

А.А.Пасынков

*Крымский федеральный университет им.В.И.Вернадского,
Таврическая академия, г.Симферополь*

МЕТОДИКА МНОГОУРОВНЕННОГО ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

Процесс комплексного геоэкологического мониторинга осуществляется на трех уровнях: региональном, локальном и детальном. Региональный уровень мониторинга охватывает большие участки прибрежных морских районов или области акваторий морей. Создаются геоэкологические полигоны, выполняются геолого-гидрофизические, гидробиологические, гидрохимические, литодинамические, гидрологические и другие исследования. На этом уровне используются обзорные космические снимки. На локальном уровне выполняются геоэкологические исследования на участках возведения особо ответственных зданий и сооружений. Детальный уровень мониторинга выполняется на отдельных объектах, ответственных за локальное загрязнение окружающей среды и требующих постоянного экологического контроля.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *мониторинг, региональный, локальный и детальный уровни, геоэкология, морские экспедиционные исследования, загрязнители, дистанционные исследования, экосистемы.*

Широкое и комплексное освоение морского дна Азово-Черноморского бассейна, получившее в последнее время особое экономическое и политическое значение, которое связано с возведением трасс нефте- и газопроводов, строительством терминалов и других объектов портовой инфраструктуры, освоением месторождений углеводородов и других видов минерального сырья требует точных знаний о геолого-экологических и геоморфологических особенностях региона [1, 2].

Эти сведения необходимы для информационного обеспечения проектных разработок на объектах планируемой деятельности и прогнозирования проявлений негативных и опасных эндо- и экзогеодинамических процессов и явлений.

Первые методические разработки системы геоэкологического мониторинга в Азово-Черноморском регионе в организациях МинГео СССР были выполнены по Программе «Аэрокосмический мониторинг геологической среды побережья Черного и Азовского морей», результаты проведения которого были представлены в 90-х гг. прошлого века на международном симпозиуме [3]. Уже тогда предусматривалась необходимость проведения многоуровневого комплексного геоэкологического мониторинга, сочетавшего в себе региональный, локальный и детальный уровни исследований.

Дальнейшие углубленные исследования Азово-Черноморского бассейна привели к разработке и совершенствованию методик геоэкологического мониторинга и возникновению нового научного синтетического направления «морская геоэкология» [4 – 6].

В представленной работе приведен опыт выполнения подобных работ на акваториях Черного и Азовского морей по методикам и технологиям,
© А.А.Пасынков, 2016

разработанным и апробированным нами в процессе многолетних геоэкологических исследований в ПГО «Крымгеология», ГПП «Южэкогеоцентр», ОНМЦ «Морэкогеология», Крымском отделении УкрГГРИ.

Отличительной чертой разработанных методик является их комплексный характер, затрагивающий широкий спектр взаимосвязанных и взаимообусловленных геоэкологических параметров экосистем.

Методика исследований. *Региональный уровень мониторинга* охватывает значительные площади прибрежно-морских территорий или значительные области акваторий морей. На этом уровне применяются мелкомасштабные обзорные материалы космических съемок высокой степени генерализации, а также инфракрасные снимки.

Примером мониторинга этого уровня служила организация и проведение геоэкологического и гидрофизического мониторинга на Дунайском взморье в районе о-ва Змеиный [7, 8].

Исследования сопровождались спутниковыми дистанционными наблюдениями за климатическими характеристиками водных масс. Такие работы выполнялись МГИ НАНУ совместно с ГПП «Южэкогеоцентр» и ИнБЮМ НАНУ (использовались материалы съемок 4 канала AVHRR NOAA за период с 20 сентября по 8 ноября 1999 г.) при проведении мониторинга и создании эколого-гидрофизического полигона в районе о-ва Змеиный.

Одновременно с дистанционными исследованиями на созданном полигоне выполнялись комплексные экспедиционные исследования: геолого-гидрофизические, гидробиологические, гидрохимические, литодинамические, гидрологические и др.

На *локальном уровне мониторинга* выполняются исследования отдельных районов прибрежно-морских районов или акваторий, для решения геоэкологических проблем, имеющих важное «региональное» значение и определенных практических задач, например создание портово-промышленной зоны в районе оз.Донузлав и разработки там подводного песчаного карьера в связи с сокращением пляжных ресурсов западного побережья Крыма [9].

При проведении геоэкологического мониторинга нами изучались материалы крупномасштабных спектрзональных космических съемок и разномасштабные аэрофотоснимки. Параллельно проводились комплексные морские экспедиционные исследования, сопровождавшиеся детальным эхолотированием и гидроакустическим профилированием для создания объемной карты рельефа морского дна в разных временных отрезках. Это помогло выявить динамику изменения форм рельефа на акватории озера, прилегающего мелководья и подходного канала

Детальный уровень мониторинга выполняется на отдельных объектах, ответственных за локальное загрязнение окружающей среды и требующих постоянного экологического контроля (буровые платформы, трассы нефтегазопроводов, коммуникационные линии, портовые сооружения и др.). В состав работ также входят геоэкологические комплексные исследования.

Система комплексных геоэкологических исследований охватывает все компоненты морских экосистем: аэральные, аквальные, геолого-геоморфологические, газовые, гидробиологические (зоо- и фитопланктон, зоо- и фитобентос).

В соответствии с нормами парижской конвенции Европейского экономического сообщества 1974 г. в «Регламенте...» были определены следующие элементы потенциального загрязнения, которые должны быть установлены в процессе проведения комплексных экологических исследований:

1. Черный список Парижской конвенции 1974 г. по предупреждению загрязнения морей сбросами отходов:

– группа чрезвычайно опасных по классам опасности элементов-токсикантов (ДСТ 17.4.1.02-83, СанПиН № 4630-88 и др.): ртуть, кадмий, свинец и цинк;

– группа потенциально опасных элементов-токсикантов, которые вследствие их стойкости и токсичности или способности накапливаться настолько опасны, что их сброс в море совершенно недопустим: хром, сырая нефть, нефтепродукты.

2. Серый список Парижской конвенции 1974 г. (Приложение 2):

– очень опасные по классам опасности (ДСТ 17.4.1.02-83, СанПиН № 4630-88 и др.): медь, мышьяк, сброс которых как в чистом виде, так и в смесях должен быть строго ограничен;

– фенолы – органические соединения ароматического ряда, которые накапливаются в организмах и растениях и перерабатывается в углекислоту и воду, что приводит к отравлению биоты;

– СПАВ – синтетические поверхностно-активные вещества, создающие пленку на поверхности воды, которая препятствует развитию планктона, разрушает клеточную мембрану фитопланктонных организмов, усиливает токсичные и канцерогенные особенности сопутствующих загрязнителей, благоприятствует проявлению «синэргизма» – токсичности нефтепродуктов;

– элементы биогенного цикла (нитриты, нитраты, фосфаты, аммоний), избыток которых приводит к отмиранию излишнего количества фитотрофов, уменьшению прозрачности и фотосинтетической активности радиации вод, падению концентрации кислорода, формированию негативных гипоксических процессов;

– биохимическое потребление кислорода, при недостатке кислорода экосистема переходит в стрессовое состояние (гипоксия), крайним выражением которой является аноксия – гибель организмов.

Обязательными измеряемыми параметрами исследований явились показатели, необходимые для полной характеристики состояния морских вод и экосистемы в целом: температура вод, соленость; рН, видовое разнообразие, биомасса фито- и зоопланктона; видовое разнообразие, биомасса фито- и зоопланктон, фито- и зообентоса.

Наблюдения за содержаниями элементов, а также оценка их распределения является ключевой задачей мониторинга.

Лимитирующими показателями загрязнения являются ПДК – предельно допустимые концентрации, максимальное количество веществ в единице объема или массы, которые при ежедневном употреблении на протяжении неограниченного времени не вызывает каких-либо болезненных изменений в организме и неблагоприятных наследственных изменений в потомстве.

Для унификации методики и технологии проведения комплексных экологических исследований на акватории Черного и Азовского морей нами

был разработан и утвержден руководящий документ «Регламент и состав экологических исследований при проведении параметрического, поискового и эксплуатационного бурения ГАО «Черноморнефтегаз» на углеводородное сырье» (ГАО «Черноморнефтегаз», Центр «МОРЭКОГЕОЛОГИЯ», 2006), который успешно применяется и в настоящее время.

Результаты и обсуждения. *Региональный уровень мониторинга. Организация полигона и проведение комплексного геоэкологического мониторинга на акватории Черного моря в районе Дунайского взморья и о-ва Змеиный.* Методически и технологически поставленные задачи решались при выполнении морских экспедиционных работ на научно-исследовательских судах. Морские работы включали:

- 1) периодический отбор проб донных осадков и морских вод на геоэкологических станциях с определенным шагом опробования;
- 2) гидробиологические исследования;
- 3) гидрохимические исследования;
- 4) гидрофизические измерения;
- 5) дешифрирование материалов космических снимков;
- 6) лабораторные работы на борту судна;
- 7) лабораторные исследования в стационарных условиях;
- 8) камеральная обработка данных;
- 9) моделирование и прогноз состояния экосистем.

Гидрофизические, геомагнитные, гидрологические и гидробиологические исследования выполнялись с помощью натуральных измерений необходимых для изучения экологического состояния и динамики развития экосистем, создания моделей функционирования и прогноза.

Все циклы исследований сопровождались анализом материалов инфракрасных космических съемок, ежедневно поступающих на борт судна.

Изучение гидрохимических параметров морских вод выполнялось как на станциях пробоотбора по поверхностному и придонному горизонтам, так и на отдельных представительных площадках – через стандартные 5 м.

Донные осадки отбирались на каждой станции для последующих аналитических исследований литологического и химического состава осадков, концентраций загрязняющих веществ, включая радиоактивные, нефтепродукты с разделением фракций для установления природного или антропогенного характера загрязнения.

Для оценки экологического состояния вод и донных осадков нами был применен параметр СПК – суммарный показатель концентрации элементов-загрязнителей [10].

Показатель рассчитывается как сумма превышений накапливающихся элементов (C_a), над их фоновым уровнем (C_ϕ) или ПДК.

Формула СПК представлена ниже:

$$\text{СПК} = n \times C_a - C_\phi / C_\phi,$$

где n – количество элементов.

При этом выделены следующие градации степени загрязнения территорий: СПК = 2 – 8 (незначительная); СПК = 8 – 16 (слабая); СПК = 17 – 32

(средняя (допустимое)); СПК = 33 – 64 (сильная (умеренно-опасное)); СПК = 65 – 128 (очень сильная); СПК > 128 (экстремальная (опасная)).

Санитарно-гигиенические нормы концентраций поллютантов в донных осадках и морских водах не разработаны. Если сравнивать уровни накопления элементов с нормативами, действующими в странах ЕС (в частности, в Нидерландах), то, например (по данным КП «Южэкогеоцентр», 2001 г.), содержания ртути, кадмия, меди, хрома, никеля и мышьяка в илах авандельты Дуная повсеместно превышают ПДК. Вместе с тем, в действующих ПДК не учитывается суммарный эффект химического и биологического накопления загрязняющих веществ, их миграционные способности и трансформации в организме биологических особей, в т.ч. человека.

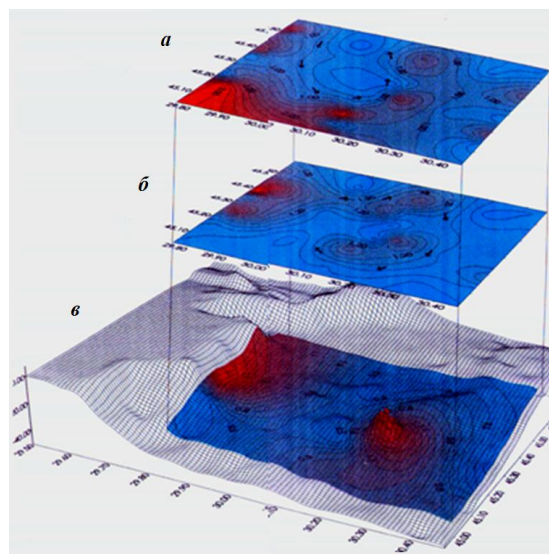
В этой связи оценка экологического состояния акваторий производилась на основе системы критериев, разработанных в Крымском отделении УкрГГРИ [11, 12].

В основу оценок положен ведущий фактор – степень комфортности существования биологических особей.

Для оценки экологического состояния природной среды ПМГ применены следующие оценочные параметры:

- удовлетворительное состояние – территория не требует восстановительных мероприятий;
- условно удовлетворительное состояние – эпизодическое превышение одного из определенных показателей, которые требуют более жесткого соблюдения регламентирующих норм охраны природной среды;
- неудовлетворительное состояние – постоянное превышение норм одного или нескольких факторов;
- катастрофическое состояние – постоянное интенсивное влияние большинства факторов, требующих неотложных восстановительных мероприятий.

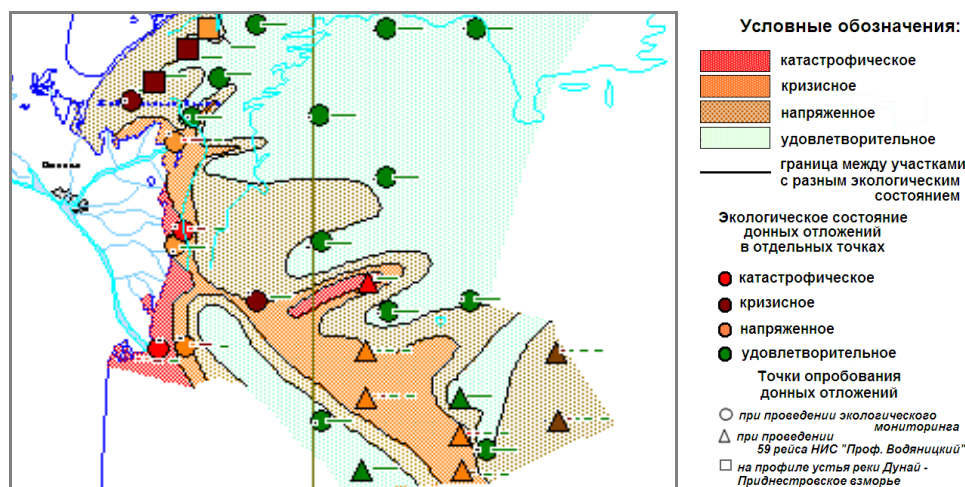
Результаты опробования представлялись в виде поэлементных и полиэлементных диаграмм по всем горизонтам опробования как в отдельном, так и совмещенном виде блок-диаграмм. На приведенной ниже иллюстрации демонстрируется пример загрязнения морских вод и донных осадков свинцом (рис.1).



Результаты исследований были представлены на карте экологического состояния геологической среды района исследований (Дунайское взморье) (рис.2).

Результаты исследований были представлены на карте экологического состояния геологической среды района исследований (Дунайское взморье) (рис.2).

Рис. 1. Блок-диаграмма рельефа морского дна в зоне авандельты Дуная с картами распределения концентраций нефтепродуктов в поверхностном (а) и придонном (б) горизонтах морских вод; в донных осадках (в) [Пасынков А.А. и др., 1999] [11].



Р и с . 2 . Карта экологического состояния акватории Дунайского взморья. (Пасынков А.А. и др., 1999) [11].

Локальный уровень мониторинга. Геоэкологические исследования Донузлавского лимана и прилегающей области шельфа Черного моря. Целевым назначением геоэкологических исследований явилось проведение фоновой геоэкологической съемки для установления концентраций поллютантов, проведение гидроакустических исследований рельефа морского дна, изучения влияния эксплуатации песчаного карьера на литодинамические процессы и процессы активного сокращения пляжей на западном побережье Крыма, экологической экспертизы возможностей постройки портовой инфраструктуры в зоне Донузлавского озера [12].

Исследования включали: донный и водный пробоотбор, гидроакустическое профилирование (профилограф «Stratabox») для установление геологического разреза приповерхностных горизонтов пород, эхолотирование (промерный эхолот «Simrad EA-400P») для создания объемной цифровой модели рельефа морского дна, мониторинговые космические исследования состояния подводного канала к морским базам на побережье лимана. Анализ временного ряда крупномасштабных космических съемок и материалов эхолотирования позволили выявить особенности литодинамических и аккумулятивных процессов на акваториях озера, мелководного шельфа и подводного канала и установить реальные границы подводного карьера, давно уже вышедшие за допустимые контуры добычи песков.

Детальными эхолотными промерами также установлена литодинамика прилегающей части морского дна и подводного канала.

Ретроспективный анализ результатов мониторинга за динамикой подводного рельефа привел к следующим выводам [13].

1. Динамика береговой зоны подвержена влиянию нескольких факторов: абразионно-обвальных, аккумулятивных и эоловых процессов; волнового энергетического поля и вовлечения в гидрогенную переработку определенных горных пород.

2. Наибольшей скоростью абразии отличается низкий песчаный клиф на Евпаторийском выступе, что вкпе с активным техногенным отбором пес-

ков в зоне Донузлавского димана и Евпаторийской бухты и определило интенсивное разрушение пляжевых отложений.

3. Скорости абразии клифов составляют в среднем от 0,9 до 2,6 м/год, а скорости абразии бенчей от 0,0116 до 0,0287 м³/(м·год).

По результатам исследований вод и осадков были установлены аномально высокие концентрации ртути, кадмия, мышьяка, свинца, цинка и нефтепродуктов. Наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ приурочены к побережью, где была расположена военно-морская база флота.

Детальный уровень мониторинга. Экологическое сопровождение и экологический мониторинг нефтегазоразведочных работ ГАК «Черноморнефтегаз». Комплексные экологические исследования в районах проведения нефтегазоразведочных работ направлены, прежде всего, на выявление специфических поллютантов, которые сопряжены с процессом обустройства буровых и эксплуатационных скважин и могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду.

Морские осадки, особенно их пелитовая и органическая составляющие, аккумулируют привносимые в бассейн загрязняющие вещества, и тем самым являются надежными индикаторами состояния морской среды. Они загрязняются тяжелыми металлами, радионуклидами, нефтепродуктами и другими поллютантами.

Геоэкологические исследования и мониторинг состояния экосистем мы проводим на всех объектах эксплуатационно-разведочных работ Азово-Черноморского бассейна.

В соответствии с разработанным нами «Регламентом и составом экологических исследований при проведении параметрического, поискового и эксплуатационного бурения ГУП РК «Черноморнефтегаз» на углеводородное сырье» общая методика выполнения работ заключается в проведении следующих видов экологических исследований:

А. Экологическая съемка объектов

1. Составление раздела ОВОС к проекту на разведочное бурение скважин и проведение предварительной (фоновой) экологической съемки на участке планируемой деятельности для установления фоновых концентраций поллютантов и условий обитания экосистемы биоценозов в водной среде и донных осадках до начала буровых работ.

2. Экологический контроль за состоянием экосистем в процессе выполнения буровых и эксплуатационных работ.

3. Завершающая геоэкологическая съемка, выполняющаяся после окончания буровых и испытательских работ с целью оценки динамики экологического состояния водной и среды и донных осадках, а также расчета ущерба, нанесенного биологическим ресурсам и состоянию атмосферного воздуха.

Б. Экологический мониторинг акваторий Черного и Азовского морей в районах и на участках проведения буровых и эксплуатационных работ.

Комплексный геоэкологический мониторинг акваторий по определенной и постоянной сети станций на участках проведения работ ГАК «Черноморнефтегаз» и на станциях фонового мониторинга, расположенных вне зоны воздействия производственной деятельности.

В донных осадках определяются следующие компоненты (мг/дм³, мг/л):

- все фракции нефтепродуктов: нефтеуглеводородов, суммарных нефтепродуктов;
- тяжелых металлов: ртуть, свинец, медь, кадмий, хром.

Донные отложения отбираются для анализа на загрязненность с целью оконтуривания зоны распространения отдельных загрязняющих веществ, определения характера, степени и глубины проникновения специфических загрязняющих веществ в донные отложения, изучения процессов самоочищения, расчета элементов баланса, для определения источников вторичного загрязнения и учета воздействия антропогенного фактора.

Изучение водной среды. Регламентируется определение следующих гидрологических и гидрохимических показателей:

- все фракции нефтепродуктов: нефтеуглеводородов, суммарных нефтепродуктов;
- тяжелых металлов: ртуть, свинец, медь, кадмий, хром;
- элементов биогенного цикла: нитритов, нитратов, фосфатов, кремнезема;
- СПАВ;
- температуры;
- солености;
- рН;
- БПК₅ (биохимическое потребление кислорода).

Гидробиологические исследования. Программа контроля по гидробиологическим показателям и оценка качества воды:

- по зоо- и фитопланктону: общая численность организмов, экз/м³; количество групп по стандартной разработке; число видов в группе; численность основных групп, экз/м³; массовые виды и виды-индикаторы сапробности (наименование, % от общей численности, сапробность);
- по зоо- и фитобентосу: общая численность организмов, экз/м³; количество групп по стандартной разработке; число видов в группе; численность основных групп, экз/м³; массовые виды и виды-индикаторы сапробности (наименование, % от общей численности, сапробность).

Лабораторные работы и камеральная обработка материалов. Результаты исследований донных осадков и морских вод обобщаются на конечном этапе работ. Отчеты дополняются графическими материалами в виде таблиц и диаграмм распределения всех изучаемых поллютантов в окружающих средах: поверхностный и придонный горизонты морских вод, донные осадки.

Гидробиологическая характеристика – важнейший компонент мониторинга и индикатор общего экологического состояния экосистем, подвергающихся мощному техногенному прессингу.

Наибольшее внимание уделяется определению видового состава, численности и биомассы биоценозов: фито- и зоопланктона, фито- и зообентоса. Кроме того эти параметры необходимы для расчетов ущерба, наносимого биологическим ресурсам, т.к. они входят в формулу расчетов.

Результаты исследований представляются в виде диаграмм и таблиц, отражающих видовой состав, численность и биомассу зоопланктона, фитопланктона, фито-и зообентоса.

Выводы. Опираясь на опыт проведения многоуровневого геоэкологического мониторинга, в работе показано, что в зависимости от масштабно-

сти объекта исследований на каждом из уровней (региональном, локальном и детальном) должен применяться наиболее рациональный комплекс морских, дистанционных, лабораторных и камеральных работ.

В работе результаты использования регионального уровня мониторинга продемонстрированы на акватории Черного моря в районе Дунайского взморья и о-ва Змеиный. Предложена карта экологического состояния исследуемой акватории с выделением акваторий удовлетворительного, напряженного и критического экологического состояния исследуемых акваторий.

Результаты использования локального уровня мониторинга продемонстрированы на примере Донузлавского лимана и прилегающей области шельфа Черного моря. Установлены причины интенсивного разрушения пляжевых отложений в районе Донузлавского лимана и Евпаторийской бухты. Оконтурены границы зон аномально высоких концентраций загрязняющих веществ в воде и донных отложениях исследуемой акватории.

Результаты использования детального уровня мониторинга в работе продемонстрированы при экологическом сопровождении и проведении экологического мониторинга нефтегазоразведочных работ ГАК «Черноморнефтегаз», связанных с установкой буровых платформ, прокладкой трассы нефтегазопроводов, коммуникационных линий, портовых сооружений. В работе показаны результаты использования детального уровня мониторинга до начала буровых работ, при проведении буровых и эксплуатационных работ, и после окончания буровых и испытательских работ на всех объектах ГАК «Черноморнефтегаз».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Багрова Л.А., Пасынков А.А., Швец А.Б.* Социально-экологический вызов Причерноморья // Геополитика и экогеодинамика регионов.– Симферополь, 2013.– т.9, вып.2.– С.102-114.
2. *Совга Е.Е., Пасынков А.А., Андреева О.А.* Экологическое состояние прибрежно-морских районов Крыма // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа.– Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011.– вып.25.– С.22-30.
3. *Морозов В.И., Яценко Ю.Г., Пасынков А.А.* Методологические аспекты геоэкологического мониторинга Черного и Азовского морей // Междунар. симпозиум «Геоэкологический мониторинг и проблемы геоэкологии Балтийского и Черного морей».– Л., 1990.– С.16-18.
4. *Емельянов В.А., Митропольский А.Ю., Наседкин Е.И., Пасынков А.А., Степаняк Ю.Д., Шнюкова Е.Е.* Геоэкология Черноморского шельфа Украины.– Киев: Академперіодика, 2004.– 296 с.
5. *Емельянов А.В., Пасынков А.А., Пасынкова Л.А., Прохорова* Геоэкология Украинского сектора глубоководной зоны Черного моря.– Киев: Академперіодика, 2012.– 350 с.
6. *Пасынков А.А.* Комплексный подход к эколого-геологическому районированию прибрежно-морских территорий Украины // 5 Міжнар. симпозіум «Экологические проблемы Черного моря».– Одесса: ОЦНТЕИ, 2001.– 390 с.
7. *Природные условия взморья реки Дунай и острова Змеиный: современное состояние экосистемы* / Под. ред. Иванова В.А., Гошовского С.В.– Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 1999.– 209 с.

8. *Тихоненков Э.П., Пасынков А.А.* Организация и ведение эколого-геологического мониторинга в районе о. Змеиный // *Вісник Укр. будинку економічних та науково-технічних знань.* – № 2. – 1998. – С.
9. *Пасынков А.А., Степаняк Ю.Д., Тихоненкова Е.Г, Тихоненков Э.П.* Методика и технология экологического мониторинга геологической среды акватории Черного моря (районы о.Змеиный, оз.Донузлав, Керченского пролива) // *Наук.-практ. конф. «Проблеми прогнозування та попередження надзвичайних ситуацій природного, природно-техногенного та техногенного походження»,* 2-6 червня 2008 р. – Одеса: Екологія Наука Техніка, 2008. – С.18-20.
10. *Временные методические рекомендации по проведению геолого-экологических исследований при геологоразведочных работах (для условий Украины).* – Киев, 1990. – 95 с.
11. *Юровский Ю.Г.* Критерии оценки экологического состояния морских вод и донных осадков // *Сб. Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексные исследования ресурсов шельфа.* – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 1999. – С.298-306.
12. *Тихоненкова Е.Г., Пасынков А.А., Тихоненков Э.П.* Предварительные результаты изучения экогеохимических особенностей озера Донузлав и прилегающей части Черного моря // *5 наук.-практ. конф. «Екологічна безпека техногенно перевантажених регіонів. Оцінка і прогноз екологічних ризиків».* 7-11 червня 2010 р. – Ялта: Екологія Наука Техніка, 2010. – С.31-33.
13. *Юровский Ю.Г., Пасынков А.А.* Проявления литодинамических процессов на западном побережье Крыма в районе оз.Донузлав // *Наук.-практ. конф. «Проблеми прогнозування та попередження надзвичайних ситуацій природного, природно-техногенного та техногенного походження»,* 2-6 червня 2008 р. – Одеса: Екологія Наука Техніка, 2008. – С.14-16.

Pasyнков А.А.

Methods multilevel environmental monitoring Azov-Black Sea basin

Process of complex geoenvironmental monitoring is carried out at three levels: regional, local and detailed levels of monitoring.

Regional level of monitoring covers big sites coastal sea areas or area of water areas of the seas. Geoecological polygones are created, geological and hydrophysical, hydrobiological, hydrochemical, litodinamichesky, hydrological and other researches are carried out. At this level survey space pictures are used.

Local level of monitoring is carried out on the certain coastal and sea areas and water areas demanding the solution of urgent environmental problems (reductions of beaches, catastrophic emissions of pollutants, manifestations of negative natural processes, etc.). Materials of large-scale space pictures which give an idea of an ecological situation on separate local sites, due to the need of the solution of a specific objective (construction of the major buildings and constructions are used (ports, economic zones, pipelines, etc.).

Detailed level of control is carried out on separate objects responsible for environmental pollution and the trebushchikh of continuous environmental monitoring (drilling platforms, pipelines, communication lines, port constructions).

Keywords: monitoring, regional, local and detailed uroven, geoecology, sea forwarding researches, pollyutant, remote researches, ecosystems.