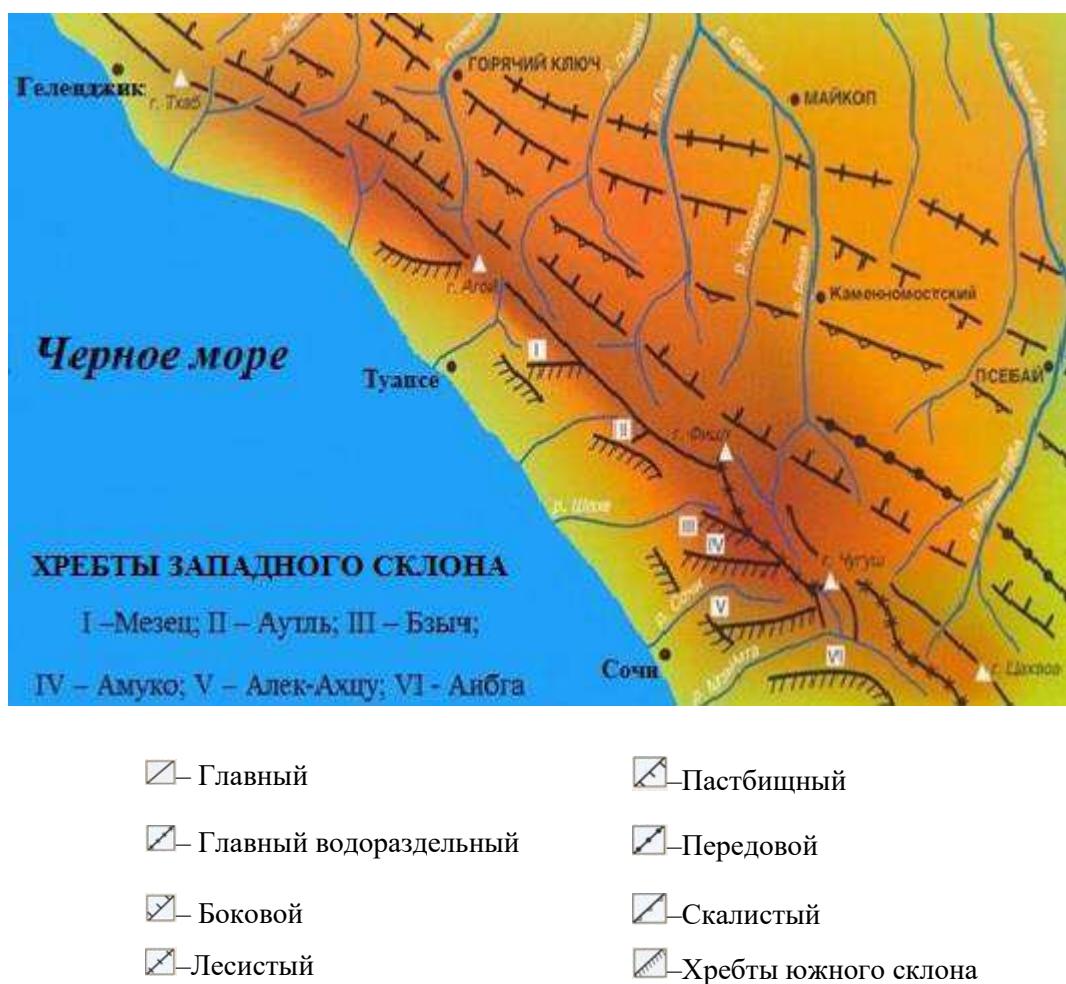


Рисунок 9 – Схема расположения основных хребтов Западного Кавказа [40]

Горы занимают 90 % городской территории. Их склоны вплотную подходят к морю, внезапно обрываясь к узкой прибрежной кромке моря. Эти отвесные скалы порой достигают высоты более 100 м.

По узким межгорным долинам протекают реки. В верховьях рек долины сужаются в ущелья, каньоны, много водопадов, обрывистых скал. Самые крупные реки Геленджика – Пшада и Вулан. Они берут своё начало с близлежащих гор, поэтому их длина не превышает 40 км.

## 2.4 Климат и гидрологические условия

Влажный субтропический климат средиземноморского типа. Черноморская цепь хребтов Большого Кавказа амфитеатром окружает прибрежную полосу, ограждая ее от проникновения холодных ветров с севера и востока. Наоборот, влажный морской воздух свободно приходит с запада, смягчая зимний холод и летний зной.

Вместе с циклонами с моря сюда приходит большое количество осадков. Для климата Причерноморья характерны мягкая, с неустойчивой погодой дождливая зима со среднемесячными температурами воздуха  $+2^0$ ,  $+8^0\text{C}$  и очень теплое – с температурами  $+20^0$ ,  $+24^0\text{C}$  – лето, в течение которого преобладает устойчивая ясная или малооблачная сухая погода [39].

Дневные температуры зимой иногда поднимаются до  $+15^0$ ,  $+20^0\text{C}$ , а летом – до отметки  $+30^0$ ,  $+32^0\text{C}$ . Среднегодовые температуры воздуха  $-+12^0$ ,  $+14^0\text{C}$  – самые высокие в России (таблица 1).

Район получает достаточно большое количество солнечной радиации – 120 ккал/см кв. в год. Самое жаркое время года – июль и август. Самые сухие месяцы – май, июнь, июль.

Таблица 1 – Среднегодовые показатели элементов климата г. Геленджика

Показатель	Янв. .	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент. .	Окт.	Нояб. .	Дек.	Год
Абсолютный максимум, $^{\circ}\text{C}$	19,0	21,0	28,0	28,0	32,0	36,0	39,0	36,0	34,0	30,0	22,0	21,0	39,0
Средний максимум, $^{\circ}\text{C}$	6,9	7,7	10,4	14,6	18,5	23,1	26,6	26,9	22,9	17,9	12,5	9,2	16,4
Средняя температура, $^{\circ}\text{C}$	4,1	4,7	7,3	11,5	15,3	19,9	23,3	23,3	19,2	14,3	9,4	6,4	13,2
Средний минимум, $^{\circ}\text{C}$	1,3	1,7	4,3	8,4	12,4	16,8	19,9	19,7	15,4	10,7	6,3	3,5	10,0
Абсолютный минимум, $^{\circ}\text{C}$	-20	-15,4	-8	-7	0,3	5,6	9,5	9,6	1,0	-14	-11,2	-8,5	-20
Норма осадков, мм	40,4	31,8	32,3	30,7	31,6	47,2	31,8	22,1	31,4	38,7	45,6	60,1	443,7
Температура воды, $^{\circ}\text{C}$	7	7	8	11	16	20	23	24	21	17	13	10	14,75

Годовое количество осадков увеличивается от 600 – 700 мм на севере, до 1500 – 1600 мм на юге Причерноморья, а на склонах гор – до 2500 мм, средняя высота снежного покрова 2 см (рисунок 10).

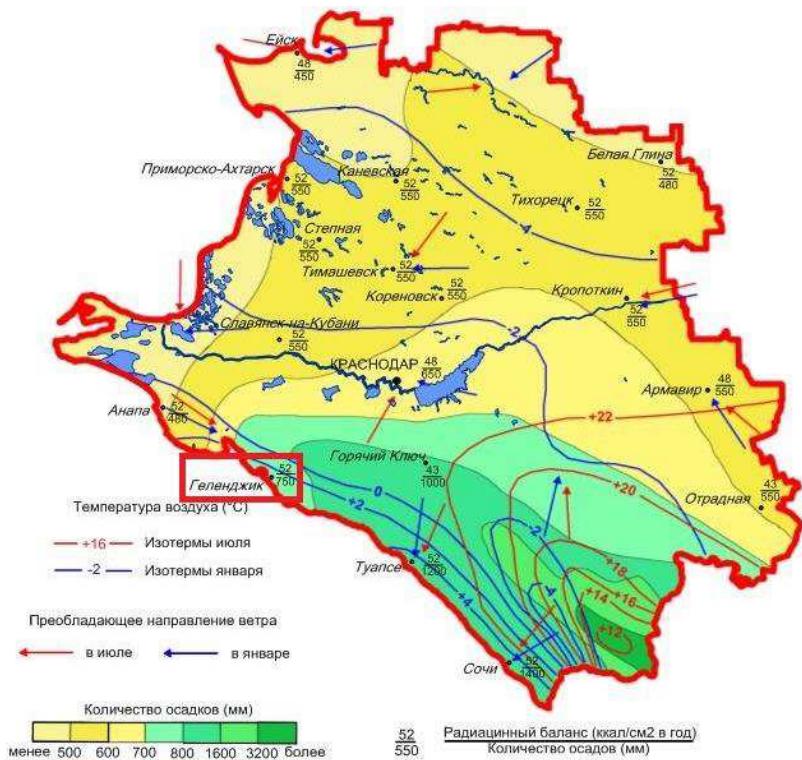


Рисунок 10 – Климатическая карта Краснодарского края, г. Геленджик отмечен красным квадратом [40]

Горы пропускают холодные массы воздуха только в том случае, если мощность их превышает высоту горного хребта. В этом случае создаются условия для формирования уникального местного метеорологического явления – боры.

Бора – опасное метеорологическое явление. Чаще всего бывает в холодный период года (с ноября по март), когда над юго-востоком Европейской территории России стабилизируется холодный гребень от Сибирского антициклона, а над Черным морем – углубляющаяся термическая депрессия. Этот процесс обуславливает штормовые северо-восточные ветры, которые, усиливаясь при переходе через Маркхотский хребет, нередко достигают ураганной силы. Максимальные скорости ветра в Новороссийске по многолетним данным могут достигать 40 – 50 м/с. Явления боры наблюдаются и летом, но гораздо реже и они менее интенсивны. При сравнительно малой разнице температуры между континентальным и морским воздухом здесь может произойти адиабатическое нагревание воздуха, и ветер принимает

характер фена. В среднем за год число дней с борой около 70. Средняя продолжительность боры 2 – 3 дня, иногда до 9 – 12 дней. В ноябре 1993 года штормовой северо-восточный ветер продолжался 23 дня [40].

Протяженность береговой линии – около 2 км. По району протекает свыше 10 горных рек. Главные из них – Мезыбь, Пшада, Вулан. Самая протяженная река – Пшада, ее длина 33 км. Особенностью рек является их изменчивость. В зависимости от времени года меняется уровень воды в реках, так как они питаются за счет дождевых осадков. Весной реки – бурные, а летом – мельчают, уходят в подземные русла.

Реки образуются в результате слияния разных рек, поэтому в верховьях имеют одно название, а при впадении в Черное море – могут иметь другое. Устья рек, прегражденные со стороны моря прибойными песчано-галечными валами, образуют заводи.

## **2.5 Почвенно-растительный покров и животный мир**

На мергелях и известняках в горах формируются перегнойно-карбонатные почвы. На крутых южных склонах горных поднятий, занятых луговыми степями, обычны черноземные почвы с количеством гумуса 8 – 9 %. Южнее Михайловского Перевала получают распространение бурые горно-лесные почвы (рисунок 11).

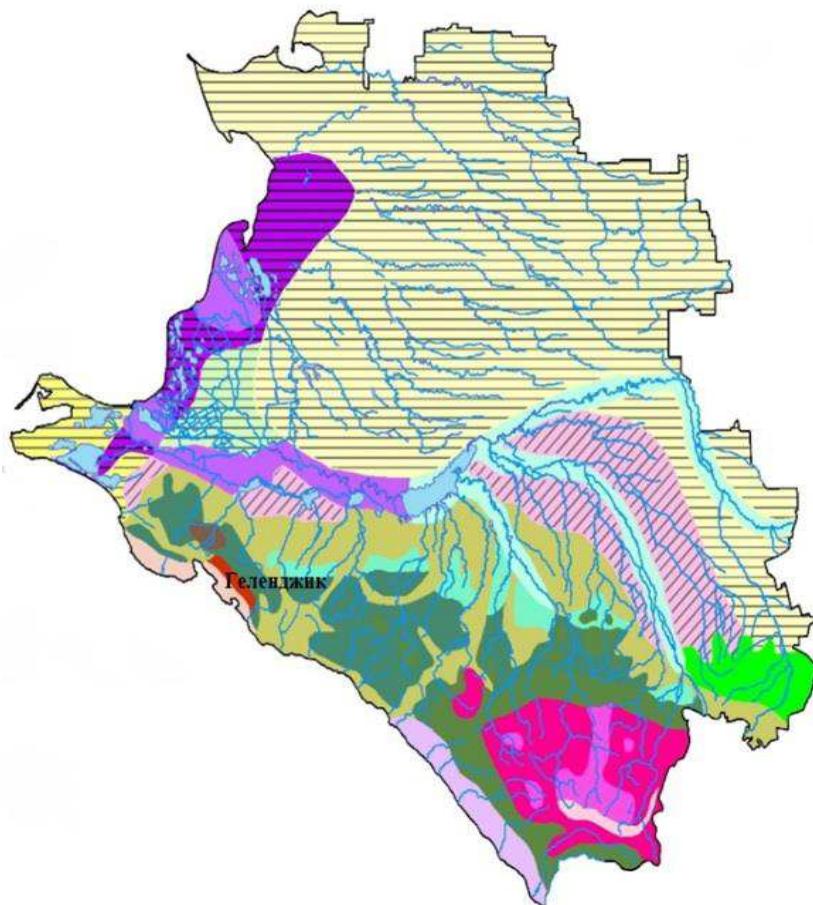


Почвы

- |   |  |                                 |
|---|--|---------------------------------|
|  Чёрноземы                               |  | Солоды                          |
|  Болотные почвы                          |  | Солончаки и засоленные          |
|  Аллювиальные и лугово-чёрноземные почвы |  | Солонцы и солонцеватые          |
|  Горно-лесные почвы (бурые и серые)      |  |                                 |
|  Перегнойно-карбонатные почвы            |  |                                 |
|  Жёлтоземы и бурые горно-лесные почвы    |  | Территория<br>Республики Адыгея |
|  Горно-луговые почвы                     |  |                                 |

Рисунок 11 – Почвенная карта Краснодарского края, г. Геленджик  
отмечен красным квадратом [40]

Местность представлена горными, хвойными лесами, основу которых составляет уникальная пицундская сосна, встречающаяся только в прибрежной зоне не дальше двух километров от береговой линии и не выше 200 метров над уровнем Черного моря (рисунок 12).



#### Условные обозначения:

Реки	Плавни и лугово-болотные комплексы, местами распаханные
Озера	Солончаковые и болото-солончаковые луга
<b>Типы растительности</b>	
Альпийские луга и пустоши	Пойменные луга, часто распаханные
Субальпийские луга с криволесьями и редколесьями	Распаханные пространства лугов, вышедших из затопления
Среднегорные и низкогорные луга, большей частью остепненные	Обезлесенные пологие склоны и шлейфы с редкими деревьями и кустарниками
Горные степи с отдельными участками остепненных лугов	Дубовые леса с преобладанием дуба летнего
Предгорные остепненные луга, распаханные	Дубовые леса с преобладанием дуба зимнего
Распаханные пространства из под разнотравно-злаковых степей	Смешанные широколиственные леса (дубы, бук, граб, каштан)
Злаковые степи	Широколиственные леса с преобладанием буков
Сухие злаковые степи с шибляком и фриганой	Пихтовые и пихтово-словые леса
Прибрежные соловочки с литоральной растительностью	Можжевеловое редколесье

Рисунок 12 – Растительность Краснодарского края [40]

Скумпия – кустарник, который редко достигает 2 метров высотой. Произрастают так же болотные кипарисы, грабы, дубы, вяз, ольха, ясень, акация, дикие груша и яблоня. Встречаются целые кизиловые рощи и большие можжевёловые заросли. Произрастает множество плодовых, ягодных и ореховых растений.

В лесах обитает большое количество птиц: удоды, сороки, сойки, иволги, синицы, горлицы, кукушки, щеглы, московки, орлы, филины, ястребы, коршуны, совы и т.д. Птица козодой ведет ночной образ жизни, а днем прячется в ветках. Козодой поедает в ночное время вредных насекомых. В лесах обитает три вида дятлов: зеленый, черный и пестрый. На море обитают чайки, нырки, чомги и бакланы.

Произрастает большое количество орехов, ягод, различных фруктов, шишек. Все это служит кормом для животных. В лесах встречаются косули, олени, дикие кабаны. Также обитают шакалы, волки, барсуки, лисы, куницы, белки, зайцы, мыши.

Завезенные для размножения несколько видов животных, не обитавших ранее в крае – енотовидная собака, ондатра и алтайская белка – благополучно прижились и размножились.

Очень мало видов пресмыкающихся и земноводных. Встречаются черепахи, тритоны, лягушки и жабы. Змеи – гадюка степная и кавказская, желтобрюхий полоз, медяница и два вида ужей. Также можно встретить ящериц, самая крупная – безногая ящерица-желтопузик [39].

В море Геленджикского района обитают 140 видов рыб, из которых 32 вида являются промысловыми. Самые популярные: ставрида, лобан, кефаль, сельдь, хамса, скумбрия, тунец, сарган, шемая и пеламида.

К донным рыбам относится камбала, бычок, морской петух, морской ёрш, морской дракон, морской кот.

На Черноморском побережье России есть виды, которые занесены в Красную книгу: русский осетр, белуга, севрюга, угорь и три вида дельфинов – азовка, белобочка и афалин. Примерно 36 000 особей дельфинов водятся в Черном море.

### **3 Методы исследования**

Для написания бакалаврской работы использовался аэрокосмический метод. В программе «GoogleEarth» были сделаны спутниковые изображения «Голубой бухты» за 2010, 2012, 2014, 2015, 2017 годы, для изучения динамики изменчивости береговой зоны района исследования.

Собран теоретический материал по береговым процессам в «Голубой бухте». На основе этих данных и спутниковых изображений производилось сравнение и анализ изменения береговой зоны, для этого использовался сравнительно-описательный метод.

Также был использован картографический метод.

Картографический метод дает четкое пространственное представление о географии конкретной территории. Он используется для установления закономерностей размещения любых объектов, явлений, динамики их развития во времени, пространственных отношений и зависимостей. Разновременные карты позволяют изучать динамику различных явлений и их компонентов.

Суть сравнительно-описательного метода заключается в сборе информации, описании характеристик и признаков исследуемого объекта, а затем сравнение этих объектов и выявление ряда различий и сходств.

Аэрокосмический метод позволяет изучать космические или аэрофотоснимки земной поверхности, полученные в разных спектральных диапазонах и с разных высот. Велика роль аэрокосмических аэрокосмических снимков при изучении и картировании ландшафтов. Результаты комплексного картографирования современных ландшафтов демонстрируют высокую достоверность, точность, хорошую сопоставимость ландшафтных и отраслевых карт и их уникальное значение для прикладных исследований ландшафта.

### **[Изъята глава 4]**

## **ВЫВОДЫ**

В результате проведенных исследований было выявлено, что восточное побережье Черного моря активно подвергается разрушению берегов, так как шельф Кавказского побережья местами подходит непосредственно к береговой зоне, что обуславливается появлением круtyх уклонов подводного склона – облегчается подход к берегу мощных штормовых волн и способствует безвозвратному оттягиванию пляжевого материала на большие глубины.

Один из главных береговых процессов в «Голубой бухте» – абразия. Флишевые породы обладают малой мощностью и подвержены истиранию. Поэтому они легко размываются при сильном волнении, а измельченный материал уносится на дно бухты. Основной источник пляжеобразующего материала – твердый сток реки Ашамба и продукты абразии смежных участков коренного берега.

Динамика береговой зоны «Голубой бухты» заметно прослеживается в западной части, так как берег активнее подвергается воздействию волн, в отличие от восточной части, которая защищена волноотбойной стенкой. На восточном побережье бухты распространены обвалы и осьпи, что значительно увеличивает скорость разрушения берега.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Ананьев, Г.С. Динамическая геоморфология/ Г.С. Ананьев, Ю.Г. Симонов, А.И. Спиридовон. – М.: МГУ, 1992. – 448 с.
2. Анциферов, С. М. Взвешенные наносы в верхней части шельфа / С. М. Анциферов, Р. Д. Косьян. – Москва: Наука, 1976. – 224 с.
3. Айбулатов, Н. А. Исследования вдольберегового перемещения песчаных наносов в море / Н. А. Айбулатов. – Москва: Наука, 1966. – 159 с.
4. Береговые морские процессы и формы рельефа [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://edu-knigi.ru/rychagov/geomorfologiya.php?id=172>
5. Хабидов, А. Ш. Берега морей и внутренних водоемов. Актуальные проблемы геологии, геоморфологии и динамики/ А.Ш. Хабидов, В.С. Кусковский, Л.А. Жиндарев, Д.М. Хейнс. – Новосибирск: СО РАН, 1999. – 272 с.
6. Берега Чёрного моря [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.proza.ru/2014/03/16/1705>
7. Геоморфология морских берегов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geomorfologiya-morskikh-beregov.pdf>
8. Геоморфологические ресурсы и геоморфологическая безопасность: от теории к практике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docplayer.ru/43090772-Geomorfologicheskie-resursy-i-geomorfologicheskaya-bezopasnost-ot-teorii-k-praktike.html>
9. Геленджик [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://stud.wiki/geography/3c0a65625b3ad68a5c53a89521206c27\\_0.html](http://stud.wiki/geography/3c0a65625b3ad68a5c53a89521206c27_0.html)
10. Горячkin, Ю.Н. Изменение уровня Черного моря в историческое время/ Ю.Н. Горячkin. – Севастополь: Морской гидрофизический институт РАН, 2006. – 176 с.

11. Долотов, Ю. С. Динамические обстановки прибрежно-морского рельефообразования и осадконакопления / Ю. С. Долотов. – Москва: Наука, 1979. – 269 с.
12. Есин, Н. В. Абрационный процесс на морском берегу / Н. В. Есин, М. Т. Савин, А. П. Жиляев. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1980. – 200 с.
13. Есина, Л. А. Роль подводных оползневых процессов в эволюции материкового склона и шельфа Черного моря. Влияние оползней на современные береговые процессы / Л.А. Есина, Ю.Д. Евсюков, А.Б. Хворощ// Конференция Морские берега – эволюция, экология, экономика. – Туапсе, 2012. – с. 61 –68
14. Зенкович, В.П. Берега Черного и Азовского морей/ В.П. Зенкович. – М.: География, 1958. – 374 с.
15. Зенкович, В.П. Морской берег / В.П. Зенкович. – Москва: Изд-во Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1952. – 72 с.
16. Зенкович, В.П. Морфология и динамика советских берегов Черного моря/ В.П. Зенкович. – Москва: АН СССР, 1960. – 216 с.
17. Зенкович, В. П. Основы учения о развитии морских берегов / В. П. Зенкович. – Москва: Акад. наук СССР, 1962. – 710 с.
18. Каплин, П.А. Берега / П.А. Каплин, О.К. Леонтьев, С.А. Лукьянова, Л.Г. Никифоров. – Москва: Мысль, 1991. – 479 с.
19. Каплин, П.А. Вопросы геоморфологии и палеогеографии морских побережий и шельфа/ П.А. Каплин. – Москва: Географический факультет МГУ, 2010. – 614.
20. Каплин, П.А. Изменения уровней морей России и развитие берегов: прошлое, настоящее, будущее / П.А. Каплин, А.О. Селиванов. – Москва: ГЕОС, 1999. – 289 с.
21. Кинг, К.А. Пляжи и берега/ К.А. Кинг: Иностранная литература, 1963. – 433 с.
22. Косьян, Р.Д. Динамические процессы береговой зоны моря / Р.Д. Косьян, И.С. Подымов, Н.В. Пыхов. – Москва: Научный мир, 2003. – 320 с.

23. Косьян, Р.Д. Современное состояние аккумулятивных морских берегов Краснодарского края и их использование / Р.Д. Косьян, В.В. Крыленко. – Москва, 2014. – 256 с.
24. Леонтьев, И.О. Морфодинамические процессы в береговой зоне моря/ И.О. Леонтьев. – США: LAP Lambert Academic Publishing Saarbrucken, 2014. – 251 с.
25. Леонтьев, О.К. Геоморфология морских берегов/ О.К. Леонтьев. – М: МГУ, 1975. – 336 с.
26. Леонтьев, И.О. Прибрежная динамика: волны, течения, потоки наносов/ И.О. Леонтьев. – Москва: Геос, 2001. – 272.
27. Леонтьев, И. О. Динамика прибойной зоны / И. О. Леонтьев. – Москва: ИО РАН им. П. П. Ширшова, 1989. – 183 с.
28. Лонгинов, В. В. Основы динамики береговой зоны бесприливных морей: автореф. ... докт. геогр. наук / Владимир Витальевич Лонгинов. – Москва, 1961. – 24 с.
29. Меньшиков, В.Л. Один из факторов размыва пляжей Черноморского побережья Кавказа /В.Л. Меньшиков – Сообщ. АН ГССР, 1981. – т. 101. – №3
30. Никифоров, Л. Г. Структурная геоморфология морских побережий / Л. Г. Никифоров. – Москва: Моск. Ун-т, 1977. – 175 с.
31. Петров В.А. Динамика галечного пляжа в зоне влияния берегозащитных сооружений: дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.04 / Петров Виктор Алексеевич. – Москва, 1984. – 21 с.
32. Пешков, В.М. Морские берега/ В.М. Пешков. – Краснодар: Кубанский учебник, 2000. – 143 с.
33. Пешков, В.М. Береговая зона моря/ В.М. Пешков. – Краснодар: Лаконт, 2003. – 350 с.
34. Потоки пляжевого материала наносов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.proza.ru/2014/03/17/1045>

35. Природные и социальные риски в береговой зоне Черного и Азовского морей / Ред. К.П. Кольтерманн, С.А. Добролюбов, Н.И. Алексеевский. – М.: Триумф, 2012. – 96 с.
36. Пыхов, Н.В. Динамические процессы береговой зоны моря/ Н.В. Пыхов, Р.Д. Косьян, И.С. Подымов. – М.: Научный мир, 2003. – 320 с.
37. Сафьянов, Г.А. Геоморфология морских берегов/ Г.А. Сафьянов. – М.: МГУ, 1996. – 400 с.
38. Трихунков, Я. И. Морфоструктура и основные геоморфологические процессы Северо-Западного Кавказа: автоореферат...канд. геогр. наук: 25.00.25 / Трихунков Ярослав Игоревич. – Москва, 2009. – 28 с.
39. Физико-географическая характеристика природных условий г. Геленджик [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://vuzlit.ru/371480/fiziko\\_geograficheskaya\\_harakteristika\\_prirodnyh\\_usloviy\\_gelendzhika](https://vuzlit.ru/371480/fiziko_geograficheskaya_harakteristika_prirodnyh_usloviy_gelendzhika)
40. Характеристика г. Геленджик [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mirznanii.com/a/306401/gelendzhik>
41. Шадрин, И. Ф. Прибрежные ветровые и градиентные течения в береговой зоне моря / И. Ф. Шадрин. – Москва: Наука, 1981. – 4 с.
42. Шепард, Ф. П. Морская геология / Ф. И. Шепард. – Москва: Недра, 1951. – 488 с.
43. Щукин, И. С. Общая геоморфология / И. С. Щукин. – Москва: МГУ, 1960. – Т. 1. – с 195 – 407.
44. Шуйский, Ю.Д., Симеонова, Г.А. О влиянии геологического строения морских берегов на процессы абразии/ Ю.Д. Шуйский – Докл. Болг. АН, 1976. – 79 с.
45. Nielsen P. Coastal bottom boundary layers and sediment transport – Singapore: World Scien., 1992. – 324 p.
46. Osborne, P.D. Surf zone and swash zone sediment dynamics on high energy beaches/ P.D. Osborne, G.A. Rooker // Coastal Dynamics '97. – New Zealand, 1997. – P. 814 – 823.

47. Marusin, K. V. Determination of concentration and size of suspended sediments in the coastal zone using acousting measurements: MS. Thesis. – Gainesville, FL.: Univ. of Florida, 1996. – 90 p.

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт экологии и географии  
Кафедра географии

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
 Г. Ю. Ямских  
подпись инициалы, фамилия  
« 11 » июня 2018 г.

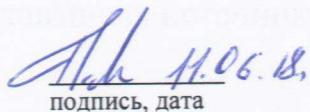
**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

**Береговые процессы в «Голубой бухте» г. Геленджика**

05.03.02 «География»

05.03.02.02 «Физическая география и ландшафтоведение»

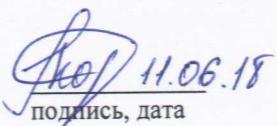
Научный  
руководитель

 11.06.18  
подпись, дата

проф., д-р геогр. наук  
должность, учёная степень

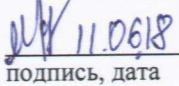
Г. Ю. Ямских  
инициалы, фамилия

Выпускник

 11.06.18  
подпись, дата

Г. С. Корякова  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 11.06.18  
подпись, дата

М. И. Кокова  
инициалы, фамилия

Красноярск 2018