

УДК 378.147
DOI: 10.26140/knz4-2021-1002-0005



©2021 Контент доступен по лицензии CC BY-NC 4.0
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

**ИЗУЧЕНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ МОРСКИХ ШТОРМОВ
НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ БЕРЕГАХ ПРИМОСКОГО КРАЯ В СИСТЕМЕ
ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ
(НА ПРИМЕРЕ Г.НАХОДКА ПРИМОРСКОГО КРАЯ)**

© Автор(ы) 2021
SPIN-код: 6648-7255
AuthorID: 609301
ORCID: 0000-0003-4719-6963

НАУМОВ Юрий Анатольевич, доктор географических наук, профессор кафедры
«Гуманитарных и искусствоведческих дисциплин»

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Находкинский филиал
(692900, Россия, Находка, улица Озерная, 2, e-mail: naumov_ua@mail.ru)*

Аннотация. В системе практико-ориентированного обучения студентов важно показать насколько актуально применение знаний по таким опасным природным процессам как абразия при планировании в береговой полосе хозяйственной деятельности. В связи с этим целью статьи является обучение студентов на береговых участках г. Находка идентификации среди всех видов антропогенных нарушений тех, которые связаны с абразионными процессами. Наши маршрутные исследования показали, что в условиях урбанизации абразия проявляется часто, но с различной скоростью: наименьшей на скалистых абразионных берегах и наибольшей там, где берег сложен комплексом рыхлых осадочных пород (средняя скорость наступающего моря здесь достигает 0,8 м/год). Детальные исследования берега показали, что экстремальные штормы вызвали разрушения построек туристско-рекреационных зон. Такое разрушение было зафиксировано нами по последствиям тайфуна «Майсак», обрушившийся на Приморье 2 сентября 2020 года. Анализ построек показал, что они расположены, на опасных участках береговой полосы вопреки законам литодинамики, при игнорировании экспертных рекомендаций. В результате проведенных исследований студенты выработали практические навыки определения степени опасности абразионных процессов. В соответствии с этим были разработаны рекомендации по минимизации ущерба от проявления этих опасных процессов.

Ключевые слова: практико-ориентированное обучение студентов, город Находка, абразия, ураган, наступление моря, горные породы, опасность, рекомендации.

**STUDY OF EXTREME IMPACTS OF SEA STORM ON THE URBANIZED COAST OF THE PRIMORSKY
REGION IN THE SYSTEM OF PRACTICE-ORIENTED TRAINING OF STUDENTS
(ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF FIND OF THE PRIMORSKY REGION)**

© The Author(s) 2021
SPIN: 6648-7255
AuthorID: 609301
ORCID: 0000-0003-4719-6963

NAUMOV Yuri Anatolyevich, Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Department
of Humanitarian and Art Studies

*Vladivostok State University of Economics and Service, Nakhodka Branch
(692900, Russia, Nakhodka, Ozeraya Street, 2, e-mail: naumov_ua@mail.ru)*

Abstract. In the system of practice-oriented teaching of students, it is important to show how relevant is the application of knowledge on such dangerous natural processes as abrasion when planning economic activities in the coastal strip. In this regard, the purpose of the article is to train students on the coastal areas of the city of Nakhodka to identify among all types of anthropogenic disturbances those associated with abrasion processes. Our route studies have shown that under urbanization conditions, abrasion manifests itself often, but at different rates: the lowest on rocky abrasive shores and the highest where the coast is composed of a complex of loose sedimentary rocks (the average speed of the advancing sea here reaches 0.8 m / year.) Detailed studies the shores showed that extreme assaults caused the destruction of buildings in tourist and recreational zones. Such destruction was recorded by us in the aftermath of Typhoon Maysak, which struck Primorye on September 2, 2020. The analysis of the buildings showed that they are located on dangerous sections of the coastal strip contrary to the laws of lithodynamics, while ignoring expert recommendations. As a result of the research, students have developed practical skills in determining the degree of danger of abrasion processes. In accordance with this, recommendations were developed to minimize damage from the manifestation of these dangerous processes.

Keywords: practice-oriented teaching of students, the city of Nakhodka, abrasion, hurricane, the onset of the sea, rocks, danger, recommendations.

ВВЕДЕНИЕ.

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами.

В системе высшего образования дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Геология», «Природопользование» сквозной темой проходит направление «Опасные природные явления и их воздействие на окружающую среду».

Приморский край омывается водами Японского моря, в связи с чем на его территории, среди опасных явлений будет весьма актуальным изучение экстремальных воздействий морских штормов, особенно на урбанизированных берегах. Такое воздействие происходит при концентрации волновой энергии в узкой береговой полосе и здесь главным разрушительным фактором является абразия.

«Абразия (от лат. abrasio – соскабливание) – разрушение берегов волнами. В результате абразии на берегах

образуются абразионная терраса и абразионный уступ, или клиф» [1, с. 7].

Вследствие того, что береговая линия Мирового океана и водоемов континентов имеет длину в десятки тысяч километров, абразия представляет собой общепланетарный, то есть глобальный масштаб и актуальность ее изучения у специалистов не вызывает сомнений [2]. Анализ публикаций показывает, что в них усиление воздействия штормов на побережья различных стран связано с потеплением климата и соответствующим повышением уровня Мирового океана, а также увеличением частоты образования ураганов и их энергии [3,4].

В нашей стране абразия досконально изучалась многими специалистами [2, 3 и др.], но внимание к ней было сконцентрировано в основном на водохранилищах [4], на Черном [5,6], Балтийском [7], Каспийском морях [8].

При изучении Арктических морей особое внимание уделялось термоабразии [9-13]. В меньшей степени это

касалось дальневосточных морей [14-20].

Нами в качестве объекта исследований были выбраны берега г. Находка.

МЕТОДОЛОГИЯ.

Формирование целей статьи.

Целью статьи автора является практико-ориентированное обучение студентов по идентификации среди опасных видов природных явлений тех, которые связаны с абразией. В соответствии с этим, нашими задачами являлось изучение собранных материалов, а также абразийных процессов, как на отдельных репрезентативных так участках, так и по всей береговой линии Находки. При реализации этих задач выделялись городские участки берега с экстремальным проявлением разрушительного воздействия абразии. В итоге давались практические рекомендации по минимизации её проявления.

Используемые в исследовании методы, методики и технологии.

Методы исследования: маршрутный, картографический, фотографический, морфологический, морфометрический и литодинамический. Этапы исследования включали: а) выбор участков берега по карте; б) фотографирование репрезентативных участков; в) снятие метрических характеристик с различных элементов рельефа береговой полосы; г) изучение и описание рыхлого комплекса осадочных пород, побережья. Участники исследования: руководитель Наумов Ю.А., 72 года; студенты мужского и женского пола, 19-21 год, Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. Площадки (участки) исследования в заливах Находка и Восток (район г. Находка).

РЕЗУЛЬТАТЫ.

Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов. Маршрутные исследования показали, что в береговой полосе города абразия проявляется часто [4], чему способствует значительная высота волн в Японском море, достигающая высоты 12 м [5]. Исследованиями автора в 2004 – 2005 гг. в бухте Тунгус [4] зафиксировано, что в результате долговременного наступления моря и подмыва песчаной морской террасы, возведенный на ней в 1938 г. для обороны от японских агрессоров бетонный ДОТ (долговременная оборонительная точка) обрушился с большим наклоном на нижележащую ступень пляжа. В вершине залива Находка на берегу стоит маяк, фундамент которого размывают волны. Сравнение его местоположения с детальной картой издания 1942 г. установило, что ранее береговая линия была мористее маяка на 40 м. Наши расчёты показали, что за прошедшие годы море в результате потепления климата и повышения своего уровня наступало на берег со скоростью 0,8 м/год [4, с. 108].

Дальнейшее исследование автора с коллегами (2010 – 2015 гг.) позволило дифференцировать береговую полосу по степени устойчивости к абразийным процессам и выделить в ней 2 типа берегов: 1) относительно устойчивые абразийные, сложенные древними скалистыми горными породами (диоритами, известняками, песчаниками, глинистыми сланцами); 2) неустойчивые, представленными рыхлым осадочным комплексом (песками, глинами, галечниками, торфяниками).

Гидрометеорологическая ситуация осени 2020 г. представила нам новые материалы, собранные автором совместно со студентами. По данным Приморской гидрометеорологической службы, 2-3 сентября 2020 г. к побережью Приморского края вышел мощный тропический циклон (тайфун) «Майсак». При этом ареометры метеостанции юга края зафиксировали порывы ветра от 30 до 43 м/сек. Во Владивостоке скорость ветра достигала 40,6 м/сек., что соответствует силе урагана. Таким образом, был побит рекорд 1969 г. (40 м/сек.).

Разрушительные последствия урагана «Майсак» удалось установить по материалам проверок Дальневосточной транспортной прокуратуры. Так, в

Уссурийском заливе на отмель волнами был выброшен плавучий кран. При этом из экипажа в 9 человек 2 моряка оказались сброшенными при резком крене крана за бортом, они погибли в круговороте волн. В бухте Улисс (район Владивостока) с места швартовки сорвало плавучий док. Его натиск при шквалах ветра волновым давлением на причал вызвали повреждения дока, причала, а также инфраструктуры подъездных путей и электросетей. В поселке Славянка волнами был разрушен пирс. Что касается площадного воздействия урагана, то в десятках населенных пунктах юга края, включая г. Находка, были сорваны и повреждены крыши сотен зданий. Были повалены тысячи деревьев, которые, падая, повредили автомобили, убили нескольких жителей. Порывами ветра на протяжении десятков километров были порваны линии электропередач, сломаны их опоры. Как следствие, тысячи жителей лишились электричества. Наряду с этим ливнями были разрушены дороги, мосты, затоплены участки ряда населенных пунктов.

Более детально последствия шторма были зафиксированы нами в г. Находка, но мы акцентировали свое внимание на тех участках береговой полосы, где проявились экстремальные воздействия шторма. Маршрутами 5-7 сентября 2020 г. мы обследовали ряд бухт. В ходе наблюдений был выделен репрезентативный участок берега в вершине залива Восток, где располагается туристско-рекреационная зона с соответствующими постройками. Последние оказались резко выдвинутыми к средней части пляжа и, таким образом, попали в сферу волноприбойной деятельности.

На рисунке 1 видно как штормовые волны обрушили защитную стенку на значительном протяжении береговой полосы. О силе волн свидетельствует тот факт, что перемещению были подвергнуты защитные бетонные плиты весом в сотни килограммов. Следует обратить особое внимание на обломочный материал, располагающийся на заднем фоне за бетонными плитами. Он включает крупный щебень и мелкие глыбы из крепких диоритов, которые были привезены сюда рабочими из карьера для укрепления пляжа от волнового размыва. Однако при этом специалисты, рассчитывающие на защитный эффект такой искусственной отсыпки, не учли законов морской литодинамики [14], согласно которым такая отсыпка из каменного материала защищает берег лишь при штормах малой и средней силы. Энергетика экстремальных штормов настолько велика, что волнами поднимаются с пляжа все обломки, который обрушиваются на берег, включая постройки, с силой «пушечных ядер». В результате, по нашим замерам, берег отступил здесь только за этот шторм на 1,8 – 3,4 м.



Рисунок 1 – Последствия разрушения волнами защитной стенки рекреационной зоны в пос. Волчанец (район г.Находка)

На рисунке 2 видны разрушения домиков, расположенных в зоне пляжа. Следует обратить внимание, что на переднем плане пляжа видна полоска травы, фиксирующая тыловую зону пляжа. Строители ошибочно взяли эту полоску за своего рода «красную линию», то есть крайнее расположение домиков, полагая, что далее травы волны обычно не доходят. Однако следует заметить, что эта трава относится к виду галофильных, то есть устойчивых только к временному воздействию соленых волн. В данном случае следовало взять за «красную линию» не траву, а почвенный покров, который расположен бережнее на десятки метров. Учтем, что почва формируется десятки и сотни лет, показывая тем самым относительно безопасную часть береговой полосы, на которой и следовало располагать постройки. Замеры показали, что берег отступил здесь на 2,6 – 4,2 м.



Рисунок 2 – Разрушение домиков волнами в рекреационной зоне в пос. Волчанец (район г.Находка)

Важно отметить, что сама зона пляжа – это активный слой морских наносов, имеющий мощность от десятков сантиметров до 2,5 м. Он весь может вовлекаться в перемещение экстремальными штормами с располагающимися на нем постройками, а это представляет большую опасность. При беседе с персоналом рекреационной зоны установлено, что ущерб от разрушений составляет не менее 17 млн. рублей, но на стадии проекта строительства руководство зоны не посчитало нужным обратиться к специалистам в области морской геологии и геоморфологии.

ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнение полученных результатов с результатами в других исследованиях.

Сравнение нашего региона с полярными областями Северного Ледовитого океана [10,11,12] показало, что в последних скорость абразии значительно выше, что обусловлено мерзлотными процессами.

В результате проведенных исследований нами сформулированы выводы научного и практико-ориентированного характера.

Выводы исследования

Нами определены:

- соответствие результатов заявленным целям и задачам;
- дифференциация берегов г. Находка по скорости проявления абразионных процессов, что является новизной;
- игнорирование руководством рекреационной зоны

экспертного сообщества в области морской геологии и геоморфологии;

- рекомендации по расположению построек на опасных участках береговой полосы на основе условий образований почвенного покрова.

Выводы практико-ориентированного характера

Нами установлено, что студенты:

- при ознакомлении с методами исследований быстрее всего усваивают навыки в проведении маршрутов, специальной фотосъемки, сложнее обстоит дело с картографическим материалом и литодинамическим методом, в связи с чем следует обратить большее внимание их аудиторному изучению;
- прониклись важностью установления конкретных мест проявления абразионных процессов;
- убедились насколько значимым является практическое применение знаний из областей «Безопасность жизнедеятельности», «Геология», «Природопользование».

Перспективы дальнейших изысканий в данном направлении. Автор статьи считает необходимым продолжить дальнейшее изучение абразионных процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Энциклопедический словарь географических терминов / кол. авторов; под ред. С. В. Калесника. М.: Изд-во Советская энциклопедия. 1968. 440 с.
2. Марков К.К., Суетова И.А. Эвстатические колебания уровня океана. М.: Наука. 1978. С.41-52.
3. Калинин Г.П., Клиге Р.К. Исследование уровня Мирового океана, как показателя динамики вод баланса Земли // Тр. 4-го Всесоюз. гидрол. съезда. Л.: Гидрометеиздат. 1976. т.2. С.82-90.
4. Шумова Н.А. Анализ динамики разрушения берегов Цимлянского водохранилища // Аридные экосистемы. 2017. том 23. № 3 (72). С.95-103.
5. Игнатов Е.И. Современные представления о рельефе берегов и дна Черного моря // Вестник морского университета. Серия 5. 2010. № 1. С.56-63.
6. Санин А.Ю. Древние береговые линии и скорости абразии берегов южного и западного Крыма в плейстоцене // Геоморфология. 2014. № 3. С.105-111.
7. Порохов А.В., Леонтьев И.О. Развитие берегов восточной части Финского залива в условиях изменений уровня моря // Материалы научной конференции памяти Павла Алексеевича Каплина (Москва, 2-3 февраля 2017 г.) / под ред. Т.А. Яниной, Т.С. Ключиткиной. М.: Географический факультет МГУ, 2017. 117 с.
8. Янина Т.А., Сорокин В.М., Безродных Ю.П. Отражение климатических событий позднего плейстоцена в геологической истории Каспийского моря (по материалам бурения) // Материалы научной конференции памяти Павла Алексеевича Каплина (Москва, 2-3 февраля 2017 г.) / под ред. Т.А. Яниной, Т.С. Ключиткиной. М.: Географический факультет МГУ. 2017. С.161.
9. Алексюткина Д.М., Огородов С.А., Булдович С.Н., Мотенко Р.Г., Белова Н.Г., Баранская А.В., Шилова О.С. Геоморфологические и криолитологические особенности динамики Уральского берега Байдарской губы Карского моря // Материалы научной конференции памяти Павла Алексеевича Каплина (Москва, 2-3 февраля 2017 г.) / под ред. Т.А. Яниной, Т.С. Ключиткиной. М.: Географический факультет МГУ. 2017. С.12.
10. Белова Н.Г., Огородов С.А., Баранская А.В., Камалов А.М., Кузнецов Д.Е. Роль криогенного фактора в динамике берегов Карского моря на примере пос. Харасавэй, западный Ямал // Материалы научной конференции памяти Павла Алексеевича Каплина (Москва, 2-3 февраля 2017 г.) / под ред. Т.А. Яниной, Т.С. Ключиткиной. М.: Географический факультет МГУ. 2017. С.33.
11. Иванова Е.В., Мурдмаа И.О. Влияние атлантических вод на деградацию баренцевоморского шельфа 18-13 тыс. лет назад // Материалы научной конференции памяти Павла Алексеевича Каплина (Москва, 2-3 февраля 2017 г.) / под ред. Т.А. Яниной, Т.С. Ключиткиной. М.: Географический факультет МГУ. 2017. С.100.
12. Макаров А.С. Колебания уровня арктических морей в голоцене // Материалы научной конференции памяти Павла Алексеевича Каплина (Москва, 2-3 февраля 2017 г.) / под ред. Т.А. Яниной, Т.С. Ключиткиной. М.: Географический факультет МГУ. 2017. С.100.
13. Репкина Т.Ю., Шилова О.С., Зарецкая Н.Е., Садков С.А., Кунга М.Ч. Развитие зимнего берега Белого моря в позднеледниковье – голоцене по данным диатомового и радиуглеродного анализов и георадарного зондирования // Материалы научной конференции памяти Павла Алексеевича Каплина (Москва, 2-3 февраля 2017 г.) / под ред. Т.А. Яниной, Т.С. Ключиткиной. М.: Географический факультет МГУ. 2017. С.121.
14. Зенкович В.П. Некоторые закономерности развития берега Западной Камчатки // Тр. океанср. комиссии АН. СССР. 1956. т.1. С.83-89.
15. Чемяков Ю.Ф. Четвертичные трансгрессии дальневосточных морей СССР и северной части Тихого океана // Морские берега. Тр. Ин-та геол. АН Эст. ССР. 1961. т.8. С.70-77.
16. Наумов Ю.А. О процессах современного россыпеобразования на абразионных и аккумулятивных берегах Западной Камчатки

// Геоморфоструктура Дальнего Востока. ДВГИ: Изд-во ДВНЦ, Владивосток. 1978. С.115-120.

17. Наумов Ю.А. Исторические аспекты антропогенеза в прибрежно-шельфовой зоне Дальневосточных морей России // Проблемы региональной экологии. 2011. №6. С.30-36.

18. Наумов Ю.А. Экологическая безопасность морских акваторий: перспективы, проблемы и пути их решения (на примере восточного сектора залива Петра Великого Японского моря). // Материалы 10-го Международного экологического форума Природа без границ – 2016. Владивосток. С.414-416.

19. Наумов Ю.А. Проблемы безопасности жизнедеятельности портовых городов (на примере города Находка Приморского края) // Междунар. конф. Приморские зори – 2017, г. Владивосток. С.316-317.

20. Наумов Ю.А. Проблемы и перспективы устойчивого развития города Находки // Территория новых возможностей, Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2018. №1. С.33-50.

21. Наумов Ю.А. Антропогенез и экологическое состояние геосистемы прибрежно-шельфовой зоны залива Петра Великого Японского моря. Владивосток: Дальнаука. 2006. 300 с.

22. Атлас волнения и ветра Японского моря (авт. Полякова А.М.). Владивосток: Изд-во ДВНЦ. 1968. 152 с.

Статья поступила в редакцию 09.04.2021

Статья принята к публикации 27.05.2021