

**КОНЦЕПЦИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ
КОМПЛЕКСНЫХ
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ В ЗОНЕ
СОПРЯЖЕНИЯ СУШИ И МОРЯ
АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО
БАССЕЙНА**

**Н.А. Пантелеев, В.В. Питеряков,
Ю.П. Ломанов**

Морской гидрофизический институт
НАН Украины
г. Севастополь, ул. Капитанская, 2

Природная среда планеты Земля - в жестоком нарастающем экологическом кризисе [1]. Свидетельством тому - усиливающиеся глобальные изменения земной системы: повышение уровня Мирового океана вследствие "парникового эффекта", способное в обозримом будущем вызвать затопление обширных прибрежных территорий с городами, поселками, плодородными землями, сокращение озонового слоя в стратосфере, защищающего все живое на Земле от жесткого солнечного излучения, загрязнение океанов и морей, приводящее к деградации морских экосистем, снижению биопродуктивности, исчезновению биологических видов, упадку рыбного промысла. Во многих регионах, преимущественно в прибрежных зонах окраинных и внутренних морей, загрязнения представляют реальную угрозу здоровью населения.

Бесспорной первопричиной кризиса является рост населения Земли [1]. За последние 100 лет на два порядка возросло потребление человечеством первичной биологической продукции, природных ресурсов, что привело к истощению естественных систем жизнеобеспечения. В этот же период в результате промышленной революции, плавно перешедшей в научно-техническую, растет энергопотребление, в том числе за счет ископаемого топлива. Как следствие, резко возросли выбросы в атмосферу углекислого газа -

главного "парникового" газа, оксидов азота и серы. В результате к нашему времени значительно изменился газовый состав атмосферы на глобальном уровне, содержание парниковых газов в атмосфере удвоилось.

Во второй половине двадцатого столетия произошли огромные изменения технологий производств, развивается ядерная энергетика, активизируются испытания ядерного оружия, неизбежно возникают аварийные ситуации на мирных атомных станциях.

В итоге многогранных проявлений научно-технического прогресса в последние 40-50 лет возник новый мощный химико-физический механизм воздействия человека на окружающую среду. Изменения в земной системе являются логическим итогом постоянного давления человека на природу в продолжение всего развития цивилизаций. В последние полвека человечество переступило важнейший экологический рубеж: предел ёмкости биосферы и порог устойчивости природной системы [2]. Биосфера теряет способность к самовосстановлению, биота и окружающая среда теряют устойчивость.

Мировому океану отводится ключевая роль в природных процессах саморегуляции планетарной системы и сохранения биосферы. Океан вносит существенный вклад в продуктивность биосферы, сам поставляя преобладающую её долю. Океан активно участвует в глобальных геохимических круговоротах биогенных элементов, обуславливающих продуктивность биосферы.

Мировой океан - накопитель и главный потребитель биогенных компонентов азота и фосфора, поступающих с береговыми стоками. Включаясь в биологические циклы в прибрежной акватории, нитраты и фосфаты обуславливают вспышку биопродуктивности вод и наращивание биомассы фитопланктона (явление эвтрофикации). Жизненный цикл биоты завершается её гибелью. Разложение органического веще-

ства биоты сопровождается выделением углекислого газа, который поступает в атмосферу.

Биогеохимические преобразования вещества в море или океане неразрывно связаны с физическими процессами. Формирование органической массы происходит в верхнем слое вод, в зоне фотосинтеза. Отмирающая биота погружается в глубинные слои и разлагается на неорганические компоненты в зоне окисления. Растворенные неорганические соединения биогенов выносятся из глубинных слоев в зону фотосинтеза за счет турбулентной диффузии и других механизмов вертикального обмена. Под действием тех же процессов кислород поступает от поверхности в ниже лежащие слои, обеспечивая окисление органики

Загрязнения от береговых источников, прежде всего, попадают в прибрежную зону океана, непосредственно сопряженную с суши, и концентрируются здесь в толще воды, на поверхности и в донных отложениях. До 90% всей массы антропогенного и терригенного осадочного материала остается в прибрежной зоне. Здесь происходит интенсивная флокуляция растворенной органики, лавинная седиментация, активная минерализация, что существенно влияет на состояние морской среды.

Таким образом, сравнительно узкая, мелководная прибрежная зона морей и океанов принимает на себя всю массу токсических и потенциально вредных веществ, оказывающих разрушительное воздействие в первую очередь на прибрежные экосистемы. Распространение загрязнений по всей акватории водоема происходит затем под действием локальных течений, вихревых движений, общей циркуляции, диффузии, горизонтального и вертикального турбулентного обмена и других механизмов перемешивания вод различных масштабов.

Прибрежные зоны морей и океанов характеризуются наибольшей биологи-

ческой продуктивностью. Здесь сосредоточены основные пищевые ресурсы океана, рыбный промысел в прибрежных зонах обеспечивает продуктами моря одну треть населения Земли. Занимая всего около 8 % поверхности Мирового океана и менее 0,5 % его объема, эти зоны производят одну пятую биологической продукции океана, содержат 80 % всей массы органического вещества, свыше 50 % глобальных запасов углерода в океане.

В силу демографического притяжения вдоль побережий океанов и морей самая высокая плотность населения: более половины человечества обитает в зоне сопряжения суши и моря (ЗССМ) - в пределах 60 - километровой береговой полосы.

Здесь сконцентрированы промышленные, сельскохозяйственные и промысловые комплексы, порты и терминалы. Две трети крупнейших городов мира с населением свыше 2 млн человек расположены вблизи побережья. Промышленные объекты, сельскохозяйственные и жилищные комплексы являются постоянно действующими источниками загрязнения почвы, подземных вод, атмосферы, рек и прибрежной акватории моря.

На примыкающем к берегу континентальном шельфе сосредоточены большие запасы нефти, газа, имеющие промышленное значение. Разработка этих месторождений, строительные и инженерно-геологические работы в шельфовой зоне являются мощным источником загрязнений морской среды и оказывают прямое негативное воздействие на прибрежные экосистемы.

Из сказанного следует вывод, что ЗССМ подвергается мощному антропогенному прессу. В этой узкой зоне земной поверхности наиболее ярко выражено тесное взаимодействие человека с окружающей природной средой, причем не в пользу природы.

Вместе с тем, привлекательные природные ресурсы ЗССМ предоставляют

богатые возможности населению для отдыха и укрепления здоровья. Поэтому в ЗССМ сосредоточены мировые рекреационные и бальнеологические комплексы, процветает индустрия туризма.

Таким образом, ЗССМ является наиболее уязвимой экологически областью на поверхности Планеты и в то же время наиболее ценной для человека в социальном и экономическом аспектах.

Проблема загрязнения Мирового океана в 1990 году была поставлена Международной объединенной Группой Экспертов по научным аспектам загрязнения морской среды (GESUMP) в центре глобальных экологических проблем [3]. Анализ современного состояния окружающей среды планеты показывает, что проблема эта имеет отчетливо выраженный региональный характер. Загрязнения распределяются по Мировому океану крайне неравномерно. Наиболее загрязнены внутриматериковые, средиземные водоёмы, окружённые странами с высокой плотностью населения, развитой промышленностью и сельским хозяйством. Яркий пример - Азово-Черноморский бассейн (АЧБ).

Прибрежная зона Черного и Азовского морей имеет важнейшее экономическое, социальное и геополитическое значение как для Украины, так и для России. Так экономика Украины во многом зависит от развития агропромышленных и морепромысловых комплексов южных районов, курортно-рекреационной индустрии, морского транспорта, рационального использования природных ресурсов ЗССМ, перспектив газонефтедобычи на шельфе.

Вместе с тем за десятилетия нерациональной расточительной эксплуатации природных ресурсов, необоснованной индустриализации прибрежной зоны, неконтролируемого загрязнения окружающей среды ЗССМ наряду с массой техногенных и антропогенных загрязнений, вносимых реками с обширных территорий водосборного бассейна,

привели АЧБ в тяжелое экологическое состояние.

Решение экологических проблем окружающей среды на глобальном или региональном уровне направлено, прежде всего, на выживание человека как биологического вида, сохранение систем жизнеобеспечения и создание здоровых, комфортных условий жизни и деятельности.

Сформировавшееся к настоящему времени понимание проблемы загрязнения моря от береговых источников и ключевой роли в этом ЗССМ, ставит в центр внимания ученых-экологов исследования контактных зон "суша-море". Наиболее уязвимые экологически, эти зоны жизненно важны для человека и, в первую очередь, нуждаются в защите, разработке и внедрении эффективных природоохранных мер по обеспечению устойчивого развития.

Именно этой задаче - разработке практических мер по защите прибрежной зоны моря от загрязнений с суши, обеспечению устойчивого развития зоны сопряжения суши и моря в геохимическом, социальном и экономическом аспектах на основе комплексных исследований состояния и взаимодействия четырех геосфер с учетом антропогенных и естественных факторов посвящена Программа "Геоэкология сопряжения суши и моря".

23 января 1998 г. утверждена программа научно - технического сотрудничества между украинскими и российскими организациями и предприятиями на период 1998 - 2005 г.г. в соответствии с Соглашением между Правительствами Украины и Российской Федерации о научно - техническом сотрудничестве (подписанном в августе 1996 года). По представлению украинской и российской сторон в программу научно - технического сотрудничества двух стран была включена Программа "Геоэкология сопряжения суши и моря" ("ГЕОЭКО") как межгосударственная программа Украины и России:

"Разработка системы практических мер по обеспечению устойчивого развития геозкосистемы контактных зон суша-море на основе комплексных исследований состояния и взаимодействия сопряженных геосфер (литосферы, гидросферы, атмосферы, биосферы) в условиях антропогенного пресса; внедрение новых научно-обоснованных методов и технологий восстановления, охраны и рационального использования природных ресурсов, мероприятий по оздоровлению среды обитания человека, совершенствованию структуры землепользования в зонах сопряжения суши и моря с использованием новейших научных методов и технических средств Украины. и России".

Программа "ГЕОЭКО" разработана рядом ведущих академических научно-исследовательских институтов Украины и Российской Федерации в области наук о Земле с участием специализированных научно-производственных объединений и организаций экологического профиля.

Программа представляет собой комплекс экономически обоснованных, взаимоувязанных с соисполнителями обеих стран по срокам, объемам работ и ресурсам перспективных исследований и проектных работ по приоритетному направлению современной науки: решению острых экологических проблем окружающей среды.

Впервые рассматривая зону сопряжения суши и моря как единую целостную геозкосистему Программа предлагает в качестве методологической основы широкую комплексность и многодисциплинарность натурных исследований, охватывающих все четыре геосферы - литосферу, гидросферу, атмосферу и биосферу - в зоне их сопряжения.

Краткое рассмотрение известных программ, связанных с экологическими проблемами Азово-Черноморского бассейна ("Черное море", "Глобальная система наблюдений Черного моря" и др.),

показывает, что ни в одной из них (международных, национальных, региональных) зона сопряжения суши и моря не рассматривается как самостоятельный объект исследования, как единая, целостная геозкосистема, требующая комплексных исследований состояния взаимодействующих геосфер. Вместе с тем, именно комплексные исследования ЗССМ и практические меры по охране окружающей среды этой зоны занимают ключевую позицию в цепочке мероприятий по обеспечению устойчивого развития этой геозкосистемы в условиях антропогенного пресса, реализуемой в рамках предлагаемой Программы.

Ни одна из рассмотренных программ не имеет практической ориентации: существующие программы содержат научно-исследовательские блоки, но не включают разработку практических мероприятий по реальному обеспечению устойчивого развития геозкосистем, как это предусматривает программа "ГЕОЭКО".

Ближайшая цель Программы "ГЕОЭКО" – создание научной основы для разработки и внедрения практических мер по восстановлению, защите и охране природных ресурсов ЗССМ АЧБ, обеспечения условий устойчивого развития геозкосистемы контактной зоны «суша-море» (включая человека). В центре внимания Программы – ЗССМ, играющая ключевую роль в загрязнении морей береговыми стоками в условиях техногенеза. Именно этой зоне прямого контакта и взаимодействия всех четырех геосфер Программой придается ключевое значение в поисках путей вывода бассейна из экологического кризиса

Программа предусматривает комплексные геоэкологические исследования важнейших процессов, определяющих состояние и взаимодействие геосфер – физических, химических, биологических, геологических, геохимических, геобиохимических и др., наиболее

интенсивно протекающих на границах раздела природных сред.

Таким образом, Межгосударственная Программа Украины и России "Геоэкология сопряжения суши и моря" является широко комплексной и междисциплинарной. Её реализация требует разработки и применения сложных комплексных методик и технологий натуральных экспериментальных исследований в море, на суше и в атмосфере, создания для этих целей специализированных измерительных комплексов, технических средств контроля экологического состояния окружающей среды и систем мониторинга, разработки систем сбора и обработки экологической информации, создания банка экологических данных о ЗССМ.

Началу работ по Программе должна предшествовать детальная проработка методических, технических и организационных вопросов, связанных с её реализацией. Это и предусмотрено Договором Миннауки Украины (№2М/130-98 от 29 мая 1998 г) с Морским гидрофизическим институтом (МГИ НАНУ) и Институтом геологических наук (ИГН НАНУ) головными организациями по Программе "ГЕОЭКО" со стороны Украины на выполнение Проекта "Разработка концептуальных основ геоэкологии сопряжения суши и моря в акватории Азовского и Чёрного морей".

Проект является первым этапом Межгосударственной Программы "ГЕОЭКО" и выполняется в рамках приоритетного направления №7 программы научно-технического сотрудничества Украины и Российской Федерации: "Экология и рациональное природопользование".

Разработка концептуальных основ геоэкологии сопряжения суши и моря предусматривает обоснование основной идеи, целей и задач Программы, определение главных направлений исследований и последующих практических действий по восстановлению, охране и защите природных ресурсов ЗССМ

АЧБ, разработку общей методологии геоэкологических исследований в ЗССМ, методик и технологий комплексных исследований на суше, в море и атмосфере, организационных принципов реализации Программы "ГЕОЭКО" как международной Программы.

ЗССМ рассматриваться как единая геоэкологическая система, включающая человека. Исследования её состояния и эволюции под влиянием естественных и антропогенных факторов, региональных или глобальных изменений окружающей среды должны включать социальные и экономические аспекты развития ЗССМ.

Такой подход к экологическим проблемам Азово-Черноморского бассейна и заложен в основу Концепции геоэкологии сопряжения суши и моря в акватории Чёрного и Азовского морей.

КОНЦЕПЦИЯ геоэкологии ЗССМ исходит из следующих основных положений:

- Проблема загрязнений Мирового океана - в центре глобальных экологических проблем,

- Азово-Черноморский бассейн - один из наиболее загрязнённых регионов Мирового океана;

- ЗССМ АЧБ играет ключевую роль в загрязнении морской среды от береговых источников;

- ЗССМ АЧБ - наиболее уязвимая экологическая часть его акватории (включая прибрежную полосу суши), имеющая в то же время исключительно важное социально-экономическое и геополитическое значение для Украины и России.

Для решения важнейшей современной проблемы Азово-Черноморского бассейна - выведения его из состояния жестокого экологического кризиса необходима разработка научно-обоснованных практических мер по восстановлению и защите природных ресурсов бассейна, оздоровлению ок-

ружающей среды ЗССМ как среды обитания человека.

Для разработки научно-обоснованных практических мер по преодолению экологического кризиса Черного и Азовского морей необходимы, в первую очередь, фундаментальные исследования состояния и взаимодействия четырех геосфер (атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы), находящихся в ЗССМ в прямом контакте, получение фактических данных о состоянии природной среды ЗССМ и биоты (включая здоровье человека).

Приоритетными направлениями являются исследования механизмов и процессов энергомассообмена между природными средами в ЗССМ на границах их раздела - море-атмосфера, море-дно, море-берег.

Конечной целью исследований и основанной на научных результатах последующей разработки и внедрения практических природоохранных мер в АЧБ является обеспечение условий устойчивого развития природно-хозяйственной системы ЗССМ, как единой целостной геосистемы (включая человека).

Концепция Программы "ГЕОЭКО":

- охватывает всю цепочку действий, ведущих к стабилизации экологического состояния окружающей среды ЗССМ АЧБ - от натуральных исследований и мониторинга состояния и взаимодействия четырех геосфер до разработки системы практического внедрения системы, методик и технологий восстановления и развития природного потенциала прибрежной зоны Черного и Азовского морей в границах Украины и России;

- держит в поле зрения научные, социальные и экономические аспекты международного сотрудничества в области решения современных экологических проблем АЧБ;

- определяет конкретные цели и программу практических действий по выведению Черного и Азовского морей из экологического кризиса на основе

исследований состояния и эволюции ЗССМ на стыке наук: физики, химии, биологии, геологии, геохимии, геофизики, физики атмосферы, медицины, экономики; по существу, этот комплекс наук в совокупности представляет основу двух главных прикладных разделов экологии - геоэкологии и социальной экологии, занимающихся изучением взаимодействий природы и общества.

На основе анализа современного состояния АЧБ Концепция "ГЕОЭКО" предусматривает планомерное развитие исследований ЗССМ Черного и Азовского морей в границах Украины и России, начиная с более уязвимых экологических участков побережья и регионов, имеющих наибольшее значение для двух сотрудничающих стран.

Концепция "ГЕОЭКО" исходит из общих интересов Украины и России в предотвращении экологического кризиса АЧБ, единого для обеих стран.

Анализ современного состояния окружающей среды бассейна и основных факторов (естественных и антропогенных), обусловивших его кризисное состояние, показал, что ключевую роль в загрязнении морей играет ЗССМ на обширной части его северного побережья, принадлежащей России и Украине и составляющей 58,6% общей длины берегов АЧБ. Существенный вклад в загрязнение окружающей среды вносят расположенные здесь крупные промышленные и портовые комплексы. В результате именно в границах Украины и России ЗССМ Черного и Азовского морей, наиболее уязвима экологически и в то же время играет достаточно важную роль в загрязнении окружающей среды АЧБ в целом.

Общей стратегией Концепции "ГЕОЭКО" является последовательное развитие исследований ЗССМ АЧБ (а затем принятия практических мер по восстановлению природных ресурсов бассейна и защите его окружающей среды), начиная с наиболее уязвимых

участков, имеющих наибольшее значение для Украины и Российской Федерации в экономическом и социальном аспектах.

Проблема выбора приоритетных районов и очередность их исследований диктуется, прежде всего, ограниченными возможностями финансирования предстоящих работ как со стороны Украины, так и РФ в связи с жестоким экономическим кризисом в обоих государствах. Именно поэтому одной из первоочередных задач общей стратегии Концепции является оптимальный выбор того минимального начального объема работ, который сможет дать уже на первых этапах определенный результат в достижении целей и задач Проекта "ГЕОЭКО".

Предварительный анализ состояния Черного и Азовского морей позволяет обоснованно определить приоритеты и очередность исследований районов ЗССМ в границах Украины и России.

Начало работ по Проекту "ГЕОЭКО" планируется параллельно на побережье Украины (ЗССМ п-ва Крым) и России (северо-восточная часть Кавказского побережья).

Обоснованием такого выбора приоритетов является следующее:

1. ЗССМ Крымского побережья отчетливо подразделяется по природным условиям и структуре землепользования на районы преимущественно сельскохозяйственного освоения, промышленного и рекреационного значения. Это позволяет для контраста и сопоставления результатов исследований выбрать конкретные районы Крыма, различающиеся по всем названным выше характеристикам и расположенным в непосредственной близости друг от друга - что облегчает организацию и проведение работ.

2. В ЗССМ п-ва Крым (в акватории пос. Качивели, район большой Ялты) существует морская исследовательская платформа (на базе Экспериментального отделения МГИ НАНУ), удобная для

создания Контрольно-экологического полигона (КЭП) и организации мониторинга состояния окружающей среды ЗССМ в Черном море.

3. ЗССМ Кавказского побережья РФ также отчетливо подразделяется по геоморфологическим характеристикам и специфике хозяйственного освоения прибрежной зоны на портово-промышленные, сельскохозяйственные и рекреационные районы.

4. Прибрежные акватории Черного моря, входящие в ЗССМ п-ва Крым и Кавказского побережья, изолируются от основной акватории моря единой системой ОЧТ, образующей "гидродинамический (биогеохимический) барьер".

Исследования процессов энергомасообмена и закономерностей распространения в море загрязнений в условиях различной структуры шельфа дадут необходимый фактический материал для понимания моделирования и прогноза загрязнения Черного моря от береговых источников через ЗССМ.

В Крыму в первую очередь можно выделить район Севастополя, характеризующийся высокой плотностью населения, развитой индустрией и сельским хозяйством, имеющий мощный портовый комплекс. В качестве второго типичного Крымского региона целесообразно выбрать рекреационную зону с существенно иной структурой землепользования и природными условиями - район Большой Ялты (Симеиз, Качивели).

Конечной целью Программы является разработка и внедрение системы научно обоснованных практических мер по предотвращению загрязнения окружающей природной среды в зонах сопряжения суши и моря, эффективных методик и технологий восстановления их природного потенциала, обеспечению устойчивого развития ЗССМ.

Предназначение проекта "ГЕОЭКО" - разработка концептуальных основ, общей методологии и конкретных ме-

тодик комплексных геоэкологических исследований ЗССМ АЧБ, определение главных направлений, приоритетов и принципов организации работ.

Проект "ГЕОЭКО", таким образом, создает научную и организационную основу для реализации Межгосударственной Программы двух стран, направлен на оздоровление бассейна Черного и Азовского морей, восстановление их промыслового биопотенциала, возрождение и развитие рекреационных ресурсов Черного и Азовского морей.

Проект предусматривает разработку и внедрение эффективных практических мер по обеспечению устойчивого развития ЗССМ АЧБ в границах Украины как важнейшей природно-хозяйственной системы юга страны, что определяет безусловную актуальность и практическое его значение.

Постановка задач Проекта подразумевает разработку общей методологии комплексного натурального эксперимента при единой пространственно-временной системе измерений в сопряженных средах с целью районирования сопряженных территорий и акваторий по распределению токсичных веществ, исследования процессов переноса загрязнений с суши в море, механизмов их распространения и трансформации в морской среде, потоков вещества и миграции осадочного материала в прибрежной акватории. В итоге будут выявлены важнейшие факторы воздействия на окружающую среду и прибрежные экосистемы ЗССМ (естественные и антропогенные).

Отсюда вытекают конкретные задачи по техническому обеспечению натуральных исследований, главные направления и содержание проектных и методических работ, практических действий по оздоровлению окружающей среды и восстановлению равновесия в системе человек - природа, управлению зоной сопряжения, составляющих основу концепции геоэкологии ЗССМ.

В рамках научно-исследовательского блока Программы "ГЕОЭКО" предусматривается решение следующих задач:

- разработка концептуальных основ и методологии комплексных геоэкологических исследований ЗССМ при единовременных измерениях на суше, в море и в атмосфере;

- разработка специализированных измерительных комплексов;

- натурные исследования состояния и взаимодействия природных сред в ЗССМ (выявление главных источников загрязнения окружающей среды, исследование концентраций, состава и потоков в море загрязняющих веществ в речном стоке, в заливах, лиманах, в местах сброса в море промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод; при этом особое внимание должно быть уделено процессам миграции загрязнений на суше, перемешивания и распространения поллютантов в атмосфере, в морской среде и донных осадках);

- создание комплексного контрольно-экологического полигона (ККЭП) и мобильных лабораторий для оперативной оценки состояния окружающей среды ЗССМ;

- создание информационных систем и компьютерного банка данных об экологическом состоянии ЗССМ в исследуемых районах;

- реализация системы мониторинга окружающей среды ЗССМ контактными и дистанционными методами;

- теоретические исследования и моделирование исследуемых процессов в море, на суше и в атмосфере.

В дальнейшем предусматривается:

- разработка и внедрение методик и технологий ликвидации (ограничения) загрязняющих потоков, рекультивации загрязненных участков суши и моря в исследуемых районах ЗССМ;

- разработка практических рекомендаций, проектов и системы мер по оптимизации структуры природопользо-

вания, в том числе развитию рекреационного потенциала ЗССМ;

- разработка системы практических мер по экологической защите человека (выявление очагов эколого-зависимых заболеваний, оценка уровней риска для здоровья населения в связи с неблагоприятным воздействием окружающей среды, разработка предложений по проектированию и внедрению оздоровительных комплексов, экологически безопасных систем водообеспечения производственных технологий местных предприятий и т.д.);

- разработка и внедрение практических природоохранных мероприятий по обеспечению устойчивого развития и систем интегрированного управления природохозяйственными системами ЗССМ АЧБ в районах украинского и российского побережий;

- разработка концепции, организационных и правовых основ международного сотрудничества Украины и Российской Федерации в ходе выполнения Программы "ГЕОЭКО", в том числе правового регулирования вопросов интегрированного управления природохозяйственными системами в регионах Украины и России ЗССМ АЧБ в рамках Межгосударственной Программы "ГЕОЭКО".

Концепция "ГЕОЭКО" предусматривает в первую очередь разработку единой методологии комплексных геоэкологических исследований ЗССМ как целостной геоэкосистемы (включая человека).

По определению, методология исследований – учение о структуре, организации, методах и средствах научной деятельности, определение приоритетов и логической последовательности действий.

В данном случае, методология комплексных геоэкологических исследований ЗССМ определяет принципы организации, формы и способы сбора информации о состоянии, эволюции и взаимодействии четырех геосфер; влия-

нии гидросферы, атмосферы и литосферы на биосферу; формировании экологического состояния окружающей среды ЗССМ как среды обитания человека.

Концепция "ГЕОЭКО" предусматривает разработку единой методологии комплексных геоэкологических исследований ЗССМ при организации одновременных измерений состояния и взаимодействии сопряженных природных сред на суше, в море и атмосфере.

Задачи комплексных геоэкологических исследований сопряженных сред требуют разработки специальных методик и технического обеспечения работ: с одной стороны, должен быть осуществлен береговой комплекс исследований (эколого-геохимических, гидрогеологических, микробиологических исследований почв, растительности, поверхностных и подземных природных вод суши, медико-биологических и др. в прибрежной территории), с другой стороны – морской комплекс (гидрологические, гидрофизические, гидрохимические, геохимические, гидробиологические, биохимические и др. исследования) в зоне ближнего шельфа и в открытых акваториях, а также геохимические, геологические и геофизические исследования донных отложений, закономерностей их формирования и динамики, и, наконец, атмосферный комплекс исследований (динамика, состав и уровень загрязнений воздушной среды).

В комплексе геоэкологических исследований ЗССМ приоритетными являются исследования на границах раздела природных сред (суши, моря и атмосферы), требующие особых методик, технологии и технических средств.

В рамках морского комплекса геоэкологических исследований на начальном этапе разработаны:

- методология исследований фоновых гидрологических, гидрофизических и гидрохимических характеристик прибрежной акватории ЗССМ,

- концептуальные основы и методология комплексных геологических исследований в ЗССМ.

- методология изучения процессов энергомассообмена в морской среде (модели, эксперименты, расчеты) как ключевых физических процессов, определяющих состояния и эволюции морской составляющей ЗССМ.

- методология глобальных оценок потоков геоэкологических субстанций через ЗССМ АЧБ.

- концепция и постановка задач исследований естественных инфразвуковых электроакустических колебаний как одного из экологических факторов в ЗССМ.

- концепция создания компьютерной системы изучения и оценки влияния изменения уровня моря на природно-хозяйственную деятельность человека в ЗССМ.

- методология устойчивого развития природно-хозяйственных комплексов ЗССМ на основе системного подхода.

- методология спутникового мониторинга состояния ЗССМ.

- методология исследования и контроля рельефа дна в специфических условиях мелководной прибрежной акватории ЗССМ.

- концепция и методология контроля экологического состояния окружающей природной среды в ЗССМ Черного и Азовского морей, включая стационарный комплексный контрольно-экологи-

ческий полигон (ККЭП) на базе морской платформы ЭОМГИ НАНУ в Черном море, определение, обоснование и построение системы морских и береговых станций (пунктов), обеспечивающих постоянный контроль экологического состояния окружающей среды ЗССМ.

- концепция и методологические основы геоэкологических исследований акватории Азовского моря.

- концепция создания интегрированной многоцелевой компьютерной геоэкоинформационной системы, включая - разработку и реализацию системы сбора, передачи, хранения, оперативной обработки и анализа разнородной геоэкологической информации о состоянии всех компонентов природной среды в ЗССМ и биологических характеристик прибрежной акватории Черного и Азовского морей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н.А. Айбулатов. Геоэкология береговой зоны моря // Проблемы развития морских берегов. М. 1989 г. с. 81-87.

2. В.Г. Горшков. Пределы устойчивости биосферы и окружающей среды // Препринт № 1336. Л., ЛИЯФ. - 1987 г. - 62 с.

3. GESUMP. 1990. Review of the state of the Black Sea Region Marine Environment. IMO / FAO / UNESCO / WHO / IAFA / UNTUNEP. Joint Group of Experts on Scientific Aspects of Marine Pollution (GESUMP). Nairobi. 41 p.