

В.М.Пешков

*ОАО проектно-изыскательский институт «Кубаньводпроект», г.Краснодар*

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЗАЩИТЫ БЕРЕГОВ ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Значительное протяжение берегов Черного и Азовского морей подвержено интенсивному размыву и обвально-оползневым процессам. Десятки километров береговой линии «защищены» различными типами железобетонных сооружений, которые отличаются низкой эффективностью. Многие участки непригодны для использования в рекреационных целях из-за отсутствия пляжей. Одной из причин такого положения является отсутствие должной государственной политики в области рационального использования природных ресурсов морских побережий. Приведены примеры создания искусственных пляжей на основе современных методов и технологий.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *пляж, клиф, волновой режим.*

Благоприятное сочетание природных условий, их многообразие и уникальность определяют исключительно важную роль Азово-Черноморского региона Краснодарского края в социально-экономическом развитии России. Здесь проживает значительная часть населения. Непосредственно с морем граничат обширные урбанизированные территории, сельхозугодья и заповедники. Размещены важные промышленные объекты, коммуникации федерального и международного значения, крупнейшие морские порты и др. Прибрежные территории являются важнейшей рекреационной зоной юга России.

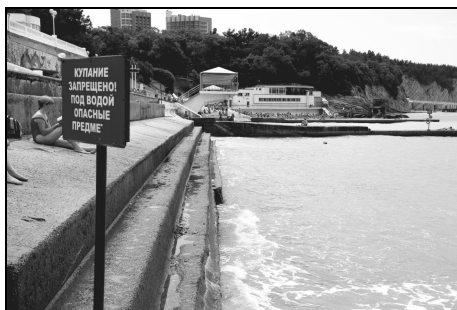
В последние годы наметился значительный рост капиталовложений в реконструкцию и строительство портового хозяйства. Осваиваются новые территории под объекты санаторно-курортного лечения и морского туризма. Одновременно увеличиваются техногенные нагрузки, что требует разработки качественно новой стратегии освоения и использования побережья в хозяйственных и рекреационных целях. Между тем, многие текущие и долгосрочные проекты реализуются до сих пор без должного учета допустимых нагрузок на экосистему береговой зоны моря, а также последствий тех или иных видов деятельности. Недостаточно внимания уделяется мерам по сохранению и воспроизводству природных ресурсов прибрежно-морских зон. На фоне интенсивного и отчасти бесконтрольного использования природных богатств, отсутствия должного регулирования со стороны законодательства, береговая зона находится под угрозой необратимых изменений. Значительная часть прибрежной территории находится в стадии экологического неблагополучия. Мелководные акватории и донные осадки даже в курортных местах загрязнены токсичными и болезнетворными веществами, что представляет прямую угрозу жизни и здоровью людей. Продолжается массовый сброс загрязняющих веществ непосредственно в море, а существующие сооружения не обеспечивают их эффективную очистку.

Многие пользователи береговой полосы практически не несут конкретных обязательств по защите и восстановлению экосистемы береговой зоны

моря. Нет также четких правовых обязательств по ликвидации последствий или они являются недостаточными. Не соблюдаются нормы эксплуатации объектов инженерной защиты прибрежных территорий, что угрожает возникновением аварийных ситуаций. Создавшееся положение усугубляется отсутствием законодательной базы по налогообложению, причем платы дифференцированной в зависимости от полезных свойств тех или иных участков морского побережья. Между тем, стоимость прибрежных участков в большинстве экономически развитых стран в 200 – 300 раз выше, чем удаленных на 1 – 2 км от моря.

Долгое время берегоукрепительные работы проводились для ликвидации локальных очагов размыва путем строительства различных типов гидротехнических сооружений. В настоящее время общая их длина почти в 2 раза превышает длину самой береговой линии. Как это ни парадоксально, в худшем положении находятся те участки, где берегоукрепление проводилось самое продолжительное время. Принцип локальной защиты усложнил проведение единой политики, что обернулось в конечном итоге огромными непроизводительными затратами. Уродливые нагромождения железобетонных конструкций значительно ухудшают эстетические достоинства берегового ландшафта [1 – 4].

Итоги нескольких десятилетий борьбы с морем «с позиции силы» оказались плачевными. Широкое внедрение железобетона не привело к стабилизации берега. Многие участки превращены в уродливое нагромождение железобетона и практически непригодны для использования в рекреационных целях. Это полуразрушенные подпорные стенки, сотни бун и волноломов, наброски бетонных массивов и др. Большая часть этих сооружений не выполняет своих берегозащитных функций, а лишь ухудшает эстетические достоинства прибрежного ландшафта (рис.1, 2). От Туапсе до Сочи средняя ширина пляжей сократилась с 46 м в 1914 г. до 10 – 12 м в наши дни. Более 10 км берега вообще лишено пляжных накоплений, а на значительном протяжении их ширина не превышает 5 м. Огромный труд оказался не столько на пользу, сколько во вред и природе, и человеку. Особенно на участках выхода к морю железной дороги. Только для ликвидации последствий такой «защиты» требуются средства, значительно превышающие все прежние затраты.



Р и с . 1 . Типичный пример «зоны купания» в пос.Дивноморский (город-курорт Геленджик). Можно ли и как использовать такой берег в рекреационных целях?



Р и с . 2 . В корневой части Долгой косы море ежегодно смывает 2 – 3 м берега и следом падают дома.

В результате абразии и обвально-оползневых явлений восточное побережье Азовского моря ежегодно теряет десятки гектаров ценных пахотных земель. С начала прошлого столетия в районе Приморского – Ахтарска срезана морем полоса суши шириной в 500 – 600 м. Потери высокопродуктивных черноземов оцениваются десятками гектаров, а смыв почвенного горизонта до 100 – 120 тыс. т в год. Продолжается размыв уникальных азовских кос, которые представляют большую ценность в рекреационном отношении.

Существует несколько основных причин нынешнего неудовлетворительного состояния берегов Черного и Азовского морей. Прежде всего, это отсутствие ясной политики государственного регулирования и управления берегопользованием. Нет сводного банка данных о состоянии береговой полосы и пляжей. Не систематизированы материалы о ресурсах и рациональных видах экономической деятельности. Одним из следствий этого является преимущественно ведомственный принцип освоения и использования береговой зоны. В ряде случаев планируется и осуществляется строительство промышленных объектов и крупных коммуникационных узлов без должных компенсационных мероприятий, в том числе по защите берегов. Такие действия не могут быть оправданы никакими экономическими соображениями, поскольку могут при вести в конечном итоге к серьезным социальным и экологическим последствиям.

О роли береговой зоны моря как важного национального ресурса многих зарубежных государств свидетельствуют соответствующие директивы и законодательные акты. На международном уровне – это директивы Европейского Сообщества, конвенции и соглашения. Особое внимание в этих документах уделяется сбалансированному развитию экономики при обязательном соблюдении требований защиты естественной среды морских побережий. Все большее значение придается улучшению качества самой среды, а не экономическим критериям эффективности использования природных ресурсов. Таковы принципы «гармонии с природой» или «строительства в согласии с природой». Эти принципы призваны обеспечить баланс потребления ресурсов прибрежных областей, их охрану и воспроизводство. В последнее время намечается общая тенденция перехода к интегральному регулированию прибрежно-морских зон [5].

В целом ряде зарубежных стран существуют национальные законодательства, регулирующие социально-экономическую деятельность в прибрежных зонах. Еще в 1895 г. в Англии было создано Национальное управление по местам исторической ценности и природным ландшафтам, включая прибрежные территории. К середине XX ст. конкретные меры по охране акватории морей, устьевых зон рек и берегов начали предприниматься и в других странах. В 1972 г. Конгресс США ратифицировал Закон об управлении природопользованием в береговой зоне. Основная ответственность за его исполнение была возложена на Корпус инженеров армии США. При этом контроль за качеством прибрежных вод с 1989 г. передан Агентству по охране окружающей среды (ЭРА). В 1988 г. закон о береговой зоне моря принят в Испании. Он предусматривает распределение обязанностей по защите и использованию прибрежной территории между отдельными пользователями, центральными и региональными правительственными органами.

В Италии закон по охране морских акваторий и берегов введен в 1982 г. Прибрежная полоса является собственностью государства, и ее использование находится под контролем Министерства морской торговли. Специальные законы и административные акты в части защиты и рационального использования природных ресурсов прибрежно-морских зон приняты в Великобритании, Бразилии, Турции, Нидерландах, некоторых африканских и азиатских государствах.

Защита азовских берегов – весьма сложная и дорогостоящая проблема. Прежде всего, это объясняется широким распространением абразии и отсутствием местных источников материала, пригодного для строительства берегозащитных сооружений, в частности, искусственных пляжей. Существует острая необходимость в разработке новых эффективных методов, применение которых было бы оправдано с экономической точки зрения. Следует заметить, что проблема может серьезно осложниться уже в ближайшем будущем в связи с повышением уровня Мирового океана из-за «парникового эффекта». Поэтому уже сейчас необходимо обеспечить принятие эффективных защитных мер с тем, чтобы наша реакция не была слишком запоздалой. Понимание серьезности этой проблемы особенно важно для планирования экономической деятельности в прибрежных районах Азовского моря из-за высокой вероятностью крупномасштабных перестроек рельефа и очертаний береговой линии. В противном случае станут неизбежными громадные материальные потери.

Возвращаясь к обсуждению проблемы защиты морских берегов, как важной составной части государственной политики управления береговой зоной, необходимо отметить следующее. В настоящее время разработка проектной документации все еще основана на анализе чисто физических процессов и явлений. Такой подход, хотя и верный по существу, уже не отвечает современному уровню знаний о взаимодействии компонентов береговой зоны как сложной природной системы. Это особенно наглядно проявляется при попытках укрепить берега, динамика и развитие которых определяется сложной цепью превращений биогенного вещества. Но и там, где физические компоненты являются доминирующими, после проведения берегоукрепительных работ нередко проявляются нежелательные последствия. Это выражается в ухудшении санитарного состояния прибрежной акватории, угнетении морской биоты и др. Так, применение железобетонных конструкций с гладкими поверхностями резко снижает возможность расселения на них сообществ морских организмов и растительности. В результате берегоукрепительных работ в районе Одессы резко упала численность биофильтратов воды, а количество крабов и креветок уменьшилось в 10 – 20 раз. Между тем, фильтрационный пояс мидий пропускал через себя и очищал объем воды, сопоставимый со стоком всех рек, впадающих в Черное море.

В ряде зарубежных государств имеются специальные экспертные советы в составе ведущих ученых по береговой тематике, которые занимаются планированием и координацией мероприятий по рациональному использованию ресурсов прибрежно-морских зон и др. В Великобритании вопросы управления береговой зоны решаются с использованием интегрированных научных данных. Для координации этой работы создан специальный Науч-

ный комитет. В штате Новый Южный Уэльс (Австралия) любой значимый проект после проведения строгой экологической экспертизы должен быть обязательно одобрен членами экспертного «берегового совета». Совершенно очевидно, что такого рода советы необходимо создать в Краснодарском крае и Крыму. Ведь и в наши дни, к сожалению, все еще разрабатываются проекты в духе худших образцов прошлого. С одной стороны, это объясняется недостаточной квалификацией проектных организаций, с другой – низким качеством строительных работ. Среди причин столь ненормального положения можно назвать и порочную практику тендеров, в которых главное – не квалификация исполнителей, а цена. Яркий тому пример – проект берегоукрепления Имеретинской низменности. Он имел столько слабых мест, что спустя несколько месяцев «берегоукрепление» начало «разваливаться» и его приходится постоянно ремонтировать.

В 70-х гг. прошлого столетия усилиями ряда ученых была обоснована необходимость перехода к новым прогрессивным методам защиты берегов. В известной мере это было вынужденным признанием низкой эффективности технической политики. Весьма рациональный путь решения этой проблемы был найден в Абхазии (Гагра, Пицунда и др.). Наиболее значимые проекты решались в этом регионе на основе комплексного географического подхода. Он был построен, в сущности, на дилемме: либо продолжать и дальше бессмысленную трату огромных средств и окончательно погубить берега, либо пойти по пути, который подсказан самой природой. Второй путь полностью оправдал себя. Так, всего за десять лет (1982 – 1992 гг.) в Гаграх был восстановлен пляж длиной более 18 км, а на Пицунде их ширина доведена до 80 м. При этом были полностью демонтированы гребенки бун и волноломы.

Каковы преимущества защиты берегов искусственными пляжами перед традиционными сооружениями? Начнем с самого главного. Пляж – идеальное средство гашения энергии волн, придуманное самой природой. Эта своеобразная подушка из песка или гальки способна защищать берег даже от самых жестоких штормов. Пляж снижает или полностью предотвращает абразию за счет естественного взаимодействия наносов с прибойным потоком (взвешивание, сальтация, перемещение частиц, инфильтрация воды в толщу грунта и др.). На берегах с широкими пляжами проблемы борьбы с абразией берегов просто не существует.

Поскольку решить проблему восстановления пляжей на протяженных участках в короткий срок нереально, необходимо делать это поэтапно. Например, для отдельных литодинамических систем путем крупномасштабных отсыпок пляжной гальки и песка. Или путем расчленения выровненных участков берега на небольшие искусственные бухты с собственными пляжами «карманного типа».

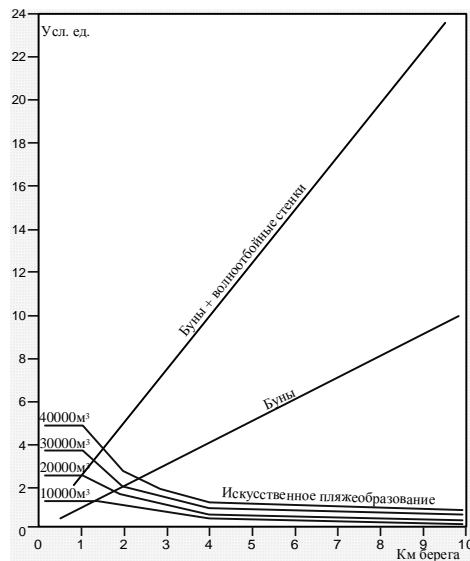
В последние годы по проектам института «Кубаньводпроект» построены искусственные пляжи в Новороссийске Кабардинке, Геленджике, Туапсинском районе, Сочи и др. (рис.3 – 4). Широко применялись искусственные отсыпки песчано-галечного материала и наносоудерживающие сооружения из природного камня. Этот опыт может быть полезен при планировании такого рода работ в Крыму. Тем более что берега здесь по своему строению и современной динамике имеют много схожих черт с Черноморским побережьем Кавказа.



Р и с . 3 . Фрагменты искусственных пляжей на Черноморском побережье.



Р и с . 4 . Искусственный пляж в Мысхако (380 м) под защитой двух бун и волнолома из природного камня в 2013 г. (внизу слева); 2014 г. (внизу справа).



Р и с . 5 . Сравнительная стоимость защиты берега с помощью железобетонных конструкций и свободным пляжем. Цифры 10 – 40 тыс. м<sup>3</sup>/год – искусственная подпитка пляжа в объеме дефицита наносов во вдольбереговом потоке. График наглядно показывает общее снижение удельной стоимости искусственного пляжа с увеличением длины берега. Стоимость строительства сооружений из железобетона увеличиваются пропорционально длине защищаемого берега.

Как показывает опыт, искусственное пляжеобразование имеет ряд важных экономических преимуществ. Прежде всего, это удельная стоимость в расчете на 1 пог. км берега. В

большинстве случаев она значительно ниже традиционного набора берегоукрепительных сооружений (рис.5). Не говоря уже об эксплуатационных расходах, которые сводятся к периодической подпитке пляжа, что гораздо дешевле текущего и капитального ремонта железобетонных конструкций.

Следующий важный момент. Создание (восстановление) пляжей направлено на улучшение естественных условий морского побережья и качественное улучшение среды обитания и отдыха. На берегах со свободными пляжами поддерживается нормальный водообмен, который затруднен при наличии бун и, особенно, подводных волноломов. Искусственные отсыпки направлены на создание активного баланса наносов и поэтому устраняют основную причину размыва берега. Наконец, пляж обеспечивает "место под солнцем" многим миллионам курортников, и это его значение трудно переоценить!

В общем случае, принятие решения о защите берега искусственным пляжем предусматривает два уровня рассмотрения. Пространственный уровень заключается в выделении участков по принципу общности современной динамики и развития, а также баланса наносов. Такому принципу отвечает разделение побережья на литодинамические системы или ячейки. Планирование берегозащитных мероприятий на такой основе имеет большое значение для выработки общей стратегии, а также контроля и управления береговыми процессами. Необходимость учета временного фактора связана с тем, что долгосрочная стратегия способствует эффективному вложению средств.

Важным моментом принятия решения является установление причинно-следственных связей, которые вызывают изменения морских берегов на глобальном, региональном и местном уровнях. Большое значение имеет определение обратимости процесса, т.е. совершается ли он в рамках определенного цикла или отражает общую тенденцию. Недоучет цикличности береговых процессов может стать причиной серьезных ошибок и крупных непроизводительных затрат. К числу значимых вопросов относится выявление инерционности береговых процессов, то есть возмущений, которые поступают и накапливаются без видимых проявлений, но которые могут стать причиной по-

следующих необратимых изменений. Подобным образом происходит, например, развитие берега после размыва пляжа и обнажения в прибойной зоне слабоустойчивых к волнам рыхлых пород. Положительный результат может быть получен путем замены маломощных песчаных пляжей на галечные или гравийные, которые более устойчивы к воздействию волн и течений.

На участках, подверженных сильному размыву и невозможности подпитки пляжа естественным путем, возможным вариантом является снижение емкости вдольберегового потока наносов путем строительства системы прерывистых волноломов из природного камня. Такие волноломы успешно применяются для защиты морских берегов благодаря их способности активно влиять на вдольбереговую транспорт наносов.

Весьма эффективным методом восстановления пляжа на относительно протяженных участках, где сохраняется вдольбереговой транспорт наносов, может быть организация мощных локальных очагов искусственного питания. Особенно там, где к морю нет подъездных путей или береговая полоса застроена благоустроенными набережными и объектами рекреации. Подобная технология показала высокую эффективность, например, при восстановлении пляжа в Гаграх [2 – 4].

Среди приоритетных целей и задач решения названной проблемы для Крыма можно назвать анализ и обобщение данных по современной динамике и развитию пляжей и др. Это позволит создать информационную систему (кадастр) для органов государственного управления и потенциальных пользователей, где пляжи были бы представлены не только как природное образование, но и как важный объект социально-экономической деятельности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Есин Н.В., Пешков В.М.* Некоторые вопросы устойчивого развития приморских регионов Краснодарского края // Доклады XXII международной береговой конференции «Проблемы управления и устойчивого развития прибрежной зоны моря».– Геленджик, 2007.– С.15-17.
2. *Пешков В.М.* Береговая зона моря.– Краснодар: Лаконт, 2003.– 360 с.
3. *Пешков В.М.* Галечные пляжи неприливных морей.– Краснодар: Эд-Арт-принт, 2005.– 444 с.
4. *Пешков В.М.* На рубеже Земли и Моря.– Краснодар: Традиция, 2013.– 354 с.
5. *Черноморская* экологическая программа TACIS. Компонент КУПЗ. Политика противозерозионной защиты берегов Черного и Азовского морей.– Brussels: European Commission, 1999.– 198 p.

Материал поступил в редакцию 03.11.2015 г.

V.M.Peshkov

#### **MODERN STATE AND PERSPECTIVES OF PROTECTION OF THE BLACK AND AZOV SEAS COASTS IN THE KRASNODAR REGION**

A considerable length of the Black and Azov seas coast is under intensive erosion and land slip and rockslide processes. The tens of kilometer to coastline are "protected" by various types of reinforced concrete constructions, which are characterized by low efficiency. Many sections are not suitable for recreation due to lack of beaches. One of the reasons is the lack of adequate state policy in the nature management of marine coasts. The creation of artificial beaches on the base of modern methods and technologies is given as example.