

MANAGEMENTUL BAZINULUI TRANSFRONTALIER AL FL.NISTRU ȘI DIRECTIVA-CADRU A APELOR A UNIUNII EUROPENE

Materialele Conferinței Internaționale
Chișinău, 2-3 octombrie 2008



УПРАВЛЕНИЕ БАСЕЙНОМ ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ ДНЕСТР И ВОДНАЯ РАМОЧНАЯ ДИРЕКТИВА ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

Материалы Международной конференции
Кишинев, 2-3 октября 2008г.

TRANSBOUNDARY DNIESTER RIVER BASIN MANAGEMENT AND THE EU WATER FRAMEWORK DIRECTIVE

Proceedings of the International Conference
Chișinău, October 2-3, 2008

Eco-TIRAS
Chișinău - 2008

РЕЗУЛЬТАТЫ АТМОСФЕРНОГО МОНИТОРИНГА В БАССЕЙНЕ НИЖНЕГО ДНЕСТРА

С. В. Мединец, В. И. Мединец

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова
Региональный центр интегрированного мониторинга окружающей среды
Пер. Маяковского 7, #19, Одесса 65082, Украина
Тел. (+38 048) 7237338; e-mail: s.medinets@onu.edu.ua

Введение. Атмосферный сток является одним из основных источников загрязнения водных объектов и их бассейнов. Основными загрязнителями атмосферы, через которую происходит перенос поллютантов, принято считать следующие сферы жизнедеятельности человека - энергетический комплекс, промышленность, транспорт, животноводство и сельское хозяйство [1, 2]. В последнее время особое внимание научное сообщество уделяет изучению эмиссии, переноса и осаждению на подстилающую поверхность соединений азота, серы и парниковых газов. В сельскохозяйственных районах основным источником вышеперечисленных веществ является использование минеральных и органических удобрений, которое приводит к эмиссии продуктов их разложения (утилизации) неволеванной части бактериями [1, 3] в атмосферный воздух. Далее эти вещества переносятся атмосферными потоками и в результате атмосферно-химических реакций с атмосферными газами и водяным паром осаждаются на подстилающую поверхность водосборов и в последующем смываются в реки, озера и другие водоемы. Одним из примеров международного сотрудничества в исследованиях уровней загрязнений атмосферы, эмиссии парниковых газов и влияния этих процессов на климат Европы является проект NITROEUROPE [4], в котором с 2006 года принимает участие научная группа Одесского национального университета имени И. И. Мечникова (ОНУ им. И. И. Мечникова). Основной целью наших исследований является оценка фоновых уровней загрязнения атмосферного воздуха в бассейне Нижнего Днестра для последующих оценок их эмиссии и выпадений на подстилающую поверхность, что позволит нам оценить потенциал загрязнения реки Днестр и Днестровского лимана за счет поверхностного стока исследуемых веществ, которые в процессе атмосферного переноса и осаждения на подстилающую поверхность водосбора формируют загрязнение подстилающей поверхности (почв, растительности и др.).

Материалы и методика. В 2006-2007 гг. была создана и оборудована станция атмосферного мониторинга в районе с. Петродолинское (рис. 1), расположенная в равном удалении на расстоянии 7,5-8 км от реки Днестр и Днестровского лимана и равно удалена на 30 км от морского побережья городов Ильичевска и Одессы. Отбор образцов воздуха для последующего химического анализа содержания газов и аэрозолей проводили активным накопительным пробоотборником CEN DELTA System [4]. Пробоотборник состоит из системы денудеров (тефлоновых трубочек с напыленным реагентом), через которые с помощью насоса прокачивается воздух, для фиксирования объема прокачанного воздуха установлен газовый счетчик. Определение концентраций ионов велось методом ионной хроматографии и проводилось для анионов на хроматографе Dionex DX-500, для катионов - на Dionex ICS-1000. В процессе исследований проводили количественное определение газообразных веществ (HNO_3 , HCl , SO_2 и NH_3 , а также ионов в аэрозолях (NH_4^+ , NO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+). Отобранные пробы газов и аэрозолей для анализа направлялись в лабораторию Метеорологической и гидрологической службы Хорватии. На станции атмосферного мониторинга с использованием автономной метеостанции с основным блоком DataHog2 от Skye Instruments регулярно проводятся метеорологические (температура и влажность воздуха, скорость и направление ветра, барометрическое давление, суммарная и фотосинтетически активная радиация, результирующий поток (NET) радиации, количество осадков) и агрометеорологические наблюдения (температура почвы на двух горизонтах, влажность почвы, тепловой поток в/из почвы).

В 2008 году при поддержке и с помощью сотрудников Тускийского университета (Италия) Паоло Стефани и Луки Беллели Марчесини, в рамках проекта NitroEurope, были приобретены, установлены и запущены в эксплуатацию инфракрасный газовый анализатор открытого типа Li-Cor 7500 с ультразвуковым анемометром Wind Master Gill, с помощью которых началось измерение "in situ" концентраций углекислого газа и водяного пара, скорости и направления ветра, а также вертикальных потоков углекислого газа, водяного пара, тепла и других характеристик. Измерения проводятся с дискретностью 0,1 с и усредняются каждые 30 мин.



Рисунок 1. Место расположения станции атмосферного мониторинга "Петроделинское".

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований нами получены данные о концентрациях газов и ионов в аэрозолях в атмосферном воздухе в районе станции атмосферного мониторинга ОНУ им. И. И. Мечникова "Петроделинское". Распределение концентраций исследуемых газов с декабря 2006 по декабрь 2007 в приземном слое воздуха по месяцам представлено на рис. 2 и в среднем за период исследований их средние значения составляли: для диоксида серы – 2,60 мкг/м³ (пределы изменений 1,40-4,72 мкг/м³), для аммиака – 2,33 мкг/м³ (пределы изменений 0,56-5,23 мкг/м³). Среднее содержание кислот в газообразной фазе составляло 1,68 и 0,27 мкг/м³ (с пределами изменений 1,15-2,53 мкг/м³ и 0,16-0,48 мкг/м³) для азотной и соляной кислоты соответственно. Минимальная концентрация среди соединений в газовой фазе регистрировалась для азотистой кислоты и изменялась в пределах от 0 до 0,16 мкг/м³, составляя в среднем 0,04 мкг/м³. В аэрозольных примесях преобладали сульфаты со средней концентрацией 2,64 мкг/м³, изменяясь в пределах от 1,38 до 4,38 мкг/м³ (рис. 3). Средние концентрации аммония и нитрат-ионов составили 2,37 и 1,78 мкг/м³, располагались в границах 1,49-3,84 и 1,19-2,36 мкг/м³.

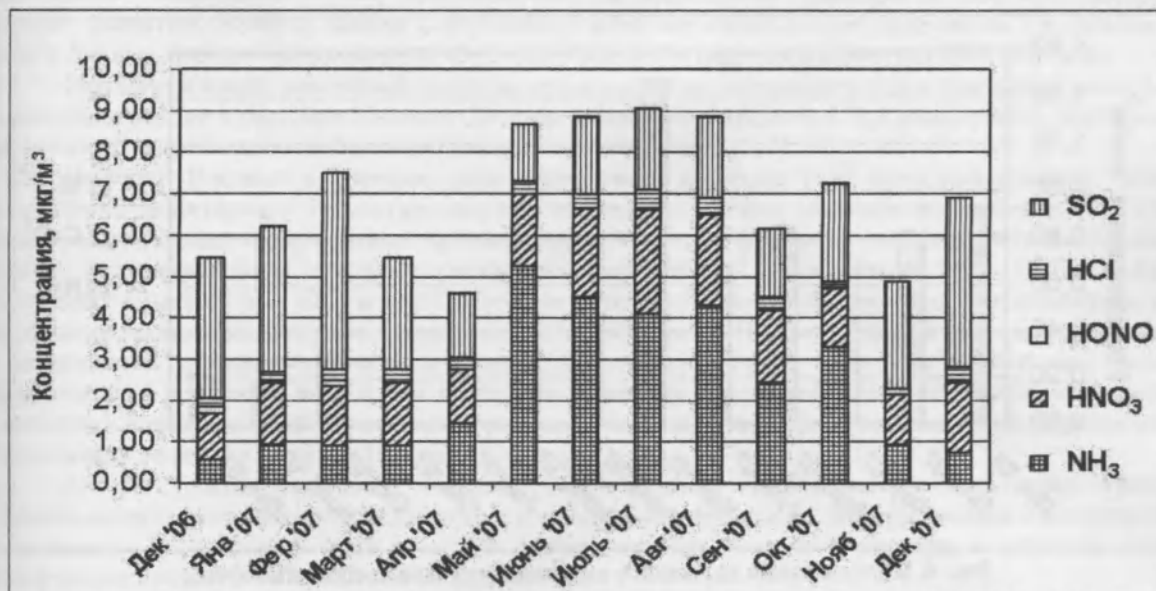


Рисунок 2. Концентрации газовых примесей в приземном слое атмосферы

Содержание хлорид-ионов колебалось от 0,18 до 0,86 мкг/м³ и в среднем составило 0,42 мкг/м³. Нитрит-ионы регистрировались в небольших количествах – средняя величина 0,09 мкг/м³, границы флуктуаций от 0,2 до 0,03 мкг/м³.

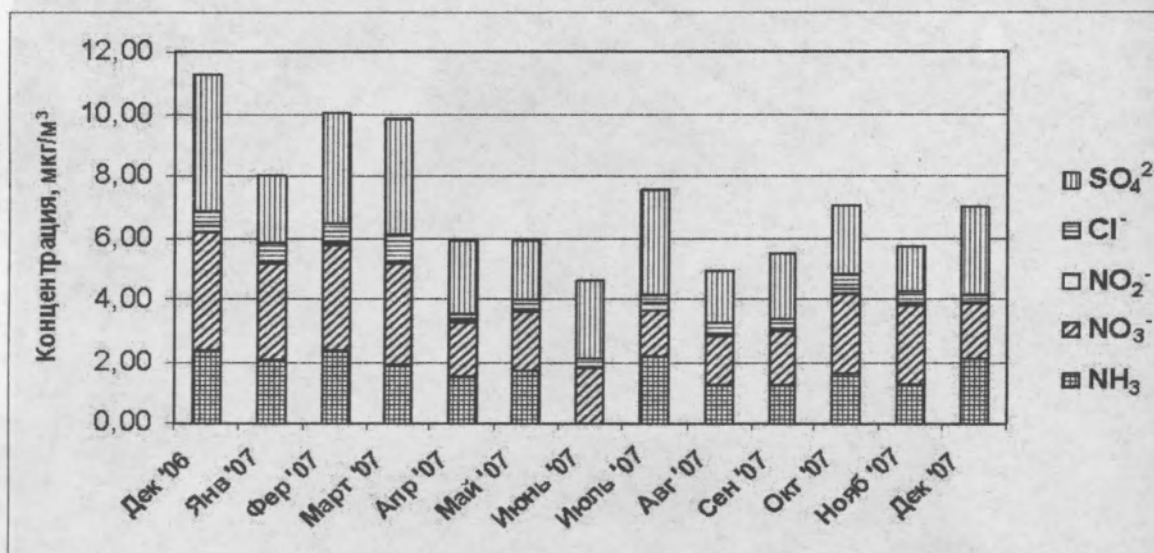


Рисунок 3. Концентрации анионов в аэрозолях приземного слоя атмосферы

Концентрации зарегистрированных нами катионов изменялись в пределах 0-0,74; 0-0,92 и 0,01-0,19 мкг/м³, составляя в среднем 0,27; 0,23 и 0,07 мкг/м³ для натрия, кальция и магния соответственно (рис. 4).

На рис. 5 представлен пример непрерывных измерений в полевых условиях концентраций углекислого газа и водяного пара в приземном слое атмосферы в районе станции атмосферного мониторинга. При этом следует отметить, что такие измерения проводятся на территории Украины впервые. Как известно, с конца 1700-х годов содержание CO₂ в атмосфере увеличилось на 35,4%, в первую очередь, в связи с выбросами в результате сжигания ископаемого топлива (на сегодняшний день около 7 гт углерода в год) и в меньшей степени в связи с обезлесиванием (0,6–2,5 гт углерода в год). Высокоточные измерения содержания CO₂ в атмосфере, начавшиеся в 1958 г., показывают, что среднее увеличение содержания CO₂ в атмосфере соответствует примерно 55% CO₂, поступившего в атмосферу в результате сжигания ископаемого топлива. Оставшаяся часть CO₂, поступившего в атмосферу в результате сжигания ископаемого топлива, была удалена из атмосферы в результате воздействия океанов и земной биосферы. Глобальный средний уровень содержания CO₂ в атмосфере в 2005 г. составил 379,1 ppm (частей на миллион) [3, 5]. По содержанию в атмосфере водяной пар – главный парниковый газ планеты, однако значимых изменений его концентрации в атмосфере пока не зарегистрировано (ни антропогенных, ни естественных), но несмотря на это проводится постоянный мониторинг [3].

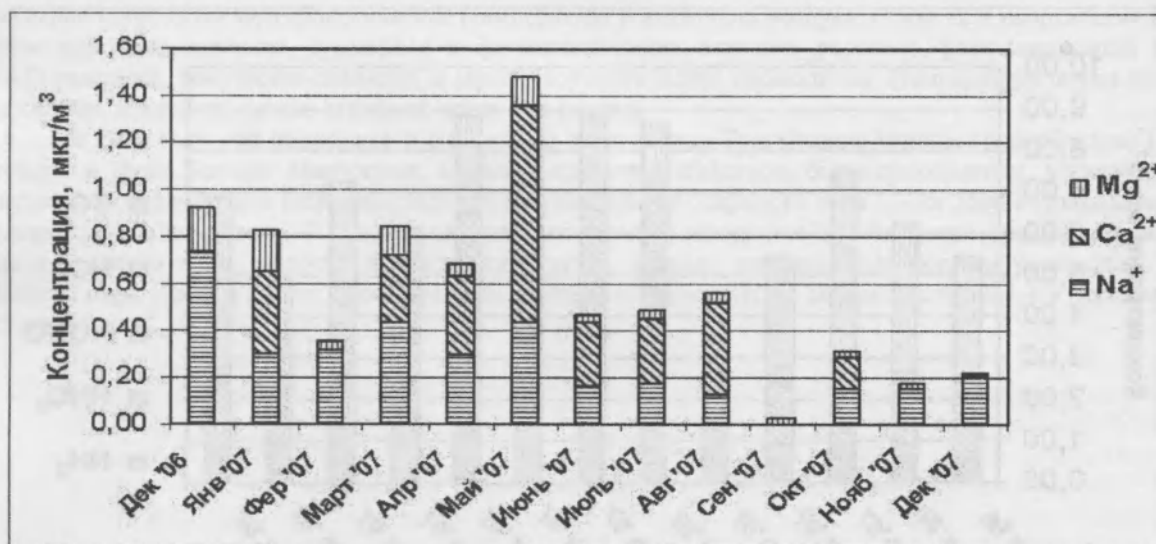


Рис. 4. Концентрации катионов в аэрозоле приземного слоя атмосферы

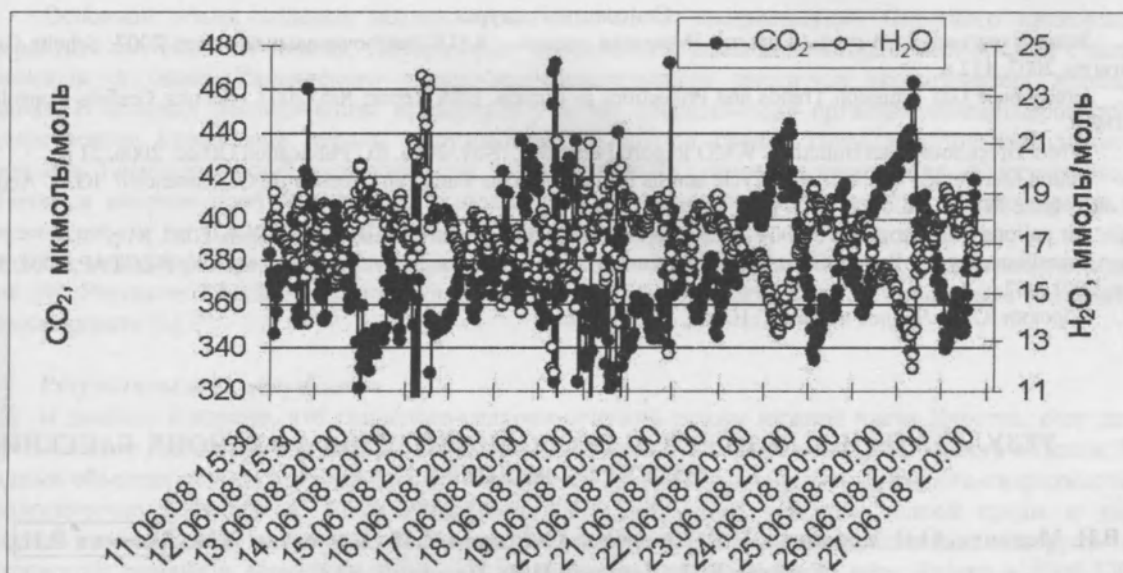


Рис. 5. Пример распределения концентраций углекислого газа и водяного пара в приземном слое атмосферы в июне 2008 г.

Как показывает анализ представленных данных, в годовом распределении концентраций азотсодержащих газов наблюдается повышение в период с мая по август, которое, по нашему мнению, объясняется тем, что в этот период на поля вносились минеральные азотсодержащие удобрения, часть из которых в результате деятельности почвенных бактерий восстанавливалась до аммиака и оксидов азота. Второй пик концентраций этих соединений приходится на октябрь, когда проводилась вспашка земли, после которой происходит перемешивание и доутилизация остатков органических соединений бактериями. Увеличение концентраций двуокиси серы в холодную часть года можно объяснить как началом отопительного периода, так и ростом использования в осенний и весенний период техники, работающей на дизельном топливе. Известно, что время пребывания в атмосфере двуокиси серы составляет 4-5 дней, что позволяет ему переноситься на большие расстояния воздушными потоками [3, 5], поэтому источником его могут быть также крупные энергетические объекты (теплоэлектростанции и города), влияние которых распространяется и на район исследований.

Годовой ход концентраций аэрозольных примесей в атмосфере исследуемого района обусловлен несколькими факторами, наиболее значимыми из которых являются: дальний атмосферный перенос и физико-химические преобразования газовых примесей в аэрозольные, как например образование аммония из аммиака, сульфат-ионов из сернистого ангидрида и т.д. [5, 6]. Высокие концентрации катионов натрия, кальция связаны, прежде всего, с близостью Черного моря (морским происхождением) [7], ветровой эрозией почв, обработкой сельскохозяйственных земель, а кальция - еще и с производственной сферой [6]. Для сравнения приводим данные по показателям концентраций основных катионов на аналогичной станции мониторинга "Федоровское" (РФ), расположенной на достаточном удалении от морского побережья, которые свидетельствуют о низком содержании в аэрозоле ионов натрия ($0,08 \text{ мкг/м}^3$) и кальция ($0,1 \text{ мкг/м}^3$). Данные любезно предоставлены Метеорологической и гидрологической службой Хорватии.

Результаты наших измерений показали, что содержание углекислого газа в приземной атмосфере в исследуемом районе в бассейне Нижнего Днестра составляет в среднем $375,4 \text{ мкмоль/моль}$ или ppm, что соответствует современным глобальным фоновым концентрациям [2, 3].

Выводы. Впервые в Украине была оборудована и начала свое функционирование станция атмосферного мониторинга. Результаты анализа полученных данных мониторинга показали, что уровни концентраций газовых и аэрозольных примесей характерны для фоновых сельскохозяйственных районов Европы. Зарегистрированы сезонные увеличения концентраций газообразных NH_3 , HNO_3 и SO_2 и аэрозольных катионов Na^+ , Ca^{2+} и Mg^{2+} , которые обусловлены как антропогенной деятельностью, так и природными процессами. Впервые для украинской части бассейна Нижнего Днестра проведены наблюдения за содержанием углекислого газа в приземной атмосфере, которые позволили оценить его фоновую концентрацию в регионе. В заключение необходимо отметить следующее. Создание станции атмосферного мониторинга позволяет перейти к экспериментальным оценкам атмосферной составляющей баланса многих загрязняющих веществ в бассейне Нижнего Днестра.

Авторы благодарят Паоло Стефани, Луку Беллели Марчесини за проведение тренинга, информационную и техническую поддержку и н.с. Регионального центра интегрированного мониторинга и экологических исследований ОНУ им. И.И. Мечникова В.З. Пицыка за помощь в создании станции атмосферного мониторинга и монтаже оборудования.

Список литературы

1. Защита окружающей среды Европы. Четвертая оценка. - ЕАОС заключительный отчет, 2007. Schultz Grafisk, Копенгаген, 2007. 452 с.
2. Greenhouse Gas Emission Trends and Projections in Europe. EEA Report №5, 2007. Schultz Grafisk, Copenhagen, 2007. 108 p.
3. WMO Greenhouse Gas Bulletin // WMO Report, Issue №2, Nov. 2006. EU Publication Office, 2006. 21 p.
4. Sutton Mark et al. The Nitrogen Cycle and Its Influence on the European Greenhouse Gas Balance // IGAC Activities NewsLetter, Issue № 34, Dec. 2006, p.11-18
5. Air pollution in Europe 1990-2004 // EEA Report №2, 2007. Schultz Grafisk, Copenhagen, 2007. 84 p.
6. Transboundary Air Pollution: Acidification, Eutrofication and Ground-Level Ozone in the UK. NEGTAР, 2001. SMTI, London, 2001. 332 p.
7. Сорокин Ю. И. Черное море. М.: Наука, 1982. 216 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО МОНИТОРИНГА В РАЙОНЕ БАССЕЙНА НИЖНЕГО ДНЕСТРА

В.И. Мединец, О.П. Конарева, Н.В. Ковалева, Снигирев С.М., Биланчин Я.М., **Чичкин В.Н.**,

Газетов Е.И., Дерезюк Н.В., Назарчук Ю.С.

Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова,

пер. Маяковского 7, Одесса 65082, Украина

Тел. (+380 48) 7317379; e-mail: medinets@te.net.ua

Введение

Исследование состояния экосистем бассейна Нижнего Днестра в последние десятилетия находятся в центре внимания многих организаций и ученых Украины и Молдовы. Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова (ОНУ им. И.И. Мечникова) в рамках бюджетной научной тематики и участия в международных проектах регулярно, начиная с 2003 г., проводит исследования состояния экосистем Днестровского лимана и дельты Днестра [1-10]. Наиболее интенсивно исследования проводились в период 2006-2007 гг., когда на территории Одесской области выполнялся проект ТАСИС "Техническая помощь в планировании менеджмента бассейна Нижнего Днестра". В рамках этого проекта ОНУ им. И.И. Мечникова был определен базовой научной организацией, которая с привлечением экспертов проекта ТАСИС и научных групп из Мелитопольского педагогического института, Украинского научно-исследовательского института экологических проблем и других организаций, разработала программу исследовательского мониторинга, в основу которой была положена методология, рекомендованная Водной Рамочной Директивой (ВРД) ЕС.

Разработанная программа исследовательского мониторинга [6,11] осуществлялась с апреля 2006 г. по декабрь 2007 г. в бассейне Нижнего Днестра (район от границы с Молдовой до Черного моря, включая Кучурганское водохранилище и Днестровский лиман). Основные цели программы исследований определялись общими задачами проекта, в частности - определение экологического статуса исследуемых водных объектов, инвентаризация источников загрязнения и антропогенных нагрузок, картирование эрозии берегов Днестровского лимана, оценка влияния золоотвала Днестровской ГРЭС на окружающую природную среду, инвентаризация флоры и фауны в районе будущего Национального парка "Нижнеднестровский" и др.

Материалы и методы

В рамках выполнения программы было проведено 5 комплексных экологических экспедиции исследования состояния реки Днестр, Кучурганского и Днестровского лиманов и озер дельты (апрель-май, июль, октябрь – ноябрь 2006 г., апрель и июль 2007 г.), 5 геоботанических экспедиции (апрель-май, август-сентябрь 2006 г., март, май и июнь 2007 г.), 3 экспедиции по изучению фауны (июль, август 2006 г. и апрель-июнь 2007 г.), гидроморфологическая экспедиция (июль 2006 г.), 2 экспедиции по исследованию качества почв (август 2006 г. и май 2007 г.), 2 экспедиции по изучению экологической ситуации в зоне золоотвала Молдавской ГРЭС (октябрь 2006 г. и май 2007 г.), 6 экспедиций по оценке биологических элементов качества водных объектов (апрель – сентябрь 2007 г.), экспедиция по геопозиционированию исследовательских скважин, ихтиологическая экспедиция (сентябрь 2006 г.), 1 экспедиция по изучению зон эрозии и абразии берегов и прибрежных зон в Днестровском лимане и на реке Днестр. Наибольшее внимание уделялось освоению и внедрению методологии использования биологических элементов качества водной среды, которые изучались впервые с использованием методик Европейского союза. Было проведено шесть тренингов, на которые эксперты проекта обучили местный персонал новым методикам отбора проб и их анализа по пяти биологическим элементам качества водной среды: макро-беспозвоночных, фитопланктона, фитобентоса, макрофитов и рыб. Западными экспертами проекта были разработаны Руководства по отбору и обработке проб, основанные на международных стандартах, а также были приобретены современные используемые в Европе определители для идентификации видов флоры и фауны.