

**МОРСКОЙ ГИДРОФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**РОССИЙСКИЙ ФОНД
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**СБОРНИК ТРУДОВ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**«ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ
СОХРАНЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ПЛЯЖЕЙ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА»**



г. Севастополь
16 – 18 сентября 2015 г.

Пути решения проблемы сохранения и восстановления пляжей Крымского полуострова / Сборник трудов научно-практической конференции.– г. Севастополь, 16 – 18 сентября 2015 г.– г. Севастополь, 2015.– 148 с.

В сборнике представлены расширенные тезисы докладов научно-практической конференции, в ходе которой обсуждались конкретные вопросы природопользования в береговой зоне Крыма, обозначены наиболее проблемные районы береговой зоны Крымского побережья, предложены возможные варианты решения проблемы сохранения и восстановления пляжей, обсуждалась необходимость и достаточность берегозащитных мероприятий для обеспечения устойчивого развития Крымского полуострова. Обсуждались и другие, более общие, вопросы, относящиеся к природопользованию в береговой зоне Крыма.

Научно-практическая конференция «Пути решения проблемы сохранения и восстановления пляжей Крымского полуострова» проводилась под патронатом рабочей группы «Морские берега» Совета по проблемам Мирового океана Российской академии наук при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-05-20730 Г).

Редколлегия: д. геогр. н. *Горячкин Ю.Н.* (председатель); д. геогр. н. *Коновалов С.К.*; д. геогр. н. *Жиндарев Л.А.*; к. геогр. н. *Лукьянова С.А.*; д. физ.-мат. н., академик *Иванов В.А.*; д. геогр. н. *Игнатов Е.И.*; д. физ.-мат. н. *Фомин В.В.*; д. геогр. н. *Совга Е.Е.*; к. геогр. н. *Харитонова Л.В.*, *Хмара Т.В.* (ответственный секретарь)

© Коллектив авторов, 2015

© Морской гидрофизический институт,
2015

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

<i>Горячкин Ю.Н.</i> Проблемы береговой зоны Крымского полуострова.....	9
<i>Пешков В.М.</i> Из опыта защиты Азово-Черноморских берегов России	12
<i>Рыжий М.Н.</i> Проблемы инженерной защиты морских берегов Крыма и пути их решения в современных условиях	13
<i>Романюк О.С.</i> Состояние изученности Крымского побережья и задачи его восстановления	14
<i>Игнатов Е.И., Чистов С.В.</i> Проблемы строительства постоянного Керченского транспортного перехода.....	16
<i>Фомин В.В., Алексеев Д.В., Харитонов Л.В., Полозок А.А., Михайли- ченко С.Ю.</i> Комплексное моделирование динамических процессов в береговой зоне Крымского полуострова.....	17
<i>Позаченюк Е.А.</i> Рекреационная емкость пляжей Крыма.....	19
<i>Алимаев В.А., Краснобай А.А., Цокоров Д.С.</i> Динамика пляжей Запад- ного побережья Черного моря	21
<i>Афанасьев В.В., Уба А.В.</i> Морфолитодинамика лагунных проливов, модель перемещения дистальных окончаний аккумулятивных форм	24
<i>Ярославцев Н.А., Петров В.А., Тлявлин Р.М., Тлявлиная Г.В.</i> Галечные пляжи – перспективное направление берегозащиты Крымского по- луострова	25

СЕКЦИЯ «Морские берега»

<i>Тлявлин Р.М., Тлявлиная Г.В., Ярославцев Н.А., Петров В.А.</i> Каменно- набросные сооружения в практике берегозащиты.....	27
<i>Удовик В.Ф., Горячкин Ю.Н.</i> Особенности формирования потоков на- носов у берегов Западного Крыма.....	28
<i>Лысенко В.И., Шик Н.В.</i> Карбонатная постройка Ласпинской бухты как природный волнолом	30
<i>Волкова Т.А., Воронина В.В., Миненкова В.В., Филобок А.А.</i> Опыт Сочи в решении проблемы сохранения и восстановления пляжей Крым- ского полуострова	32
<i>Пасынков А.А.</i> Методика многоуровневого геоэкологического мони- торинга Черного моря.....	33

<i>Харитонова Л.В., Лазоренко Д.И., Горячкин Ю.Н., Фомин В.В.</i> Возможный вариант решения проблемы восстановления пляжей Евпатории	35
<i>Косьян Р.Д., Дивинский Б.В.</i> Волновой климат Черного моря за последние 25 лет по результатам численного моделирования	37
<i>Фомин В.В., Лазоренко Д.И., Алексеев Д.В., Полозок А.А.</i> Штормовые нагоны и затопление прибрежных территорий	39
<i>Грязин Д.Г.</i> Разработка технологии и средств измерений волнения в ЦНИИ «Электроприбор»	40
<i>Джамаль С.В., Несин Д.Ю.</i> Волногашение плавучим островом СОБЕРЕНГО (результаты испытаний)	42
<i>Корзинин Д.В.</i> Особенности формирования профиля равновесия подводного берегового склона (на примере Ярылгачской бухты, Западный Крым)	44
<i>Горячкин Ю.Н., Михайличенко С.Ю., Удовик В.Ф.</i> Научные рекомендации для разработки проекта защиты берегов заповедника «Херсонес Таврический»	46
<i>Миньковская Р.Я., Демидов А.Н.</i> Эволюция морского устья реки Чёрной (Севастопольский регион)	48
<i>Богуславский А.С., Казаков С.И., Кузнецов А.С.</i> Факторы формирования галечных пляжей береговой зоны Горного Крыма	51
<i>Кузнецов С.Ю., Сапрыкина Я.В., Штремель М.Н.</i> Метод оценки уязвимости песчаных побережий к волновому воздействию	52
<i>Шик Н.В.</i> Влияние пликативных деформаций на формирование северо-западного берега Гераклеяского полуострова	53
<i>Станичный С.В., Станичная Р.Р., Кубряков А.А., Алескерова А.А.</i> Спутниковые методы изучения трансформации береговой линии и характеристик переноса примеси в прибрежной зоне	55
<i>Афанасьев В.В.</i> К вопросу актуализации климатических аспектов изучения морфолитодинамики верхней части берегового склона – изменение волногасящих свойств пляжа в условиях отрицательных температур воздуха	56
<i>Игнатов Е.И., Новиков А.А., Каширина Е.С.</i> Геоморфологические опасности в Крыму	58
<i>Ивлиева О.В., Беспалова Л.А.</i> Современное состояние абразионных и аккумулятивных берегов восточного и южного побережья Азовского моря	59

<i>Макаров К.Н., Катлине Коблев А.Х.</i> Воздействие волн на берегозащитные сооружения в зонах подводных каньонов	61
<i>Мысливец В.И.</i> К истории развития северо-восточного побережья Крыма в позднем голоцене.....	62
<i>Вольфман Ю.М., Колесникова Е.Я., Останин А.М.</i> Влияние разрывной тектоники на формирование обвально-оползневых структур м. Фиолент	64
<i>Казаков С.И., Кузнецов А.С., Долотов В.В.</i> Информационная система Черноморского гидрофизического полигона как элемент мониторинга состояния береговой (пляжной) зоны ЮБК в районе м.Кикинеиз.....	66
<i>Подымов И.С., Подымова Т.М.</i> Экспресс-метод исследований объемной активности радона над поверхностью обитаемых территорий	68
<i>Подымов И.С., Подымова Т.М.</i> К вопросу мониторинга состояния гидрогеодеформационного поля с целью предсказания возможных экстремальных ситуаций, связанных с тектонической нестабильностью....	70
<i>Канин В.А., Пащенко А.В., Алехин Г.Н.</i> Мониторинг критического состояния оползнеопасных территорий Азово-Черноморского побережья на основе непрерывного определения влажности грунтов и обработки информации методами ГИС-технологий.....	73

**СЕКЦИЯ «Экологическая безопасность зоны сопряжения
суша-море полуострова Крым»**

<i>Совга Е.Е., Хмара Т.В., Слепчук К.А., Мезенцева И.В.</i> Оценки самоочищающей способности экосистемы Севастопольской бухты при современном уровне функционирования береговой инфраструктуры ...	75
<i>Халиулин А.Х., Годин Е.А., Ингеров А.В., Жук Е.В., Пластун Т.В., Галковская Л.К.</i> БОД МГИ: информационное обеспечение исследований прибрежной зоны	77
<i>Кузнецов А.С., Иванов В.А., Богуславский А.С., Казаков С.И.</i> Черноморский гидрофизический полигон – регионально-адаптированная система контроля природной среды в зоне сопряжения суша-море	80
<i>Тимченко И.Е., Игумнова Е.М.</i> Экологическая экономика прибрежной зоны моря.....	81
<i>Тимченко И.Е., Игумнова Е.М., Солодова С.М., Никифоров Ю.И.</i> Адаптивная модель рекреационной привлекательности прибрежной зоны Крыма.....	83

<i>Орехова Н.А., Коновалов С.К.</i> Особенности распределения и потоки кислорода на границе с донными отложениями в бухтах Севастополя	85
<i>Кондратьев С.И., Козловская О.Н.</i> Содержание биогенных элементов и растворенного кислорода в поверхностных водах экологически чистого района шельфа Крыма в 2012 – 2014 гг.	86
<i>Хоружий Д.С., Медведев Е.В., Моисеенко О.Г.</i> Динамика изменений компонентов карбонатной системы в шельфовой зоне Черного моря по данным наблюдений	88
<i>Моисеенко О.Г., Орехова Н.А., Коновалов С.К.</i> Районирование Севастопольской бухты на основе индексов состояния морской среды	90
<i>Соцкова Л.М., Окара И.В.</i> Конфликты природопользования на территории водосборного бассейна озера Джарылгач в Крыму	92
<i>Тимошенко Т.Ю., Дьяков Н.Н. Белогудов А.А.</i> Водобалансовые исследования Азовского моря	93
<i>Часовников В.К.</i> Влияние катастрофического паводка на гидрохимическую структуру прибрежной зоны Черного моря	95
<i>Ломакин П.Д., Чепыженко А.И., Чепыженко А.А.</i> Загрязнение прибрежных вод Крыма растворенным органическим веществом.....	96
<i>Иванов В.А., Слепчук К.А., Багаев А.В.</i> Моделирование влияния антропогенных тепловых сбросов на состояние экосистемы Севастопольской бухты	97
<i>Иванов В.А., Краевский К.Е., Лемешко Е.М., Прусов А.В.</i> Моделирование сценариев развития катастрофических паводков на горных реках Азово-Черноморского бассейна.....	100
<i>Котельянец Е.А., Гуров К.И., Коновалов С.К.</i> Экологические характеристики донных отложений прибрежной акватории Голубого залива (пгт Кацивели)	100
<i>Кубряков А.А., Станичный С.В.</i> Тренды уровня Черного моря и их связь с динамическими процессами в бассейне	102
<i>Белокопытов В.Н., Никольский Н.В.</i> Устойчивые антициклонические вихри у южного и западного побережья Крыма	102
<i>Алескерова А.А., Кубряков А.А., Станичный С.В.</i> Картирование субмезомасштабных процессов у побережья Крыма по спутниковым данным высокого разрешения за 1985 – 2015 гг.	104
<i>Лемешко Е.Е., Лазоренко Д.И., Фомин В.В.</i> Визуализация результатов моделирования ветрового волнения и штормовых нагонов в прибрежной зоне Азово-Черноморского бассейна	104

<i>Баянкина Т.М., Михайлова Н.В., Пиотух В.Б., Сизов А.А.</i> Формирование квазистационарных режимов изменения уровня Черного моря в зимний период под влиянием крупномасштабной атмосферной циркуляции	106
<i>Кочергин В.С, Кочергин С.В.</i> Построение и анализ функций влияния начального поля концентрации примеси на уровень загрязнения в исследуемом районе Азовского моря.....	107
<i>Кочергин С.В., Кочергин В.С.</i> Использование решения сопряженных задач при моделировании распространения примеси в Азовском море..	108
<i>Лемешко Е.М., Фомин В.В., Алексеев Д.В., Полозок А.А., Лемешко Е.Е.</i> Типизация барических полей. Идентификация условий для штормовых нагонов в прибрежной зоне Азовского моря	109
<i>Штремель М.Н., Сапрыкина Я.В., Кузнецов С.Ю.</i> Границы существования трехволновых нелинейных околорезонансных взаимодействий	110
<i>Пиотух В.Б., Зацепин А.Г., Баранов В.И., Куклев С.Б., Подымов О.И.</i> Оценка возможностей аппаратно-независимой угловой калибровки донных ADCP в ближней шельфовой зоне по генеральному направлению прибрежных течений	111
<i>Лемешко Е.М., Морозов А.Н., Кузнецов А.С., Шутов С.А., Зима В.В.</i> Динамика вод в прибрежной зоне Крыма по данным измерений ADCP	113

СТЕНДОВЫЕ ДОКЛАДЫ

<i>Архипкин В.С., Добролюбов С.А., Мысленков С.А.</i> Особенности моделирования ветрового волнения в морях со сложной конфигурацией бассейна.....	115
<i>Архипов В.В., Игнатов Е.И., Кокин О.В., Чистов С.В., Санин А.Ю.</i> Эволюция Тузлинской промоины после 1925 года.....	116
<i>Афанасьев В.В., Игнатов Е.И., Дробышев Ю.И.</i> Рекреационная геоморфология Сахалина.....	118
<i>Горячкин Ю.Н., Долотов В.В.</i> О естественной изменчивости пляжей Западного Крыма.....	119
<i>Гуров К.И., Овсяный Е.И., Коновалов С.К.</i> Особенности физико-химических характеристик донных отложений Балаклавской бухты...	121
<i>Долотов А.В., Долотов В.В.</i> Статистический анализ пространственных изменений береговой линии пляжа пос. Любимовка.....	123

<i>Долотов А.В., Горячкин Ю.Н.</i> Цифровой Крым: детальный массив координат береговой линии побережья Крымского полуострова	124
<i>Дымова О.А., Маркова Н.В.</i> Реконструкция гидрофизических полей в прибрежных районах Черного моря на основе численного моделирования	126
<i>Загоскин А.Л., Игнатов Е.И., Терский П.Н.</i> Георадиолокационное зондирование и сейсмопрофилирование рельефа береговой зоны морей и пресноводных водоемов	127
<i>Игнатов Е.И., Лукьянова С.А., Соловьева Г.Д.</i> Типизация берегов Крыма	129
<i>Исаев В.А.</i> Закрепление оползневых массивов природными атмосферными электрическими разрядами	132
<i>Краевский К.Е., Прусов А.В.</i> Моделирование экстремальных событий на малых реках Западного Кавказа на примере бассейна реки Адагум	133
<i>Крыленко В.В., Пушкарев О.В., Крыленко М.В.</i> Оперативная регистрация размывов песчаного берега с применением спутниковой системы позиционирования фирмы <i>Leica geosystems</i>	134
<i>Липченко А.Е., Дьяков Н.Н.</i> Водный баланс Черного моря	136
<i>Подымов И.С., Подымова Т.М.</i> Монацитовый песок как компонент радиологического риска пляжей Керченско-Таманских побережий....	137
<i>Прыгунова И.Л.</i> Пляжи Крыма и Севастополя: от рекреационных территорий / систем до кластеров	140
<i>Романюк О.С., Морозов В.И., Горячкин Ю.Н., Долотов В.В., Рыжгий М.Н.</i> ГИС «Береговая зона Крыма» как основа ведения мониторинга динамики побережья	141
<i>Рябцев Ю.Н.</i> Моделирование формирования и таяния льда в условиях зимы 2011 – 2012 гг. для прибрежных районов Керченского пролива....	143
<i>Станичная Р.Р., Щурова Е.С.</i> Внутрисезонная изменчивость береговой линии Сиваша, вызванная ветровыми условиями.....	144
<i>Цыганова М.В.</i> Закономерности формирования гидрофронта в районе стока рек на шельфе Черного моря.....	145

Выполненные за период 1958 – 2013 гг. по новой методике расчеты, по сравнению с [1], дали, примерно, на 60 % большую величину (415 км^3) среднемноголетнего годового количества атмосферных осадков, выпадающих на поверхность моря. Среднемноголетняя величина годового стока рек увеличилась на 5 % и составила 355 км^3 . Расчет испарения показал, что его среднемноголетняя величина увеличилась на 20 % (413 км^3). В результате осредненная за период 1958 – 2013 гг. величина годового пресного баланса составила 357 км^3 , что на 40 % больше, чем дал расчет по традиционной методике [1]. Такое различие объясняется занижением величин пресного баланса в [1], прежде всего, за счет недооценки количества выпадающих на поверхность Черного моря осадков, рассчитываемых здесь методом модульных коэффициентов по данным ограниченного числа прибрежных гидрометеостанций. Правильность наших данных подтверждается хорошим соответствием рассчитанных величин компонент водообмена через пролив Босфор с экспериментальными данными измерений течений в проливе, приведенных в [2].

1. *Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Т.IV. Черное море. Вып.1. Гидрометеорологические условия.*– С.-Пб.: Гидрометеоздат, 1991.– 430 с.
2. *Иванов В.А., Белокопытов В.Н. Океанография Черного моря.*– Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011.– 212 с.

МОНАЦИТОВЫЙ ПЕСОК КАК КОМПОНЕНТ РАДИОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ПЛЯЖЕЙ КЕРЧЕНСКО-ТАМАНСКИХ ПОБЕРЕЖИЙ

И.С.Подымов, Т.М.Подымова

Южное отделение

*Института океанологии им.П.П.Ширшова РАН, г.Геленджик
podymov@coastdyn.ru, tpodymova@inbox.ru*

Опасным природным фактором на побережье Черного и Азовского морей являются так называемые «черные пески» (монациты). Монацит – минерал, фосфат редкоземельных элементов (*Ce, La, Nd, Th*) PO_4 , которые замещаются торием. Содержание окисей редкоземельных элементов в монаците доходит до 60 %. Монацит кристаллизуется в моноклинной системе, образуя пластинчатые, толстотаблитчатые полупрозрачные (или непрозрачные) кристаллы, неправильные зерна, зернистые массы. Цвет монацита – от желтого, жел-

то-зеленого до коричневого, красно-бурого и розового. Твердость по шкале Мооса 5 – 5,5. Плотность 4900 – 5500 кг/м³. Блеск стеклянный, кристаллы хрупкие, радиоактивные. Радиоактивными элементами монацитовых песков являются ²³²Th, ²³⁸U и продукты их распада.

Уровень бета-гамма излучений в местах скопления «черных песков» составляет 30 – 500 мкР/час. Но в некоторых местах и в разные годы может доходить до 900 – 10000 мкР/час. По данным одной из экспедиций МГУ удельная активность проб «черного песка», отобранного в районе Таганрога, составляла 9240 ± 138 Бк/кг по ²³²Th и 698 ± 42 Бк/кг по ²³⁸U. Гамма-спектры проб, отобранных в разных местах акватории Черного и Азовского морей, дают содержание тория от 5 – 7 до 60 – 65 % относительно содержания урана. Минералогический состав монацитовых песков Азово-Черноморского бассейна представлен кремнием, железом, титаном, марганцем, магнием, цинком, хромом, кальцием, калием, натрием, редкоземельными элементами, торием, ураном, цирконием.

Визуально отмечено, что основным компонентом крупных фракций (0,3 – 0,6 мм) «черных песков» является слабо окрашенный минерал. Темные минералы представлены более мелкими частицами (0,05 – 0,2 мм). Т.о., основная масса (более 70 %) исследованного материала, состоящая из кварца, граната и циркона, сосредоточена во фракции 0,2 – 0,315 мм. Более крупная фракция (0,315 – 0,6 мм) – ракушечник и обломочный материал (3 – 13 %). Фракция тяжелых металлов (0,05 – 0,160 мм) составляет 10 – 13 % исходного материала. В нее входят минералы черного цвета: ильменит и магнетит. Они окрашивают песок в черный цвет. Пример «монацитового песка» под микроскопом показан на рис. 1.

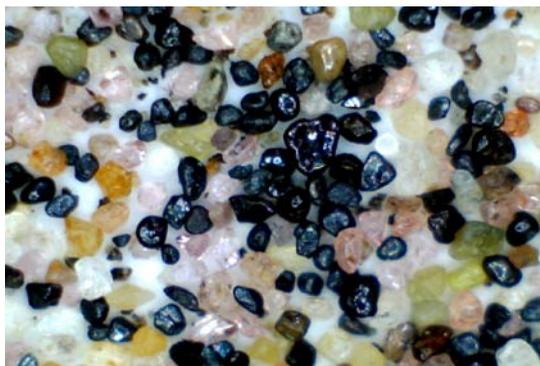
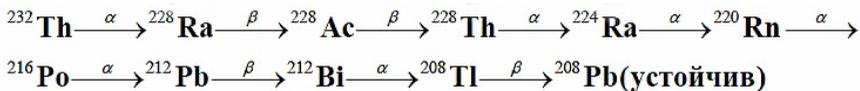


Рис. 1. Монацитовый песок с пляжа Черного моря (пос. Веселовка) под микроскопом. Физический размер пробы по горизонтали – 1 мм. Использовано увеличение микроскопа × 800. Фото выполнено в отраженном свете.

Основным источником радиоактивного излучения монацитов является ^{232}Th и продукты его распада. Несколько упрощенно схема радиоактивных превращений в семействе тория показана на рис. 2.



Р и с . 2. Схема радиоактивных превращений в семействе тория.

Рис. 2 показывает, что опасность «черных песков» связана с внутренним облучением торием (изотопом радона ^{220}Rn) и продуктами его распада. Радионуклиды попадают в легкие в виде вдыхаемого газа и мелких пылевидных частиц, разносимых ветром.

При разрушении горных пород, включающих монацит, последний накапливается в россыпях, представляющих крупные месторождения. Такие месторождения наблюдаются, в частности, на юге Донецкой области и, по некоторым данным [1], в Крыму. Месторождения монацитов, находящиеся в прибрежной зоне, создают ряд проблем с наступлением купального сезона. В результате природных процессов и естественной флотации за осенне-зимне-весенний период на побережье скапливается значительное количество «черного песка». Иногда, после шторма, пляжи в буквальном смысле засыпает радиоактивными песками. На рис. 3 отмечены места на карте, где в разное время были обнаружены «черные пески».



Р и с . 3. Места обнаружения «черных песков».

Игнорировать радиационную опасность «чёрных песков» нельзя. Комбинированное воздействие на организм урана и тория весьма опасно. Но и закрывать всё побережье для массового отдыха тоже ни к чему. Достаточно выявлять места локализации «чёрных песков», брать их под контроль и проводить защитные мероприятия и, по возможности, избегать мест их скопления.

Исследования проводятся в рамках проектов РНФ 14-17-00547, РНФ 14-50-00095 и РФФИ 13-05-96506.

1. *Горячкин Ю.Н.* Состояние и проблемы береговой зоны Крыма // Береговая зона – взгляд в будущее. Материалы XXV Международной береговой конференции.– М.: ГЕОС, 2014.– т.1.– С.35-37.

ПЛЯЖИ КРЫМА И СЕВАСТОПОЛЯ: ОТ РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ / СИСТЕМ ДО КЛАСТЕРОВ

И. Л. Прыгунова

*Филиал МГУ им.М.В.Ломоносова в Севастополе, г.Севастополь
irina_prygunova@mail.ru*

Туристско-рекреационная деятельность как стратегическое направление социально-экономического развития в Крымском федеральном округе базируется, в первую очередь, на уникальных природных условиях и ресурсах, отличающихся высоким ландшафтно-терапевтическим и ландшафтно-эстетическим потенциалом. Поэтому изучение, сохранение, территориальное развитие и поддержание в качественном состоянии ценных природных, в том числе, рекреационных территорий / акваторий и ресурсов является важной региональной задачей.

Под рекреационной территорией (РТ) обычно подразумевается участок суши или водного пространства, обладающий комплексом рекреационных ресурсов (включая природные, трудовые, материально-технические и др.), использующийся для отдыха людей, которые по размерности делятся на места отдыха, зоны, районы и регионы, являющиеся объектом исследования в рекреационной географии. На полуострове представлены все типы РТ, причем процесс их формирования и усиления интенсивности использования, учитывая общую стратегию развития региона, продолжается.

Пляжи относят: к местам отдыха, имеющим как природные, так и административные границы; с закрепленным землеотводом и сло-