

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ И ПУТИ ЕГО УЛУЧШЕНИЯ

НИИ прикладной и экспериментальной экологии Кубанского госагроуниверситета регулярно с 1998 года проводит экологический мониторинг черноморского побережья Краснодарского края с целью определить экологическое состояние данной территории, выявить направление развития прибрежных экосистем под влиянием нарастающих темпов антропогенного воздействия. Сохранение уникальной природы прибрежной зоны, растительных сообществ, многие из которых относятся к числу охраняемых и редких, выявление негативных процессов, протекающих в различных природных средах, с целью предотвращения их дальнейшего развития и оздоровления территории – первостепенные задачи, требующие решения в этом регионе. В 1998-2001 гг. институтом экологии КубГАУ были проведены исследования и дана оценка экологического состояния черноморского побережья края по следующим показателям:

- состояние почвенного покрова;
- состояние растительности.
- качество воды;

### 1. Экологическое состояние почвенного покрова.

Почвы прибрежной зоны относятся к черноземам южным (Темрюкский и часть Анапского районов), к черноземам обыкновенным слабогумусным слабосмытым (Анапский район), к дерново-карбонатным типичным и выщелоченным (Новороссийск и Геленджик), а также к желтоземам в сочетании с бурыми горно-лесными почвами (Туапсе и Сочи). По результатам проведенных анализов эти почвы характеризуются легкоглинистым, средне- и тяжело-суглинистым механическим составом. Реакция почвенной среды преимущественно щелочная в горно-лесных почвах, широко варьирует от слабокислых до слабощелочных в дерново-карбонатных почвах и от нейтральной до щелочной в черноземах обыкновенных слабогумусных слабосмытых, в черноземах южных – реакция щелочная. По содержанию гумуса почвы прибрежной полосы относятся к малогумусным и среднегумусным, в среднем составляя 3,8%. В целом эта величина варьирует от 0,31% до 10%. Причем столь значительный размах значений определяется не только различными почвенными, климатическими и геологическими характеристиками, но и степенью антропогенного воздействия на прибрежные экосистемы. В наибольшей степени преобразованы прибрежные территории, относящиеся к Темрюкскому и Анапскому районам. Здесь значительные площади распаханы и отведены под выращивание садов и виноградников. В результате использования этих земель в сельскохозяйственном производстве интенсивно протекают процессы деградации почвенного покрова, снижается содержание гумуса в почве (в этих районах не превышает 2,9%), внесение удобрений и применение средств химической защиты растений приводит к аккумуляции загрязняющих веществ в почве. Непосредственная близость этих территорий к Черному морю представляет постоянную угрозу загрязнения его вод в результате миграции лютоантов с грунтовыми водами и речными стоками.

Использование удобрений в количествах, значительно превышающих оптимальные потребности растений, на протяжении многих лет привело к тому, что в почве прибрежной зоны накоплено значительное количество тяжелых металлов и пестицидов. Лабораторией токсикологии института опре-

делялось содержание 7 металлов как в подвижной, так и в валовой форме (цинка, свинца, кадмия, кобальта, меди, марганца, никеля). Результаты исследований показали, что превышение предельно допустимой концентрации (ПДК) имеет место для всех металлов в той или иной степени.

По *цинку* в районе Старой Мацесты отмечено превышение ПДК в 3 раза по подвижной форме и в 2,5 раза – по валу, в г.Новороссийске – более, чем трехкратное превышение по валовой форме, в г.Туапсе – 1,5 – кратное, зафиксировано также значительное содержание (1,1 – 1,3 ПДК) в г.Адлер и на берегу Кизилташского лимана.

Содержание *свинца* также значительно превосходит допустимые значения, отмечено превышение в 2,8 раз по валовой форме, в 4,8 раз – по подвижной в районе Старой Мацесты. Вблизи Макопсе отмечена очень высокая концентрация свинца в почве (более 2 ПДК по валу и 3ПДК по подвижной форме). От 1 до 2 ПДК содержат почвы г.Новороссийска, пос. Лазаревское и пос.Веселовка на левом берегу Кизилташского лимана.

По *кадмию* превышение допустимых значений отмечено в г.Новороссийске, а также в горной части Большого Сочи.

Концентрация валовой формы марганца, выше предельно допустимой в 1,3 раза, отмечена на Таманском п-ове.

Особенно высокие значения выявлены по содержанию в почве меди. Анализ валовой формы показал, что 20% проб характеризуются превышением допустимых значений максимум в 2,6 раз. Необходимо отметить, что, в основном, это – почвы, используемые в сельском хозяйстве для выращивания винограда, почвы урбанизированных территорий - курортных городов – Новороссийск, Геленджик, Анапа, Старая Мацеста (превышение составило от 1,2 до 1,5 ПДК).

По концентрации подвижных форм меди отмечены превышения допустимых значений в 22 раза (!) (в районе пос. Большие Хутора, на винограднике), в 15% исследованных образцов почв отмечено превышение допустимых значений от 5 до 10 ПДК. Всего 83% образцов показали превышение установленного порогового значения. По содержанию подвижной формы меди исследуемые почвы относятся к категории сильно загрязненных. Подвижная форма тяжелых металлов доступна для растений, которые поглощают соли металлов вместе с питательными элементами из почвы. Соответственно, качество продукции, выращенной на таких почвах, является низким и оказывает негативное влияние на здоровье людей, употребляющих в пищу подобные продукты. Однако высокие концентрации меди были отмечены не только в техногенных, но и в биогенных ландшафтах, что объясняется трансграничным переносом, в результате которого загрязняющие вещества переходят из одной природной среды в другую и мигрируют между различными ландшафтами, накапливаясь в некоторых из них (аккумулятивного типа).

По *никелю* подвижному также отмечено превышение допустимой концентрации в большом количестве исследованных образцов (50%), степень превышения - не более, чем в два раза.

С целью получения наиболее полной оценки качества почв определялось остаточное количество хлорорганических пестицидов по 10 стандартам: линдан ( $\gamma$ -ГХЦГ) и его изомеры  $\alpha$ - и  $\beta$ -ГХЦГ, гексахлорбензол, дилор, гептахлор и его метаболит гептахлорэпоксид, а также ДДТ и его метаболиты ДДД и ДДЭ. Результат исследования выявил высокие значения суммарной концентрации ДДТ, которая в Геленджикском районе составила от 3 до 9ПДК. Все эти образцы были отобраны в садах, где и сейчас применяют запрещен-

ные виды пестициды, что подтверждает высокое значение ДДЭ, свидетельствующее о том, что препарат был внесен в почву недавно.

Загрязнение почв побережья нефтяными углеводородами носит локальный характер и имеет место в курортных городах в непосредственной близости от автомагистралей и объектов хранения и реализации горюче-смазочных материалов. Было отмечено превышение ПДК вблизи пос.Лазаревское в 2,6 раз, образец был отобран в непосредственной близости от шоссе.

2. Экологическое состояние растительного покрова. Растительный покров прилегающих к побережью экосистем, уникальный по своей первоначальной структуре благодаря наличию реликтовых элементов и высокому эндемизму флоры, в настоящее время представлен совокупностью сообществ, в значительной степени нарушенных в связи с деятельностью человека. Основными факторами, вызывающими сокращение площадей сообществ, являются рубки, пожары, распахивание, выпас, курортная застройка, рекреация, террасирование склонов.

Особую ценность представляют 22 степных и лесных синтаксона, являющиеся местами концентрации редких и исчезающих видов, имеющих научное, практическое и эстетическое значение:

- формация житняка хвоелистного – *Agropyretea pinifoliae* (хр. Маркотх);
- формация копеечника бледного – *Hedisareta candidi* (хр. Маркотх, окр. Архипо-Осиповки);
- формация головчатки кожистой – *Cephalarieta (coriaceae et uralensi)* (окр. Анапы);
- формация асфоделины крымской и желтой – *Asphodelineta (tauricae et luteae)* (район Черноморского побережья от Анапы до Джубги);
- формация оносмы многолистной – *Onosmetea polyphyllae* (хр. Маркотх, окр. Су-Псеха, Сукко);
- формация чабреца геленджикского – *Thymetea helendhici* (хр. Маркотх, окр. Бетты, Джубги);
- формация чабреца маркотхского – *Thymetea markhotensis* (хр. Маркотх);
- формация ковыля красивейшего – *Stipeta pulcherrimae* (окр. Анапы, хр. Маркотх);
- формация белоцветника летнего - *Leucojeta aestivi* (Тонкий мыс, Лоо - Хоста);
- формация леймуса песчаного – *Leymeta sabulosi* (окр. Анапы);
- формация синеголовника приморского – *Eryngieta maritimi* (окр. Анапы, Сукко, Джубга);
- формация солодки голой - *Glycyrrhizeta glabrae* (Анапская пересыпь);
- ассоциация петрофитной растительности астрагала арнакантовидного, чабреца геленджикского и головчатки кожистой – *Astragalus arnakanthoides + Thymus helendzhicus + Cephalaria coriacea* (хр. Маркотх);
- ассоциация жасмина кустарникового и эремуруса представительного – *Jasminum fruticans + Eremurus spectabilis* (хр. Маркотх);

- формация можжевельника высокого – *Junipereta excelsae* (окр. Геленджика);
- формация сосны Палласа – *Pineta pallasiana* (район между долиной р. Вулан и Адлеровой щелью);
- формация фисташки туполистной – *Pistacieta muticae* (п-ов Абрау, Бетта, Геленджик);
- группа ассоциаций пушистодубовых лесов с можжевельником колючим - *Querceta (pubescentis) Juniperosa (oxycedri)* (южный склон приморского хребта от долины р. Сукко до р. Небуг);
- группа ассоциаций пушистодубовых кизиловых лесов – *Querceta (pubescentis) – Cornosa* (северо – западная часть Черноморского побережья кавказа до долины р. Туапсе);
- ассоциации буковых лесов трахистемоновых и страусоперовых - *Fagetum trachystemosum, Fagetum matteucciosum* (средний горный пояс южного макросклона южнее долины р. Туапсе);
- группа ассоциаций буковых лесов с вечнозеленым подлеском – *Fageta fruticosa – colchica* (южный макросклон южнее р. Туапсе)
- субформации грабово – буково – самшитовых, ясенево – самшитовых, грабово – самшитовых лесов – *Carpineto – Fageto Vuxeta; Fraxinus - Vuxeta; Carpineto – Vuxeta* (по долинам рек Черноморского побережья Кавказа)

Большинство сообществ не обеспечено охраной, в связи с чем доминирующими в их развитии являются процессы депрессии, ведущие к упрощению структуры и снижению видового разнообразия, стиранию региональных особенностей и внедрению адвентивных элементов.

Необходимо заключить, что современный уровень антропогенной нагрузки на фитоценозы побережья может привести к их разрушению, что в значительной степени повлияет на функционирование прибрежных и прилегающих, в том числе урбанизированных, экосистем в целом.

### 3. Оценка качества воды Черного моря.

Морское побережье от Анапы до Адлера активно используется населением края и всей страны в качестве зоны отдыха, поэтому особенно важной является информация о качестве воды в верхнем слое – 0-10 см, который представляет важную среду обитания и жизнеобеспечения морских организмов, потребляющих фитопланктон в качестве энергетического ресурса, а также людей (особенно детей), активно использующих этот слой воды для купания.

Результаты анализа показали, что во всех отобранных пробах содержание нефтепродуктов превышает ПДК. Оно колеблется от 1,6 ПДК (г. Новороссийск) до 45 ПДК (пос. Небуг). Значительное загрязнение отмечено в пос. Прасковеевка (турбаза «Ленинградец») на расстоянии 15 м от берега – превышение ПДК в 36 раз, на Нефтяном пирсе г.Туапсе в море на расстоянии

50 м от берега (26 ПДК), на турбазе “Нефтяник” между Архипо-Осиповкой и Беттой (50 м от берега) - 23,2 ПДК.

Необходимо подчеркнуть, что нефтяные загрязнения верхнего слоя воды сохраняются и в более удаленных от берега участках моря. В Новороссийской бухте на расстоянии 700 м от берега содержание нефтепродуктов достигало 5 ПДК. По сравнению с верхним слоем воды слой воды 10-50 см загрязнен несколько меньше, но в целом уровень загрязнения во всех пунктах значительно превышает ПДК (в 2 - 6 раз). Сильное загрязнение морской воды нефтепродуктами отмечено в пос. Агой на глубине 2-5 м.

В целом по загрязнению нефтепродуктами воды Черного моря характеризуются как сильно загрязненные.

Результаты анализа воды на содержание тяжелых металлов в черноморской воде выявили превышение предельно допустимых концентраций в отдельных случаях по цинку, кадмию и кобальту. Превышение по цинку зафиксировано в Анапе, Геленджике, Адлере, наибольшее значение отмечено в г.Новороссийске (3 ПДК). Отмечено близкое к ПДК содержание кадмия и превышающее ПДК в 2,5 раза содержание кобальта в районе г.Сочи (Северный Мол). По остальным металлам превышения допустимой концентрации не зафиксировано.

Проводился также анализ воды на содержание остаточных количеств пестицидов, поскольку они обладают такими опасными свойствами, как персистентность в объектах окружающей среды, способность накапливаться в живых организмах по пищевым цепям (кумулятивность). В результате исследований установлено полное отсутствие гептахлора, а количества гексахлорбензола, ГХЦГ и ДДТ существенно ниже ПДК.

Определение санитарного состояния показало превышение нормы коли-индекса во всех пробах, что указывает на фекальное загрязнение. В большинстве проб отмечены низкие показатели самоочищения воды. Исключением являются пробы воды близки г.Анапы и городского пляжа г.Геленджика, где показатели процессов самоочищения равны 1 и 1,27 соответственно. Загрязнение морской воды хозяйственно-фекальными сточными водами создает серьезную эпидемиологическую опасность, поскольку загрязненные участки находятся в непосредственной близости к местам купания.

Однако следует отметить, что изучение водных микробных сообществ указывает на существующую еще способность природных систем прибрежных анклавов к самоочищению.

Состояние Причерноморского рекреационного района характеризуется серьезными кризисными явлениями:

продолжается химическое и биологическое загрязнение воздуха, воды и почвы;

сокращаются площади лесов;

участились паводки в горных реках;

усиливаются оползневые процессы и абразив пляжной полосы.

Основным источником загрязнения воздушной среды являются выбросы от автотранспорта (90%). В курортный период транспортный поток увеличивается в сотни раз, в том числе за счет транзитного автотранспорта.

Сельскохозяйственная отрасль Причерноморья занимается выращиванием винограда и плодов, что обусловлено специфическими климатическими и географическими особенностями курортной территории. Несмотря на то, что данные отрасли не применяют почворазрушающие технологии обработки, приводящие к эрозии почвы, здесь на протяжении многих лет применяются ядохимикаты, заражающие все компоненты уникальной природной среды Причерноморья.

Поэтому, особое внимание следует уделить снижению пестицидной нагрузки на сады и виноградники, применять комплексные формы химикатов, использовать рациональные технологии внесения, уменьшить дозы внесения удобрений до оптимального уровня.

Особой проблемой для Черноморского побережья являются твердые бытовые отходы, образующиеся в результате деятельности сферы обслуживания, общественного питания, предприятий санаторно-курортного комплекса, жилого сектора. Обустройство и эксплуатация свалок не соответствуют природоохранным нормам. Под воздействием атмосферных осадков загрязняющие вещества просачиваются в почву, смываются вниз по рельефу, попадая в итоге в море.

Курортный комплекс, являясь основной отраслью причерноморской территории, оказывает в то же время негативное воздействие на окружающую среду. Это обусловлено, в первую очередь, особенностями его ресурсопотреблением, проявляющегося в использовании особо ценных территорий. Функционирование курортного комплекса приводит к повышенным требованиям в объеме водоснабжения, к дополнительным нагрузкам на систему удаления стоков и их очистку, к образованию твердых бытовых отходов. Особо актуальной в этом контексте является проблема преобразования уникальных природных экосистем побережья, в результате чего повышается вероятность исчезновения редких и охраняемых видов растений и животных, что при сохранении существующих темпов освоения может привести к полной деградации природных ландшафтов.

Во избежание подобного развития территорий необходим комплексный подход к анализу ситуации, сложившейся на побережье, разработка и принятие экологических программ, призванных не только устранять экологические последствия нерационального использования уникальной прибрежной природы, но и предотвращать неблагоприятное для курортного ландшафта развитие природных процессов.

В последние годы муниципальные власти стали больше внимания уделять экологическим проблемам Причерноморья. Об этом свидетельствует принятая администрацией города Геленджика экологическая политика, изложенная в документе «Комплексная экологическая программа города-курорта Геленджика на 2001-2005 годы».

Основными направлениями экологической политики администрации Геленджика определены:

- введение системы комплексного управления прибрежной зоной;
- рациональное территориальное планирование с учетом ландшафтной структуры территории;
- ограничение развития потенциально опасных производств и видов деятельности;
- комплексное использование ресурсов;
- сохранение и развитие биоразнообразия особо охраняемых территорий, всех ценных экосистем, природных и исторических памятников;
- устранение антропогенного загрязнения среды от промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных источников.

Анализируя изложенные принципы, необходимо отметить, что повышение привлекательности курорта не должно осуществляться за счет урбанизации новых природных территорий, преобразования естественных природных ландшафтов, что приведет к снижению биоразнообразия и деградации преобразованных экосистем. Необходимо бережное отношение к столь уникальному природному образованию, как прибрежная курортная зона, для сохранения которой целесообразно:

- проведение систематического сбора базовой информации о состоянии окружающей среды и на основе этой информации анализ тенденции развития территории;
- расширение территорий, имеющих статус особо охраняемых;
- участие общественности в обсуждении плана развития территории и принятие решения;
- оценка воздействия любого строящегося объекта на окружающую среду в соответствии с разработанными нормами и правилами для особо охраняемых природных и рекреационных территорий.