

ИСКУССТВЕННЫЕ ПЛЯЖИ ОСТРОВА НОРДЕРНЕЙ И МОНИТОРИНГ ИХ СОСТОЯНИЯ

И.С. Подымов, Т.М. Подымова

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

В современных условиях экологическое равновесие природных экосистем все чаще достигает критических состояний. Создание и использование искусственных земельных участков на берегах и акватории водных объектов принуждает к проведению предупредительных мер для сохранения или реабилитации окружающей среды затрагиваемых территорий. Эти меры становятся жизненно важными, в первую очередь, для урбанизированных территорий. В основе всех рациональных действий по сохранению или реабилитации окружающей среды должна лежать достоверная информация об экологическом состоянии конкретной территории. В работе показан пример решения проблемы сохранения экологической обстановки на острове Нордерней в условиях регулярно намываемых искусственных пляжей.

Ecological balance of natural ecosystems even more often reaches breaking point in current situation. Development of artificial lands on shores, near-shore and off-shore zones forces to carrying out of the preventive measures for preservation or rehabilitation of environment of mentioned territories. These measures become vital for urban zones, first of all. The trustworthy information about ecological condition of concrete territory should underlie all rational actions on preservation or environment rehabilitation. The example of the decision of a problem for preservation of ecological circumstances on Norderney Island in conditions regularly raised artificial beaches is shown in work.

Введение

Увеличение населения на земле, развитие туристического бизнеса – приводят к необходимости создания искусственных территорий, пригодных для отдыха. Конечно, такие проблемы существует далеко не везде, но многие государства все же сталкиваются с ними. Особенно это затрагивает те страны, которые в силу ряда исторических, климатических и политических причин не имеют большой общей территории или имеют ограниченные площади территорий с подходящими для отдыха условиями.

Задача создания и использования искусственных территорий, особенно на берегах и акватории водных объектов, не является простой. Она требует предварительной разработки комплексных мер, направленных на сохранение и реабилитацию окружающей среды затрагиваемых территорий.

Практический опыт использования тех или иных мер по защите окружающей среды должен пройти испытание временем. Именно по этой причине в работе рассмотрены мероприятия по защите берегов, а в последствии и искусственных пляжей, на острове Нордерней. История названных мероприятий насчитывает несколько столетий. Документирование же производимых действий осуществляется с середины 19 века.

Т.о., целью данной работы является демонстрация удачных и неудачных приемов сохранения экологической ситуации острова.

Накопленный немецкими коллегами опыт может быть полезным при разработке методов комплексной оценки экологического состояния и предупреждения

тельных мер по сохранению и реабилитации окружающей среды модернизируемых территорий на берегах и акватории водных объектов.

Нордерней

Остров Нордерней находится в Северном море, в середине группы Фризских островов (рис. 1). Длина острова несколько меньше 20 км, а ширина – до 2,5 км (рис. 2). Вид на остров с высоты 1000м показан на рис. 3.

Вся группа Фризских островов является национальным парком. Острова богаты животным миром. Среднюю и восточную часть о. Нордерней, в частности, облюбовали колонии перелетных птиц. В восточной части постоянно живут тюлени (рис. 4). На острове обитает большая популяция диких кроликов.



Рис. 1. Фризские острова

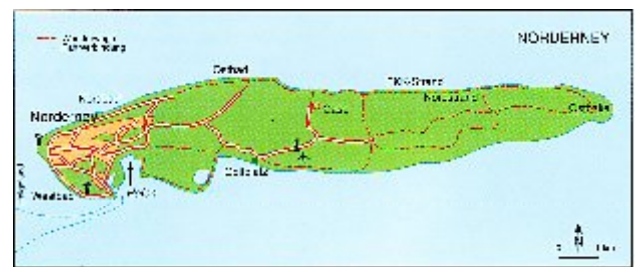


Рис. 2. Нордерней, схематическая карта



Рис. 3. Вид на остров Нордерней с высоты 1000 м



Рис. 4. Колония тюленей в восточной части острова Нордерней.

Заселение острова началось очень давно. По данным Г.Кунца [1] достоверно известно о поселениях, появившихся здесь около 1000 лет назад. Изначально заселялась только западная часть острова, имеющая значительное возвышение относительно восточной. Восточная же часть, имеющая незначительное возвышение относительно уровня моря, подвергалась постоянным деформациям под воздействием приливно-отливных и штормовых процессов. Северный берег восточной части сложен из песчаных дюн, постоянно мигрирующих в пространстве. Удаленная от северного берега восточная часть острова представляет собой заболоченную местность, неблагоприятную для жилья, но удобную для базирования перелетных птиц. Структура поверхности острова видна на рис. 3.

Исторически сложилось так, что заселялась только западная оконечность острова. Она была более устойчива к воздействию внешних факторов. Однако и эта часть время от времени подвергалась сильным воздействиям при экстремальных ситуациях. Разрушался близлежащий к поселениям берег. Чтобы защитить свои жилые постройки от разрушений жители острова были вынуждены заняться укреплением берега.

Практическая реализация защитных мероприятий

В древние времена знания по успешной защите прибрежной полосы от агрессивных воздействий накапливались только с опытом. Правильность (или неправильность) принятых решений проявлялась только по истечении длительного времени. Г.Кунц, директор берегового исследовательского центра о. Нордерней, собрал интересный исторический материал на предмет того, как на протяжении многих лет осуществлялась защита береговой полосы от разрушений. Ему удалось также найти достоверные материалы по изменению геометрии группы Фризских островов за много лет. Все материалы подробно изложены в [1]. Здесь же мы приведем только некоторые результаты проведенных Кунцем исследований, касающиеся острова Нордерней.

На рис. 5 показано (по Кунцу [1]), как совершенствовались методы защиты береговой линии западной оконечности острова Нордерней в 19 веке.

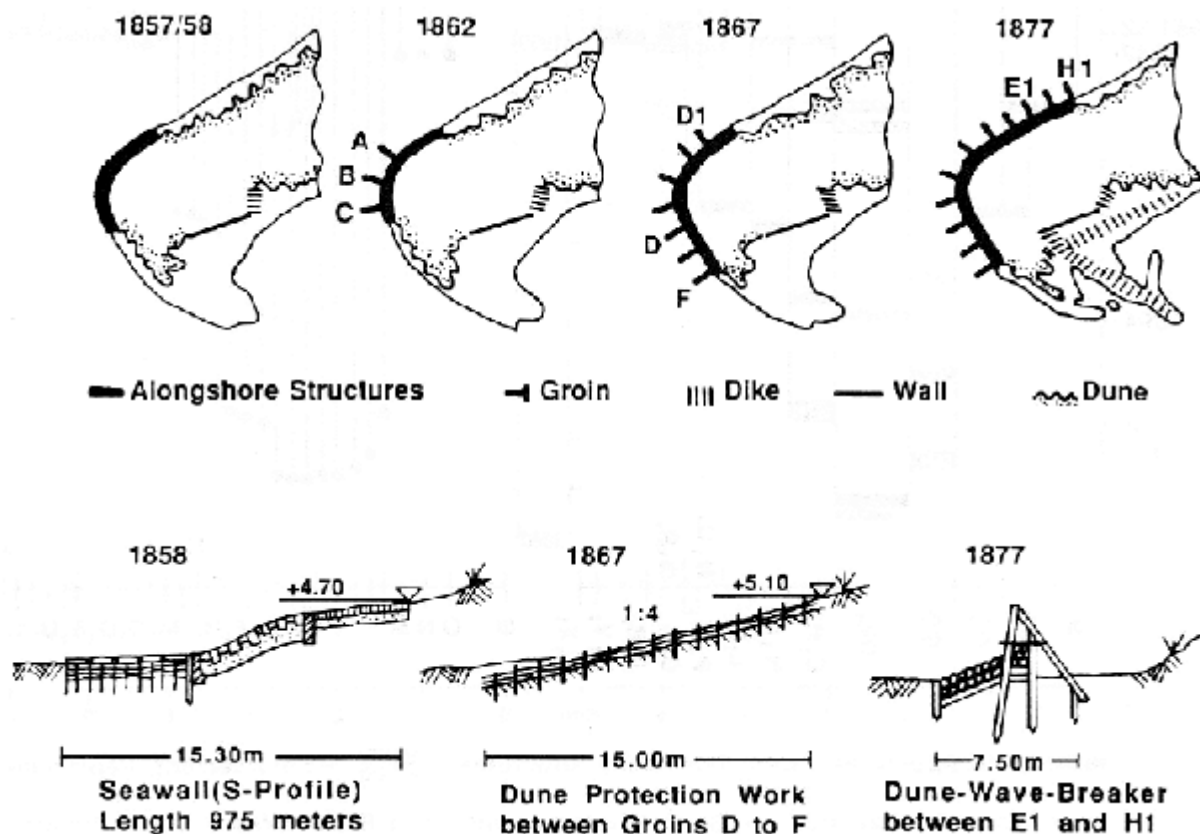


Рис. 5. Методы защиты береговой линии западной оконечности острова Нордерней с 1857 по 1877 годы (по Кунцу [1])

В то далекое время вопрос создания пляжей, как объектов для отдыха, не стоял. Берег укреплялся камнями, деревянными сваями, волнорезами, насыпками. Спустя сто лет населению захотелось иметь рядом со своими жилищами и песчаные пляжи. Берег уже был укреплен. Но отдых на каменистом берегу не доставлял удовольствия. Тогда стали на береговые полосы завозить песок. Но он долго не удерживался. За зимний период весь песок смывался течениями и накапливался на северо-восточном побережье острова. Для намыва песка создавались грандиозные сооружения. Так, например, в 1994 году вдоль западной оконечности берега была проложена труба диаметром 1 м, через которую насосами нагнетался песок на пляжный участок берега. Песок баржами подвозили к концу трубы. Конечно, процедура завоза и намыва песка была дорогостоящей. Песок завозился с другого острова (Боркум). В то время как за зиму завезенный песок смывало с западной оконечности острова, – его намывало в другом конце. Геометрия острова менялась, менялись условия, привычные для обитателей животного мира.

По результатам проведенных долговременных исследований в береговой зоне было решено построить ряд перпендикулярных к берегу бун. По замыслам проектировщиков они должны были удерживать песок в береговой линии. Длина этих сооружений была рассчитана приблизительно. Произошедшее в результате проделанного поразило всех. Песок стал накапливаться не только в районе установленных бун, но и вдоль всей береговой линии на севере острова (рис. 6).

Было принято решение уменьшить длину бун. И их уменьшили. В результате баланс "расход-накопление" песка восстановился. Но что явилось истиной причиной произошедшего – осталось загадкой: то ли это была реакция на искусственные сооружения, то ли аномальные отклонения уровня моря, то ли экстремальные значения волновых процессов. Вопрос остался открытым. Однако после изменения длин бун обстановка на протяжении ряда лет остается стабильной. Комплексная система защиты берега (волноотбойные стенки, волнорезы, реконструкция берега) надежно удерживают песок вдоль береговой линии западной оконечности острова. На рис. 7 показан фрагмент береговой линии с пляжами в том виде, в каком он находится сейчас.

Конечно, к разработке подобных конструкций нужно относиться очень осторожно. Возможно, что проделанный расчет вышел за рамки граничных условий для конкретного объекта. В памяти осталась картина, когда на острове Маврикий построили большое количество аналогичных сооружений. Через пять лет все живое в районе бун (кораллы и связанная с ними биосфера) было уничтожено.



Рис. 6. Чрезмерное накопление песка вдоль береговой линии на севере о. Нордерней (по Кунцу [1]).



Рис. 7. Фрагмент береговой линии с пляжами в том виде, в каком он находится сейчас

Береговой мониторинг

Транспорт наносов в бесприливных морях определяется, главным образом, ветровым волнением и течениями волнового происхождения в зоне разрушения волн. В условиях приливных морей на транспорт наносов существенное влияние оказывают также приливные колебания уровня и связанные с ним приливо-отливные течения. Направление и интенсивность транспорта наносов по нормали и вдоль берега зависят от скорости течения, которая обычно представляется векторной суммой средней по времени скорости течения обусловленной ветровым волнением и периодической составляющей приливного течения. Вблизи берега, в зоне разрушения волн, скорости приливо-отливных течений обычно составляют первые сантиметры в секунду. Результирующий транспорт наносов определяется, главным образом, вдольбереговыми течениями и средними по времени течениями, перпендикулярными береговой линии и направленными от берега. С другой стороны, приливные колебания уровня воды приводят к смещению зоны обрушения волн во время шторма, изменению значений обеих составляющих скорости течения и осушке части берегового профиля с периодичностью прилива, что в результате и определяет итоговые деформации дна вдоль профиля подводного склона.

На острове Нордерней существует стационарный пост, позволяющий осуществлять мониторинг основных параметров литодинамических процессов, происходящих в береговой зоне моря в западной оконечности. Пост принадлежит береговому исследовательскому центру.

В октябре 1994 году мы привезли дополнительное оборудование для исследования особенностей деформации рельефа дна во время шторма для условий изменения уровня воды и модуляции ветровых волн с частотой приливных колебаний. Исследования проводились на участке пляжа, расположенном на северо-западном побережье острова (рис. 8 – рис. 9). В результате проведенных исследований разработана модель деформации донных отложений для приливных морей [2]. А подробно результаты всех исследований изложены в [3].



Рис. 8. Карта положения рабочего полигона на острове Нордерней

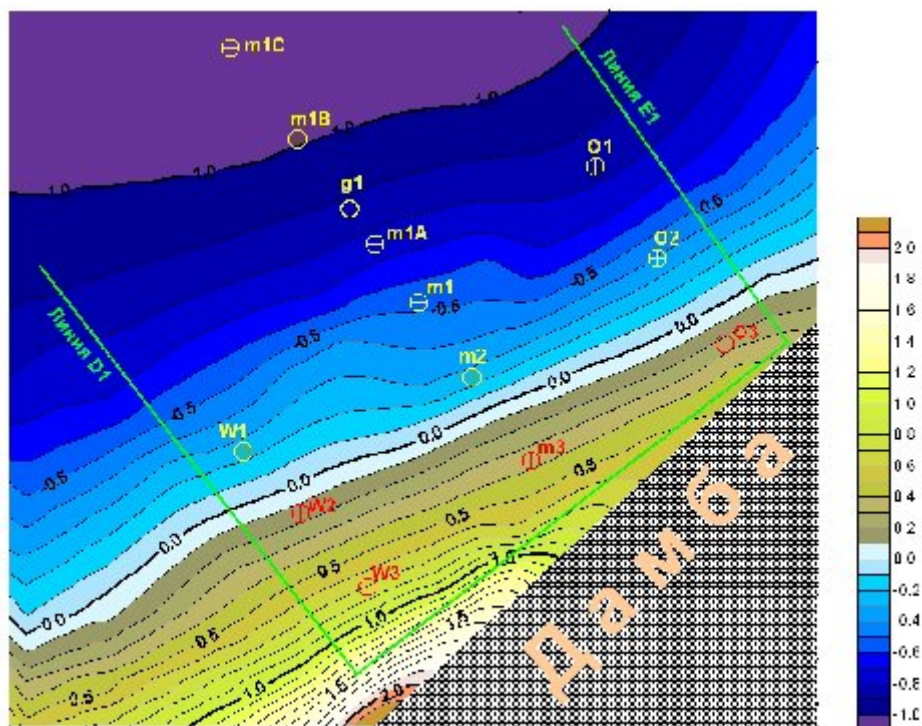


Рис. 9. Батиметрическая схема рабочего полигона.

Методы Комплексного Управления Прибрежной Зоной

Опыт создания и эксплуатации берегозащитных сооружений и искусственных пляжей на острове позволил разработать методы комплексного управ-

ления прибрежной зоной. Эти методы учитывают природные обстоятельства, социальные факторы и опциональные решения, принятие которых зависит от уровня развития общества. Каждая позиция разработанной структуры не может работать автономно. Предполагается, что перечень разработанных методов должен работать как единое целое. Блок-схема взаимосвязанности методов комплексного управления прибрежной зоной показана на рис. 10.



Рис. 10. Блок-схема взаимодействия методов комплексного управления прибрежной зоной.

Вновь созданные искусственные территории, в процессе эксплуатации, нуждаются в проведении комплексной оценки экологического состояния с целью своевременного проведения предупредительных мер по сохранению или реабилитации окружающей среды.

Методы комплексной оценки экологического состояния

Для получения достоверной информации об экологическом состоянии модифицированных территорий необходимо комплексное обследование, которое представляет процесс анализа совокупности факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие на компоненты природной среды и состояние здоровья населения.

В процессе комплексного обследования должны решаться следующие задачи:

- выделение приоритетных (наиболее значимых) факторов и источников неблагоприятного воздействия по группам территориальных элементов;
- выделение и анализ состояния природно-территориальных комплексов, как объектов охраны и рационального использования;
- анализ распределения уровней загрязнения природной среды (с учетом различных факторов: химических, физических, механических, биологических, социальных и т.д.) по территории;
- отслеживание потоков вредных веществ по всем возможным каналам их миграции, выявление участков их накопления, а также оценка степени их влияния на живые организмы;
- определение динамики (скорости и объема поступления загрязнителей в компоненты-накопители) загрязнения окружающей среды;
- оценка устойчивости окружающей среды к воздействию загрязнителей, а также оценка ее способности к восстановлению и самоочищению;
- оценка влияния экологической ситуации на условия жизни и здоровья населения, проживающего на исследуемой территории;
- уточнение условий землепользования в соответствии с реально наблюдаемой в районе пространственной структурой дифференциации экологических условий;
- определение приоритетных факторов воздействия на природную среду и разработка рекомендаций по организации экологического мониторинга на территории;
- обоснование характера первоочередных мероприятий по оздоровлению природной среды территории, рациональному ведению хозяйственной деятельности;
- оценка экономического ущерба.

Полученные в процессе такого рода работ материалы позволяют ответить на многие вопросы, часто возникающие в органах местного самоуправления и природоохранных органах.

Перспективы искусственных земельных участков

Не так давно наш мир узнал новое словосочетание «искусственные острова». Идея строительства насыпных островов возникла в связи с желанием увеличения площадей пляжей для притока туристов. Так, например, только в Дубаи за несколько лет работ проектировщики и строители сумели добавить более 500 пляжных километров. И это не предел. В общей сложности к существующим пляжам планируется добавить более 1500 километров.

Казалось бы, можно понять, зачем в Дубаи нужны острова. Но зачем они нужны олимпийскому Сочи? Но если прикинуть, сколько разных отелей и автострад придется снести для строительства олимпийских объектов, многое становится понятным. По генеральному плану, на побережье Черного моря вскоре может появиться серия искусственных островов. Среди них будут три крупных острова класса люкс: "Сакура", "Молодая Луна" и "Федерация" (рис. 11). Финансировать серьезный проект будут японцы. Они проанализировали ряд оши-

бок, с которыми сталкивались их предшественники, и решили все продумать и сделать на века.

По планам инвесторов, остров "Сакура", который будет построен в районе Хостинской бухты, своей формой будет напоминать чашу диаметром около 600 метров.



Рис. 11. Один из вариантов проекта искусственных островов "Сакура", "Молодая Луна" и "Федерация" в Сочи

"Сакуру" покроют садами традиционной японской вишни. Главным его объектом станет отель на 2,5 тыс. номеров, большинство из которых будут располагаться в башне высотой около 300 м.

Как надеются авторы проекта, эти острова разовьют вокруг себя соответствующую инфраструктуру. Возможно, это будет положительным фактором для развития Сочи, но только в том случае, если острова смогут сами зарабатывать деньги и приносить прибыль.

В перспективе искусственные острова могут принести человечеству пользу, если оно (человечество), конечно, будет знать норму и не переусердствует со строительством подобных сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. Kunz, (2008), "Spatial coastal protection as tool for sustainable development of coastal zones". Dynamics of Coastal Zone of Non-tidal Seas. Kaliningrad, Terra Baltica, p. 87; <http://www.coruna.coastdyn.ru/iczm08/day1/kunz.pdf>
2. Podymov I., Kunz H., Kos'yan R., Pykhov N., Vorobyev P., (1997), "Sand bottom erosion in the surf zone of Norderney Island". Proc. of the International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST, Malta.
3. Kunz H., Kos'yan R., Kuznetsov S., Podymov I., Pykhov N., Vorobyev P., (2002), "Physical regularities of suspended sand concentration and transport under irregular waves based on field data". Germany, Die Kuste, vol. 64, 65 p.