

E:6569

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗОНЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗА КАЧЕСТВОМ ВОДЫ

Отчет о Семинаре

Будапешт

30 ноября – 2 декабря 1977 года

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Европейское региональное бюро
Копенгаген, 1979

HUN/PIR 001/80/4

Примечание

Настоящий отчет подготовлен Европейским региональным бюро Всемирной организации здравоохранения для правительств государств-членов ВОЗ, входящих в Европейский регион, а также для участников Семинара по вопросу создания экспериментальных зон для контроля за качеством воды. Ограниченное количество экземпляров отчета, предназначенных для лиц, связанных с данной областью исследования по своему служебному положению или по роду своей профессиональной деятельности, имеется в Европейском региональном бюро ВОЗ в Копенгагене по адресу: WHO Regional Office for Europe, Scharfbojgsvej 8, 2100 Copenhagen Ø, Denmark.

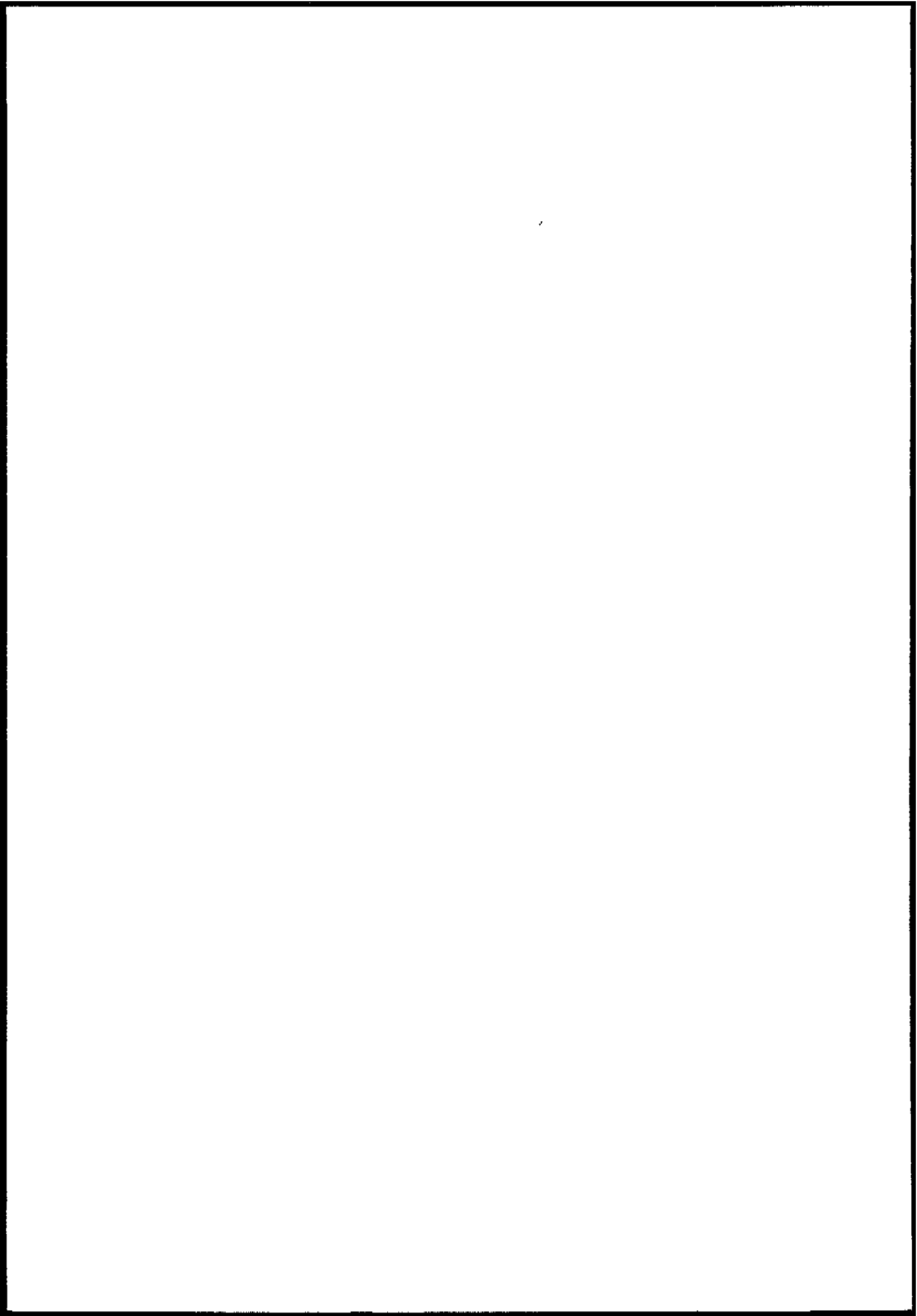
Выраженные участниками данного Семинара взгляды и точки зрения не обязательно отражают решения или установленную политику Всемирной организации здравоохранения.

Используемые в отчете обозначения и приводимые в нем материалы не являются выражением мнения Секретариата Всемирной организации здравоохранения относительно юридического статуса какой-либо страны, территории города или района, либо их властей или же по вопросу определения их границ. Когда в заголовках таблиц дается обозначение "страна или район", оно подразумевает страны, территории, города или районы.

Настоящий отчет имеется также на английском языке

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Введение	1
2. Экспериментальные зоны контроля качества воды в Венгрии	2
2.1 Научные исследования и развитие	2
2.2 Системы сбора данных по контролю за качеством воды	4
2.3 Техничко-экономические модели	7
2.4 Описательная модель дисперсии для реки Дунай	9
2.5 Оценка качества воды, биорезистентных материалов, донных отложений и т.д.	11
2.6 Юридические методы, используемые в Венгрии для контроля за качеством воды	13
2.7 Модели качества воды как инструмент моделирования	15
2.8 Основные моменты дискуссии	18
3. Выступления участников	20
3.1 Участники из отдельных стран	20
3.2 Участники из представленных организаций	23
4. Резюме и выводы	26
4.1 Резюме	26
4.2 Выводы	26
ПРИЛОЖЕНИЕ I Программа	28
ПРИЛОЖЕНИЕ II Список рабочих документов	29
ПРИЛОЖЕНИЕ III Список участников	31



1. ВВЕДЕНИЕ

В качестве составной части выполненного при поддержке ПРООН и ВОЗ проекта "Экспериментальные зоны для контроля за качеством воды" (HUN/71/505 - HUN/PIP 001), Европейское региональное бюро Всемирной организации здравоохранения провело в сотрудничестве с правительством Венгрии семинар в Будапеште с 30 ноября по 2 декабря 1977 г.

Семинар имел своей целью собрать вместе специалистов главным образом из придунайских стран, изучить и обсудить как технические, так и практические аспекты мониторинга качества воды, а также моделирование контроля качества воды, использованное в данном проекте. Полученные в течение пяти лет осуществления этого проекта (1972-76 гг.) результаты были тщательно изучены для определения возможности их использования в качестве основы для составления будущих программ международного сотрудничества по исследованию качества воды в реке Дунае и ее притоках. Предполагалось, что дискуссии семинара могут быть весьма полезны для выработки рекомендаций по поводу наилучших способов охраны качества воды Дуная, в частности в связи с тем, что многие проблемы этой реки требуют исследования всего бассейна в целом.

В семинаре принял участие 71 представитель из восьми стран, а также представители Дунайской комиссии, Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (Отдел внешней среды и населенных пунктов), Международного института прикладного системного анализа, Международного демографического общества, Программы развития ООН, Программы ООН по окружающей среде и Европейского регионального бюро ВОЗ (полный список участников дается в Приложении III).

Семь общих докладов и 22 дискуссионных материала, представленные венгерскими специалистами, охватывали все аспекты работы по проекту (см. раздел 2). Кроме этого, два временных советника ВОЗ представили материалы по оптимизации сетей мониторинга качества воды, переноса и отложения осадков.

Один из пунктов программы был посвящен заслушиванию выступлений специалистов из шести придунайских стран (см. раздел 3.1) главным образом по поводу проводимой в каждой стране работы по решению проблем качества воды в Дунае. Кроме этого, были заслушаны выступления представителей участвующих организаций (см. раздел 3.2).

Вице-президент Венгерской национальной водной администрации д-р Г. Иллес приветствовал участников и дал описание двух экспериментальных зон, созданных при осуществлении данного проекта с помощью ПРООН и ВОЗ. Одна из этих зон находится в верхнем течении Дуная у Будапешта, а другая - на реке Шайо. Обе реки использовались как для водоснабжения, так и в качестве канала для сброса сточных вод промышленностью, расположенной в границах их водосборной площади. За последние десятилетия, связанные с качеством воды, проблемы чрезвычайно обострились в этих двух зонах.

Цель проекта заключалась в выработке решений проблем и осуществлении практического руководства мерами борьбы или профилактики загрязнения воды, последствия которого ложились все более тяжелым бременем на венгерскую экономику.

Посещавшие Венгрию международные специалисты оказали большую помощь в виде руководства и консультаций. Почти такое же значение имел тот факт, что более 130 венгерских специалистов по техническим, юридическим и экономическим вопросам, связанным с охраной качества воды и борьбой с загрязнением, имели возможность расширить свои знания с помощью стажировок в странах, обладающих развитыми системами контроля за качеством воды. Д-р Иллес отметил, что купленное на средства этого проекта оборудование во многом содействовало модернизации лабораторий.

Он выразил надежду, что результаты проекта и семинара, а также совместные усилия подотчетных органов и других официальных учреждений придунайских стран будут способствовать достижению прогресса в решении зачастую весьма серьезных проблем, связанных с качеством воды в бассейне этой реки.

Изучая цель этого семинара, Директор Европейского регионального бюро д-р Лео А. Каприо также отметил, что опыт осуществления проекта подтвердил тот факт, что международное сотрудничество в области охраны качества воды, особенно для Венгрии, является жизненно необходимым. Поскольку 98% водных ресурсов Венгрии берут свое начало на территории других стран, руководящим органам этого государства следует уделять большое внимание перспективам международного сотрудничества в области контроля за качеством воды Дуная.

Хотя в настоящее время эта река загрязнена меньше, чем ряд других европейских рек, предполагаемое быстрое экономическое развитие в районах среднего и нижнего течения этой реки, которое

последует за открытием канала Рейн-Майн-Дунай в восьмидесятых годах, будет содействовать дальнейшему ухудшению качества вод реки, если не будут приняты соответствующие и эффективные планы организации контроля качества воды.

С заинтересованными правительствами и соответствующими специализированными учреждениями системы ООН уже был проведен предварительный обмен мнениями по вопросам возможного сотрудничества при оценке качества воды Дуная. Настоящий семинар, являющийся официальным завершением осуществившегося при содействии ПРООН и ВОЗ проекта по контролю за качеством воды в Венгрии, может рассматриваться в качестве первого шага к объединению научных и другого рода учреждений всех придунайских стран с целью выработки общей методологии оценки качества воды в этой реке.

Директор Венгерского института водного хозяйства д-р Р. Мутц подчеркнул значение этого проекта и выразил готовность своего Института помочь в проведении мероприятий по контролю за качеством воды путем разработки, например, краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных районных исследований. Институт особо заинтересован в решении проблем качества воды в реках, протекающих по территории более чем одного государства.

Краткое содержание выступлений директора Дунайской комиссии д-ра Г. Фекете, а также Помощника организатора и Директора Европейского бюро ПРООН г-на С. Андерсена приводится в разделе 3.2 ниже.

Д-р О. Старосольдкий был избран Председателем семинара, г-н Д.Х. Ньюсом выполнял обязанности Составителя отчета, а г-н И. Матрай - его помощник.

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗОНЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ВЕНГРИИ

Во время семинара венгерские специалисты представили в общей сложности семь общих материалов и 22 дискуссионных документа. Кроме этого, было представлено и обсуждено два материала, составленных приглашенными зарубежными лекторами.

2.1 Научные исследования и развитие

2.1.1 Введение (д-р П. Бенедек, Исследовательский центр развития водных ресурсов, ВИТУКИ Будапешт)

Д-р Бенедек выразил взгляд синоптиков на проблему водных ресурсов Венгрии, объяснив, что 96% своих поверхностных вод она получает из других стран, а запасы грунтовых вод хорошего качества, стоимость добычи которых была вполне приемлемой, иссякли. В связи с этим пришлось проводить забор дополнительного количества воды из поверхностных водных источников.

Дунай является главным источником воды. Даже ощущаемый в бассейне реки Тиссы недостаток воды будет исправлен в отдаленном будущем путем подвода вод Дуная.

В настоящее время почти по всей своей длине Дунай способен ассимилировать нагрузку загрязнения, приносимую сбрасываемыми в него сточными водами. Однако, на венгерском участке этой реки некоторые показатели, особенно содержание биорезистентных веществ, уже достигли предела, после которого необходимо проводить обработку сточных вод.

Сравнительно низкий уровень канализационных средств, быстрые темпы индустриализации, интенсификация сельского хозяйства в Венгрии и дальнейшее быстрое развитие урбанизации означают неминуемое увеличение загрязнения в том случае, если не будут приняты строгие контрмеры. В связи с этим возникает необходимость разработки стратегии борьбы с загрязнением, в которой большое значение будут иметь юридические положения и экономические стимулы, а также создание основы для использования передовых методов контроля за качеством воды.

Придунайские страны заинтересованы сохранить судоходство по этому международному водному пути, однако это невозможно без сооружения серии плотин на реке. Эти плотины могут также использоваться для получения гидроэнергии, необходимой для удовлетворения потребностей придунайских стран в дополнительной электроэнергии.

Для восстановления прежнего качества воды Дуная, кроме уже поддерживаемого сотрудничества между Венгрией и ее соседями членами СЭВ, сейчас необходимо установить более широкие международные связи.

¹ Резюме докладов и дискуссий приводится здесь; полный текст этих материалов должен быть опубликован Венгерской национальной водной администрацией (список рабочих документов дается в Приложении II).

2.1.2 Дискуссия

а) Выступление д-ра Дж. Ковача (Венгерская национальная водная администрация, Будапешт)

Д-р Ковач согласился с тем, что в связи с быстрым экономическим развитием в последние несколько десятилетий запасы свежей воды стали недостаточными для надежного удовлетворения все растущей потребности в воде. Поэтому рациональный контроль окружающей среды включает в себя как количественные, так и качественные аспекты контроля за качеством воды.

Проблемы окружающей среды, связанные с развитием водных ресурсов, недавно были суммированы в документе ЮНЕП следующим образом:

- определение и контроль будущих потребностей; анализ и регулирование количественных и качественных потребностей;
- составление списка количественных и качественных аспектов имеющихся водных ресурсов, а также информации о мерах по сохранению этих ресурсов и улучшению их качества;
- контроль за качеством земли, поверхностных и грунтовых вод, включая методы обработки сточных вод, локализации проблем загрязнения и замедление эвтрофирования;
- контроль за вторичными эффектами выполнения широкомасштабных проектов по водным ресурсам, например ирригации, мелиорации земли и болот, а также использования грунтовых вод.

Д-р Бенедек не только подчеркнул эти моменты, но также отметил тесную связь между тремя взаимосвязанными средами - воздухом, водой и землей. Поэтому исследования и развитие контроля за качеством воды требуют использования многодисциплинарных бригад, состоящих не только из ученых, но и людей, обладающих опытом практического решения проблем. Для достижения успеха необходимо обеспечить неразрывность чисто научных и прикладных исследований, разработки и практического применения результатов, полученных подобными бригадами. В связи с этим планирование научных исследований и развития должно всегда начинаться с определения практических целей. На этой основе были подготовлены среднесрочные и долгосрочные планы исследований и развития водопользования в Венгрии.

Среди научных тем исследования практических задач имеются следующие:

- разработка единой сети мониторинга поверхностных и грунтовых вод;
- разработка руководств по методам отбора проб, их анализу, а также создание сети автоматических мониторингов и новых датчиков для них;
- создание бригад срочной помощи, в чьи обязанности будет входить охрана воды от случайного загрязнения и максимальное снижение ущерба, причиняемого в подобных случаях. Среди вопросов научных исследований и развития учитывалась разработка соответствующего оборудования и систем предупреждения, подготовка практических руководств по их использованию и организации бригад;
- особое значение имеет моделирование качества воды, необходимое для прогнозирования качества воды на конкретных участках реки;
- стандартизация методов обработки сточных вод, создание стандартных сборных очистительных установок, а также автоматизация работы подобных сооружений;
- удаление грязи и других отходов;
- контроль за качеством воды в резервуарах;
- защита земли от накопления соли в связи с дренажными работами.

Выполнявшийся при поддержке ПРООН и ВОЗ проект позволил приступить к изучению многих из этих вопросов и оказался прекрасной основой для дальнейшей работы.

б) Выступление д-ра Ф. Паппа (Венгерская национальная водная администрация, Будапешт)

Намеченные д-ром Бенедekom решения нелегко осуществить, особенно в Венгрии, где национальную границу пересекает не менее 89 потоков. Поскольку эти потоки не только входят, но и уходят за

пределы Венгерской территории, венгры хорошо знают о вредных воздействиях загрязненных потоков на соседей вниз по течению. Таким образом, придунайские страны взаимозависимы не только во время паводков, но и в течение всего года. В 1975 г., например, только в районе водосбора Дунай произошло 20 аварий нефтяных нефтепроводов, а численность подобных случаев вероятно возрастет в будущем. Подобная ситуация подчеркивает необходимость более тесного сотрудничества между придунайскими странами в области охраны их окружающей и, в частности, водной среды.

Д-р Бенедек правильно наметил первоочередные задачи рекреационной деятельности в излучине Дуная и его Ратевском рукаве, аспекты охраны природы в Гемейском лесу и экологическое значение планируемого гидроэнергетического проекта Габчиково-Нагимораш.

Большое значение имеет одновременное изучение взаимосвязи между тремя важнейшими элементами естественной среды (земля, воздух и вода), а вопросы контроля за качеством воды следует рассматривать во всем комплексе, от атмосферы до грунтовых вод во всем районе водосбора. Важно также проводить тщательный всесторонний технический анализ перед началом любых экономических исследований.

Выступающий не согласен с тем, что венгерские запасы грунтовых вод в основном исчерпаны. Не следует считать, что водоносные пласты могут дать лишь определенное количество воды, т.к. существующие методы использования водных ресурсов могут увеличить объем получаемой воды при сохранении ее надлежащего качества. Именно по такого рода причинам необходимо исследовать весь район водосбора и целом.

2.2 Системы сбора данных по контролю за качеством воды

2.2.1 Введение (Г-н Й. Пинтер, ВИТУКИ, Будапешт)

Основные задачи проведенного по данному проекту с помощью ПРООН и ВОЗ сбора данных заключались в предоставлении необходимой информации для производственных, плановых и научных целей, сообщил г-н Пинтер. В основе всей системы лежало использование данных, регулярно собираемых различными подотраслевыми органами, однако частота этой операции и в некоторых случаях фактические места отбора проб были изменены для удовлетворения нужд данного проекта. Этот процесс сопровождался использованием интенсивных исследований качества воды, имевших сравнительно небольшую продолжительность (от двух до семи дней), а также установкой автоматических мониторингов качества воды в определенных местах, которые регистрировали данные ежечасно.

Рассказывая о системе обработки, хранения и получения данных, а также об информационной основе, созданной для моделирования качества воды в экспериментальных зонах рек Шайо и Дунай, г-н Пинтер сосредоточил свое выступление на практическом опыте, полученном во время осуществления этого проекта и, в частности, на трудностях, встреченных при эксплуатации автоматических мониторингов качества воды.

Полученный в экспериментальных зонах опыт был использован для расширения и усовершенствования существующих систем сбора данных о качестве воды в Дунае.

2.2.2 Рабочее совещание ВОЗ по оптимизации сетей мониторинга качества воды (г-н Д.Х. Ньюсом, Отдел данных по воде, Реддинг, Соединенное Королевство)

Г-н Ньюсом напомнил, что это совещание¹ получило материалы с описанием политики и деятельности в области мониторинга качества воды от всех участвующих национальных представителей, а также от международной программы ДЖЕМС.

Задачи сетей мониторинга качества воды были определены и классифицированы следующим образом:

Организационные уровни	:	Местный, районный, национальный международный
Функции управления	:	Функционирование/контроль, планирование/исследование, конкретные мероприятия
Оперативное состояние системы	:	Постоянная работа, работа в случае чрезвычайного положения

¹ ЕВРОПЕЙСКОЕ РЕГИОНАЛЬНОЕ БЮРО ВОЗ, Оптимизация сетей мониторинга качества воды, отчет рабочего совещания, Реддинг, 4-14 января 1977 г., Копенгаген, 1978 г.

Каждый раздел был изучен, и выработаны рекомендации относительно частоты и своевременности представления сообщений. Составлен список важных определяющих факторов.

Были выработаны руководящие принципы составления схемы данной сети, соответствующие конкретным задачам и учитывающие кроме всего прочего места и методы отбора проб, частоту сообщений и методы проведения анализов.

Подгруппа изучила структуру информационной системы качества воды (явно представляющую собой лишь одну часть общей водной информационной системы) и определила структуру и взаимосвязь основных элементов подобной системы.

Была предложена общая теория создания и развития информационной системы, предполагающая первоначальное создание "районных центров". "Местные центры" нижнего уровня будут создаваться по мере необходимости.

Данная группа также изучила объем данных, информации и средств, нужных на каждом уровне этой общей схемы.

Рабочее совещание сделало следующие важные выводы:

- а) необходимо определить задачи схем мониторинга качества воды;
- б) необходимо разработать сети контроля за качеством воды в рамках политики развития эффективной и всесторонней системы информации о воде, одновременно учитывая наличие политических и другого рода трудностей; и
- в) необходимо использовать предварительное изучение и ограниченные экспериментальные исследования в процессе развития сетей контроля за качеством воды.

Рабочее совещание рекомендовало:

- а) создать консультативную группу с широким кругом обязанностей;
- б) провести тщательное изучение биологических методов оценки качества воды;
- в) провести исследование загрязнений в биоте и донных отложениях; и
- г) использовать результаты дискуссий Рабочего совещания при создании сети ДЖЕМС в частности в Европейском регионе ВОЗ.

2.2.3 Дискуссия

- а) Выступление д-ра Ш. Дика (Национальный институт гигиены, Будапешт)

Д-р Дик рассказал о результатах бактериологического исследования реки Дунай, проведенного в период с июня 1973 г. по декабрь 1976 г. и проанализированного 453 проб, отобранных в 11 местах между Райкой и Будапештом. Цель исследования заключалась в изучении степени и колебаний фекального и нефекального загрязнения, а также его влияния на использование воды. Анализы включали в себя определение фекальных и нефекальных индикаторных бактерий, а для получения определенной эпидемиологической информации при изучении качества воды эти анализы были расширены с целью охвата процесса выживания патогенных бактерий, принадлежащих к группе сальмонелл и бактериофагов.

Исследование показало, что в начале этого отрезка реки у Райки плотность фекальных и нефекальных бактерий была значительной. Патогенные бактерии были обнаружены во всех проверенных пробах. На протяжении этого участка характер реки менялся от горного к равнинному. Река обладала большой ассимилятивной способностью и загрязнение, измеренное с точки зрения бактериологических параметров, значительно снизилось, однако в года с большим количеством осадков число Clostridia значительно увеличивалось, благодаря потревоженным донным осадкам.

Между Райком и Будапештом среднее количество фекальных индикаторных бактерий сократилось на 70%. Число других бактерий также сократилось. Лишь количество резистентных образующих споры Clostridia осталось на прежнем уровне. Содержание сальмонеллы оставалось значительным на протяжении всего участка, и во время исследования было выделено 1,035 штамма сальмонеллы в 11 пунктах отбора проб. Наивысшие коэффициенты, 390 на литр, наблюдались осенью. Были обнаружены также тифоидные и паратифоидные бактерии.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ и Агентства США по охране окружающей среды критический параметр качества воды, используемый в целях рекреации составляет максимум 2/мл фекальных осадков, напоминающих клочковую палочку. Собранные данные показали, что фекальное загрязнение Дуная в 10-60 раз превышает рекомендуемый уровень. Аналогичным образом критерии качества воды, разработанные Советом Экономической Взаимопомощи (СЭВ), рекомендовали использовать для водоснабжения, рекреации и ирригации соответствующие поверхностные воды, в которых число напоминающих клочковую палочку бактерий составляет менее 100/мл и где не обнаружено никаких патогенных веществ. Отсюда ясно, что загрязненный Дунай не следует использовать в рекреационных целях, и, кроме этого, стоимость обработки воды для общественного водоснабжения также будет выше.

В необычных условиях повышенного уровня реки и зимой наблюдалось значительное увеличение *Clostridia* вблизи пунктов забора воды для Будапешта. Плохое качество воды в реке повлияло на качество воды в системе водоснабжения в районе города и привело к возникновению неприемлемого уровня *Clostridia*. Это указывает на возможность выживания резистентных микроорганизмов наподобие образующих споры *Clostridia* и бактериофагов при обработке воды и процессах дезинфекции. Поэтому можно предположить, что энтеровирусы также могут попадать в систему водоснабжения.

И, наконец, предварительный анализ бактериологических характеристик, величины потока и температуры воды позволил определить, что последние две перечисленные величины влияют на число, выживание и рост бактерий. Интересно также отметить, что сток дождевой воды изменяет состав и плотность популяции бактерий.

б) Выступление д-ра П. Литерати (ВИТУКИ, Будапешт)

Д-р Литерати заявил, что в качестве составной части этого проекта были созданы пять автоматических мониторов качества воды: три на реке Шайо и два на Дунае. Все они находились в важных пунктах и поэтому их установка была оправдана, несмотря на то, что они измеряли только показатели, контролируемые обычно во всем мире. Температура, pH, растворенный кислород, проводимость и мутность предоставляли недостаточное количество информации о конкретных видах загрязнения, однако оценка больших объемов данных, предоставляемых автоматическими мониторами, позволила высказать, что эти сведения не лучше тех, которые получают при ежегодном анализе 52-104 проб, отобранных ручным способом. Поэтому он считает, что автоматические мониторы качества воды показали плохой коэффициент затрат/выгоды.

Более того, были проверены различные инструменты, предназначенные специально для измерения конкретных видов загрязнения, например: измерение ультрафиолетовой абсорбции при длине волны 254, обнаружение загрязнения нефтью с помощью флуоресцентного принципа и измерение содержания растворенного железа, однако ввиду производственных проблем все они не оправдали возложенных ожиданий.

Поэтому считалось экономически невыгодным вкладывать средства в установку дополнительных автоматических станций контроля за качеством воды до завершения разработки необходимых датчиков. В связи с этим главной ближайшей задачей стало создание этих датчиков.

Д-р Литерати упомянул об опыте "ORSANCO" в США и Японии, где работа проходила таким же образом. Интересно заметить, что в бассейне реки Охайо "ORSANCO" создавала миниатюрные лаборатории в десяти измеряемых участках реки, где непрерывно отбираемые пробы будут анализироваться с помощью газовой хроматографии весьма часто.

В заключение выступающий заявил, что необходимо избегать создания ряда новых автоматических станций контроля за качеством воды, однако уже созданные в ключевых местах пункты должны обладать возможностью контролировать наличие типичных загрязнителей в данных местах.

в) Выступление д-ра И. Хофмана (ВИТУКИ, Будапешт)

Д-р Хофман рассказал о постепенном улучшении инструментальной оснащенности лабораторий по мере выполнения этого проекта. В начальный период они могли выполнять только классические повседневные анализы. После установления более совершенного оборудования, такого как аппарат для определения общего содержания кислорода и общей потребности в кислороде, спектрофотометра для атомной абсорбции и газового хроматографа, сейчас эти лаборатории могут проводить наиболее точные анализы и выявлять присутствие большинства загрязнителей. Модернизация инструментального оснащения прошла три фазы: подготовка венгерских специалистов по использованию этих инструментов, установка этих инструментов и, наконец, их практическое использование.

г) Выступление д-ра Б. Чермака (Институт водного хозяйства, Будапешт)

На д-ра Чермака большое впечатление произвел прогресс, достигнутый как в этой области, так и в деле обработки данных за последние несколько десятилетий. Он отметил удивительную схожесть концепций и методов, используемых специалистами при оценке количества имеющихся водных ресурсов и их качества.

До середины 60-х годов в Венгрии подобные данные собирались произвольно различными органами, в связи с чем и сравнения были невозможны. Однако, с середины 60-х годов Национальная водная администрация приняла рекомендации СЭВ, что привело к постепенной гармонизации процесса определения и измерения данных, их сбора и хранения. Осуществление данного проекта ускорило этот процесс. Стандартизации сбора и обработки данных явилась важным шагом к определению минимального количества данных, необходимых для удовлетворения информационных потребностей и получения ответов на все вопросы. Несмотря на это, даже спустя десять лет с начала использования этих стандартов все еще были случаи, когда на границе между оперативными районами двух районных водохозяйственных органов появлялись несоответствующие результаты.

Институт водного хозяйства также начал накапливать данные о потребностях в воде в объеме сточных вод, однако потребуется определенное время перед тем как будет составлен банк связанных с определенными периодами времени серий данных, полезных на национальном или районном уровне.

И, наконец, созданные для решения практических технических проблем модели будут играть лишь незначительную роль, если заложенные в них данные не надежны. Большое значение в связи с этим приобретает контроль за качеством данных.

д) Выступление г-на К. Альмаса (Институт водного хозяйства, Будапешт)

Д-р Альмас сообщил, что в соответствии с данным проектом в 1974 г. была введена компьютеризованная обработка данных для содействия изучению загрязнения поверхностных вод. Данные в основном собирались стандартной сетью станций наблюдения в Венгрии, однако для решения более сложных задач данного проекта дополнительные данные собирались в пунктах экспериментальных зон. Большинство использованных программ представляли собой стандартные программы обработки данных о поверхностных водах, и несколько дополнительных программ было составлено специально для удовлетворения нужд этого проекта.

Выступающий классифицировал их следующим образом:

- обработка данных о качестве поверхностных вод,
- обработка контролируемых данных, регистрируемых ежечасно,
- обработка записей районных центров, собирающих данные мониторов,
- обработка данных о микрозагрязнителях, и
- регистрации данных об источниках загрязнения на лентах компьютеров.

Статистический анализ может быть проведен на основе всех этих данных.

с) Общая дискуссия

В ответ на это д-р Бенедек заявил, что научные исследования полезны лишь в том случае, когда их результаты применяются на практике. Создание научно-исследовательского центра ВИТУКИ и налаживание тесных связей между ним и Институтом водного хозяйства при взаимодействии с различными местными учреждениями означает, что результаты научных исследований будут широко распространены и найдут практическое применение.

За последние два года была проведена переоценка имеющихся ресурсов грунтовых вод, и выступающий согласен с д-ром Папшом в том, что все еще имеются некоторые потенциальные возможности их разработки.

2.3 Технико-экономические модели

2.3.1 Вступительное слово д-ра Г. Бора (Экономический университет им. Карла Маркса, Будапешт)

По словам д-ра Бора, одной из основных целей выполнявшегося при поддержке ПРООН и ВОЗ проекта было создание технико-экономической модели бассейна реки Шайо, содержащей все более важные аспекты

управления водными ресурсами. Сюда войдут гидрологические, технические, экономические и социальные аспекты организации контроля за качеством воды.

Он описал концепции составления модели, необходимые для этого данные и переменные величины, а также полученные результаты. Выступающий рекомендовал при будущем расширении данной модели изучить возможность сокращения потребления воды промышленностью, сопоставив при этом технологические и финансовые факторы с выгодами для экономики и окружающей среды. Стоимость циклического использования воды необходимо сравнить со стоимостью отвода и обработки воды и стоимостью очистки сточных вод.

2.3.2 Дискуссия

а) Выступление д-ра Дж. Мучи (ВИТУКИ, Будапешт)

По словам д-ра Мучи, основная необходимая информация заключается в знании конкретных источников загрязнения в районе водосбора и в составлении списка основных из них. Необходимая информация включает в себя технологию производства, используемые материалы, а также данные об использовании воды фабриками и другими промышленными объектами, включая характер и объем отходов, а также методы и эффективность любых видов их обработки. Естественно, что в работе с большими промышленными комплексами будут встречаться трудности, однако наилучший путь эффективного решения сложных проблем заключается в использовании профессиональных работников промышленности при осуществлении этой работы.

Во-вторых, важно получить некоторые знания о планах расширения данной фабрики и их возможных воздействиях на характер и объем сточных вод. Это же относится к развитию новой промышленности с учетом дополнительного увеличения населения в результате индустриального развития. На основе этой информации следует предопределить воздействия этих событий на принимающие эту нагрузку водные источники, например, на вариации их потока и характеристики качества воды.

Затем следует выработать рекомендации по соответствующей очистке каждого вида сточных вод с целью наиболее экономного использования водных ресурсов.

Циклическое использование воды имеет большое значение, так как сокращает потребление свежей воды и количество сточных вод. Это также часто приводит к радикальным изменениям процесса производства данной фабрики.

До принятия окончательного решения важно проверить ряд возможностей технического и экономического характера. Необходимо изучить даже объем и программу производства, а также предложения о соответствующих изменениях.

В экспериментальной зоне на реке Шайо было отмечено 17 основных источников загрязнения. Для работы с ними было изучено 53 возможных комбинации методов очистки сточных вод, которые были использованы в процессе оптимизации производства. После получения данных для основного числа возможных вариантов вместе со сведениями об основных характеристиках принимающих эту нагрузку источников воды можно составить модель, заложить ее в компьютер и запрограммировать для получения решения, которое приведет к достижению желаемого качества воды в реке по крайней мере с финансовой точки зрения сооружения, эксплуатации и технического обслуживания соответствующих сооружений.

б) Выступление д-ра Г. Речи (Экономический университет им. Карла Маркса, Будапешт)

Д-ра Речи интересовало получение данных о стоимости, на основе которых он может определить капитальную и эксплуатационную стоимость сооружений по очистке канализационных стоков с учетом различного качества сточных вод в разных пунктах реки. Нетрудно подсчитать эксплуатационную и капитальную стоимость, связанную с техническими параметрами планируемых сооружений, так как она основывается на данных уже существующих предприятий, предоставляемых рядом учреждений и в частности ВИТУКИ и МЕЛЛЕПТЕРВ (Институт планирования гражданского строительства).

В заключение д-р Речи привел примеры проведенных и обсужденных оценок подсчетов стоимости, их положительных и отрицательных сторон.

в) Выступление г-на Й. Пинтера (Экономический университет им. Карла Маркса, Будапешт)

Основная цель технико-экономической модели района Шайо заключалась в оптимизации капитальной и рабочей стоимости контроля за загрязнением воды, отвечающего обусловленным техническим и

экономическим требованиям. По словам г-на Пинтера, трудности составления этой модели были связаны с характеристиками смещения и самоочистки принимающих эту нагрузку загрязненных источников.

Для каждого источника загрязнения были обсуждены несколько возможных средств очистки вместе с вопросами их стоимости.

После определенных испытаний эта модель была успешно подготовлена и использована, а также была построена модель для составления графика оптимизации программы планового развития с помощью использования интегральных методов программирования.

г) Общая дискуссия

Было высказано сомнение по поводу теории использования автоматического мониторинга качества воды. По мнению участников, на этот процесс возлагались слишком большие надежды с точки зрения точности, а нужно именно относительное измерение; главное - зарегистрировать изменение значений. В случае принятия этой концепции необходимость в точности уменьшится, и многие датчики, в частности селективные ионные электроды, которые ранее считались недостаточно точными, могут быть вернуты в строй в соответствии с вышеназванной теорией. В случае признания этого факта можно проводить измерения действительно значимых загрязнителей, а не тех, которые могут быть измерены в данный момент.

Использование имеющихся автоматических мониторов качества воды нашло определенную поддержку, и были приведены примеры выявления ими определенных загрязнителей, которые, по всей вероятности, были бы упущены при использовании других методов отбора проб.

Собравшиеся согласились с тем, что автоматические мониторы качества воды должны сыграть определенную роль, однако до сих пор их использование ограничено. Поэтому рекомендуется тщательно обдумывать каждую рекомендацию об их установке. В частности, следует учитывать коэффициент затрат/выгод.

2.4 Описательная модель дисперсии для реки Дунай

2.4.1 Введение (д-р Л. Сомлиоди (ВИТУКИ, Будапешт))

В связи с низким уровнем загрязнения, преобладанием изменений в поперечном профиле реки и невыясненным воздействием запланированных плотин обычная одномерная модель не могла быть использована на реке Дунае. Поэтому в качестве первого шага к составлению двухмерной модели качества воды была составлена двухмерная дисперсионная модель.

Эта модель постоянного состояния реки использовала глубинные интегрированные значения, записанные в системе криволинейных координат, а численные решения получились с помощью метода оценки ограниченных различий. Были даны критерии стабильности, и модель была проверена.

Распределение скорости потока было получено с помощью полевых наблюдений или эмпирических связей, основанных на наблюдениях. Для определения коэффициента поперечной дисперсии были проведены измерения с помощью радиоактивных индикаторов, подтвердившие формулу Эльдера. Воздействия излучения реки были подсчитаны приблизительно с использованием формулы, введенной Фишером.

Д-р Сомлиоди сообщил о попытке приспособить эту модель к нескольким сотням километров реки, полагаясь только на регулярно собираемые данные, однако это будет зависеть от различных вариаций, связанных с изменением потока реки. С этой целью поток должен быть смоделирован с помощью одномерной гидравлической модели.

Практическое применение данной модели было проиллюстрировано тремя примерами. Успешно смоделированный самый длинный отрезок реки составлял 39,4 км, а хорошее соответствие между расчетными и наблюдаемыми значениями продемонстрировало ценность постоянной модели.

2.4.2 Дискуссия

а) Выступление д-ра О. Старосольцкого (ВИТУКИ, Будапешт)

Д-р Старосольцкий заявил, что физическая модель, способная воспроизвести процесс смещения, является единственным методом отслеживания вариаций качества воды в больших реках. Сбрасываемые сточные воды можно выделить в общей воде реки на протяжении многих километров. Длина "струи" зависит от условий потока данной реки. Многие полевые испытания указывают на то, что средняя концентрация загрязнителя на данном отрезке не может поэтому быть характерным показателем загрязнения всей реки.

Целостность этой модели во многом зависела от двух факторов:

- 1) профиль скорости, перпендикулярный данному отрезку, должен быть известен;
- 2) необходимо провести хотя бы приблизительные подсчеты коэффициента поперечной дисперсии.

Д-р Старосольский считает важным поддерживать международное сотрудничество при оценке качества воды больших рек. Он выразил эту точку зрения на конференции, посвященной закрытию Международной гидрологической декады в 1974 г., и считает, что несмотря на создание рабочей группы ЮНЕСКО/МПП для изучения условий смешения, следует более полно и точно учитывать коэффициент дисперсии при будущем моделировании качества воды.

б) Выступление г-жи М. Пускас (Районная водная администрация, Будапешт)

На венгерском участке Дуная, составляющем около 400 км, постоянное качество воды на конкретном участке фактически было неизвестно. Качество считалось неоднородным, если расхождение аналитических результатов было больше, чем ошибка в наблюдениях (неточность отбора проб и воспроизводимость аналитических методов).

В связи с этим был выбран ряд пунктов отбора проб с учетом конфигурации канала, ширины поверхности водного зеркала и распределения скорости потока. Г-жа Пускас сказала, что пробы в Дунае обычно отбирались с катера на четырех-шести глубинах на каждом из пяти-девяти вертикальных замеров, т.е. в 20-54 точках.

Для определения ошибки наблюдения на одном участке отбиралось одновременно пять проб, по каждой из которых затем проводилось пять параллельных анализов для каждого показателя.

На основе аналитических результатов выводились кривые изо-концентраций, которые указывали на неоднородность качества воды на этом участке.

Данные результаты вместе с информацией о распределении потока на этом участке использовались для подсчета нагрузки загрязнения. Проведение анализов на данном участке занимало слишком много времени и поэтому не могло происходить часто, однако результаты подсказывали выбор мест отбора проб, где могла быть взята проба, характерная при данном распределении потока.

Результаты работы однако показали, что необходимо использовать различные места отбора репрезентативного числа проб различных компонентов качества воды. Опять же, они во многом зависят от потока, и для точной оценки следует проводить отбор проб в ряде пунктов.

в) Выступление г-жи М. Абрахам (Районная водная администрация, Гюр)

Г-жа Абрахам заявила, что 141 км протяженности Дуная от станции 1850 до 1709 находился в ведении ее управления. 140 км этого отрезка составляла венгерская граница. Из верхнего течения реки Райки Дунай получал коммунальные и промышленные сточные воды. Информация о качестве воды, определение тенденций и коэффициента вариации качества имели большое значение для водоотведения в Венгрии.

По этой причине около 10 лет назад был введен регулярный еженедельный отбор проб, и некоторые характеристики качества измерялись и постоянно регистрировались в течение прошлого года контрольными станциями, построенными по этому проекту. Нагрузка загрязнения, поступающего из реки Райки, и его распределение отмечались поквартально, начиная с 1974 г.

Результаты работы указали на постепенное увеличение нагрузки за счет подверженных биологическому разложению органических веществ и концентрации растительных биогенных веществ. Частота и степень загрязнения нефтью, попадающего в реку на данном участке, отражали аналогичное увеличение, распространявшееся по длине всего отрезка, который находился под контролем ее ведомства.

Для того, чтобы иметь возможность измерять качество воды на этом участке Дуная, важно иметь данные об источниках загрязнения, находящихся вверх по течению реки Райки, а также об источниках стоков на этом участке. Без этой информации было невозможно подготовить надежный гидрохимический профиль. Подобно этому, невозможно полностью учесть ассимилятивную способность реки, не имея детальных данных о загрязнителях.

Ни одна страна, какие бы строгие меры она не предпринимала на своей собственной территории, не может в одиночку предотвратить или даже изменить нынешние темпы снижения качества вод. Охрана качества речной воды требует совместных усилий всех заинтересованных стран в бассейне данной реки.

г) Выступление г-на И. Матрая (Институт водного хозяйства, Будапешт)

Общая энергоемкость Дуная, согласно подсчетам, составляет примерно 8000 MW и из 31 плотин, проектируемой между Регенсбургом и Черным морем, 12 уже построено и одобрено сооружение ряда других.

Сооружение гидроэнергетического проекта Габчико-Нагymarош было совместным мероприятием Чехословакии и Венгрии, и выступающий пожелал обсудить его возможные воздействия на процесс смешения и, таким образом, на качество воды, обусловленные изменением гидрологических условий.

Основные элементы проекта включают в себя плотину и резервуар Дунакилети, 25-километровый навигационный канал, дающий воду, гидроэлектростанцию Габчико и ниже по течению гидроэлектростанцию Нагymarош. Несущий воду канал будет иметь при высоком нормальном потоке $4000 \text{ м}^3/\text{сек}$ и в исключительных случаях $5270 \text{ м}^3/\text{сек}$, но лишь обязательный поток $50 \text{ м}^3/\text{сек}$ будет выпускаться вниз по Дунаю за исключением времени паводка. В связи с этим район паводка, составляющий 200 км, будет затопляться гораздо реже.

Электростанция Габчико будет работать раз в день в период обычного потока и дважды в день в периоды высокого потока. Выход воды из турбин будет сильно отличаться. Например, при коэффициенте потока $900 \text{ м}^3/\text{сек}$ выход будет варьировать от 0 до $4450 \text{ м}^3/\text{сек}$. Потоки создадут нестабильные условия, напоминающие прохождение волн паводка, с характерным для них постепенным повышением фронта. При коэффициенте потока в $900 \text{ м}^3/\text{сек}$ собранная в течение 18 часов вода будет спускаться за шесть часов. Повышение уровня воды будет превышать 4 м в нижнем течении у плотины Габчико, однако будет составлять порядка 1 м в устье реки Вай. Прохождение волны паводка вызовет возвращение потока к его обычным коэффициентам. Предполагается, что загрязненная струя реки Вай, которую можно проследить 50 км вниз по течению, будет подвергаться более интенсивному смешению, чем при нынешнем режиме потока.

В связи с этим считается полезным продолжить исследования процесса смешения в нестабильных условиях для более детального выяснения влияния проекта Габчико-Нагymarош на качество воды.

2.5 Оценка качества воды, биорезистентных материалов, донных отложений и т.д.

2.5.1 Вступительное слово д-ра П. Литерати (ВИТУКИ, Будапешт)

Контроль за микрозагрязнителями, в основном биорезистентными веществами промышленного происхождения, составляет важную часть контроля за качеством воды. Одна из основных задач этого раздела проекта заключалась в изучении этих загрязнителей и, в конечном итоге, выяснении характеристик изменений качества воды.

Река Шайо, серьезно загрязненная биорезистентными веществами, в основном тяжелыми металлами, которые аккумулировались в донных отложениях и могут быть высвобождены из них, была предметом детального изучения. Одним из достижений явилось создание подходящих методов анализа отложений. Вслед за проведенной по этому проекту работой было выполнено исследование с целью оценки влияния реки Шайо на отложения в резервуаре Кискоре.

Кроме этого, в Дунае исследовались биорезистентные вещества. Особое внимание было уделено ртути, характерной чертой которой является ее неоднородное распределение на любом участке реки. Концентрация ртути в Дунае в ряде случаев превышала предел токсичности, однако эта концентрация имела признаки снижения в 1976 и 1977 гг. Кроме этого, были проведены анализы содержания ртути в донных отложениях Дуная. Хотя их содержание там было гораздо ниже, чем в реке Шайо, оно все еще было высоким, представляло опасность для водной флоры и фауны и являлось нежелательным компонентом воды, забираемой для обработки перед потреблением человеком.

Этот вопрос требует проведения дальнейших исследований.

2.5.2 Оценка процессов эрозии, перемещения и отложения осадков во всем бассейне реки д-р Г. Флеминг (Стратклайдский университет, Глазго, Соединенное Королевство)

По словам д-ра Флеминга, процессы отложения донных осадков в бассейне реки занимают центральное место при оценке как гидрологических переменных величин, так и подобных показателей качества воды. Все они должны быть хорошо изучены для составления эффективных планов контроля всего бассейна реки. Три фактора оценки водных ресурсов были довольно сложными, поскольку являлись отражением многих взаимосвязанных подпроцессов, отличавшихся по времени и месту и объединявших в себе детерминистическую регулярность и произвольную переменность. Вдобавок бассейн реки состоял из

международных участков, что прибавило к этой проблеме все экономические, юридические и политические моменты оценки водных ресурсов. Руководящие органы будут нуждаться в оценке разумных научных методов, соответствующим образом отражающих множество составных процессов, определяющих ответную реакцию бассейна реки.

Данное краткое описание процессов в их связи с практическими проблемами донных отложений, существующими методами оценки процессов отложений, включая измерения, эмпирические формулы и математические модели, привело к обсуждению соответствия математического моделирования процессов отложений в бассейне реки Дунай.

2.5.3 Дискуссия

а) Выступление г-на Ф. Лашло (ВИТУКИ, Будапешт)

Одна из трудностей представления результатов анализов донных отложений заключалась в их интерпретации. Имелась лишь частичная возможность отличить компоненты геохимического происхождения от возникших в результате деятельности человека факторов. Последние определялись главным образом по потерям при сжигании и кислото-растворимому остатку, что являлось, вероятно, лучшим способом оценки загрязнения, чем принятое повсюду его определение по отношению на килограмм сухого вещества.

Разумный путь определения количественного содержания полициклических ароматических углеводородов основывался на общем объеме экстрагируемых веществ, так как относительное изменение содержания углеводородов указывало на степень их биорезистентности. Критическими стадиями являлись разделение и надлежащее выщелачивание.

При проведении анализов тяжелых металлов важным процессом было дигерирование, а для спектрофотометрии атомной абсорбции подходящей оказалась смесь азотной кислоты и перекиси водорода. В работе со ртутью важно было знать пропорцию некоторых ее форм, а также общее содержание.

Неопределенные органические загрязнители, присутствующие в донных отложениях, вызвали значительные аналитические проблемы. Газовая хроматография была весьма полезной в частности при получении информации об изменениях по всему водному пути. Определение составных частей, выделенных с помощью тонкослойной хроматографии, обычно проводилось с помощью инфракрасной спектрофотометрии, в то время как выделенные составные части могли быть определены с помощью определения спектра газовой хроматографической массы.

б) Выступление д-ра П. Бенеджа (ВИТУКИ, Будапешт)

Содержание взвешенных твердых веществ в Дунае варьировалось от 30 до 100 мг/л, однако в период паводков могло достигать 1500 мг/л. Дрейфующий в воде планктон состоял главным образом из диатомей, ассимилированные коричневые пигменты которых придавали воде коричневый цвет. Дно обычно состояло из гравия, гравийного песка и песчаного суглинка, а также из биомассы донной фауны, которая составляла лишь 5-6 г/м².

При изучении перспектив качества воды в Дунае доминировали три фактора: быстрый рост индустриализации в этой части района водосбора, охватывающий страны СЭВ, рост урбанизации и сокращения скорости потока в результате сооружения плотин. Например, между Братиславой и Будапештом должны быть построены три плотины, и большая работа уже проделана по планированию плотин Габчиково-Нагymaros.

В результате сооружения данных плотин время прохождения водой более 200 км увеличится с двух до пяти с половиной дней, а средняя скорость потока сократится с 122 см/сек. до 40 см/сек.

На более чем 70 км отрезке реки вниз от Братиславы оседает 30% взвешенных твердых частиц. По подсчетам эта цифра увеличится до 55% после сооружения плотин в Братиславе и Габчиково. Кроме этого, содержание органических и патогенных микроорганизмов приведет к анаэробному разложению донных отложений с последующей потерей кислорода. Это улучшает условия роста зообентоса, а биомасса предположительно может достигнуть более 100 г/м² в запруженных участках реки выше плотин. Не ожидается каких-либо значительных изменений дрейфующего зоо-и фитопланктона, в котором, возможно, опять будут доминировать диатомей.

Вышеназванные факторы вызывают необходимость показательных надежных данных для прогнозирования качества воды в результате сооружения плотин и увеличения нагрузки загрязнения.

Возможно также понадобится установить стандарты качества воды для многочисленных важных

притоков в местах их впадения в Дунай. Для народов прибрежных стран жизненное значение имеет обеспечение питьевой водой. Для эффективной разработки данных стандартов также необходимы надежные данные.

В процессе осуществления этого проекта венгерские водохозяйственные органы выработали современные принципы мониторинга качества воды, которые были проверены на венгерском участке Дуная, и могут представлять интерес для всех прибрежных стран.

в) Общая дискуссия

Дискуссия была посвящена практической возможности создания модели всего бассейна Дуная в соответствии с описанными д-ром Флемингом в его лекции принципами. Определенные сомнения были выражены по поводу объема и стоимости сбора нужных для этого данных.

Необходимо правильно понимать задачи подобной модели. Для ее практического осуществления требуется существенная рационализация процесса сбора данных, который еще недостаточно интегрирован, а некоторые данные используются не полностью или не используются вообще. Особый интерес представляют собой биорезистентные вещества, которые адсорбируются частицами отложений, а изменения, происходящие между фазами их растворения и отвердения, представляют собой еще одну причину моделирования движения отложений в бассейне реки в целом. Более того, поскольку время удержания воды в резервуарах за плотинами ограничено, в определенных потоках будет происходить краткая циркуляция, что сведет на нет результаты этой модели.

Была предложена другая возможная схема проведения статистических анализов данных о 100-летнем спуске воды и 30-летних отложениях, однако, как указывалось, этот метод следует использовать осторожно, ввиду связанных с ним большим количеством переменных величин, например дождливая и сухая погода и использование земли.

Большое значение имело временное расписание разработки большой модели. Она действительно необходима до построения плотин.

Д-р Флеминг указал на необходимость выбора общей основы для проведения анализов, для сравнения данных и обмен ими и заявил, что при надлежащем сотрудничестве для сбора данных понадобится один год, в основном модель отложения осадков будет готова в течение одного года, а окончательно доработана через три года. Он выступил за моделирование частей бассейна, например Тиссы и Моравы, и их интеграцию. Подобно этому основная река может быть разделена на сегменты в зависимости от типа берегов, характеристик земли, наличия резервуара и т.д. Хотя составители модели не понимали весь процесс, они четко осознавали его практическое значение. По мнению выступающего, интегрированная модель всего Дуная, охватывавшая аспекты гидрологии, отложений и качества воды вполне реальна и должна быть построена. В качестве примера он привел бассейн реки Южной Америки, которую он промоделировал. Район ее водосбора составлял 747 000 км². Для него были запланированы пять резервуаров. Эта работа под большим давлением и за большую плату была завершена в четыре месяца.

2.6 Юридические меры, используемые в Венгрии для контроля за качеством воды

2.6.1 Вступительное слово д-ра А. Хомоная (ВИТУКИ, Будапешт)

Использование экономических стимулов, содействующих вложению необходимых капитальных затрат в строительство сооружений по очистке сточных вод, оказалось весьма успешным. Если необходимые установки не вводились в строй, то основой для наложения штрафа на нарушителей была сумма, необходимая для очистки сточных вод. Повторяющееся нарушение закона и последующие штрафы привели к тому, что через определенный период нарушители выплачивали сумму, равную или даже превышающую средства, которые необходимы для установки соответствующего оборудования для обработки сточных вод и составляют как капитальные, так и рабочие затраты.

Для такой организации работы необходимо пересмотреть нынешнее законодательство для его введения на общенациональной основе, одновременно учитывая реальные технические возможности.

2.6.2 Дискуссия

а) Выступление г-на Е. Катона (Национальная водная администрация, Будапешт)

По словам г-на Катона, до 1945 г. водохозяйственная деятельность в Венгрии почти полностью сводилась к выдаче разрешений на пользование водой, однако этого оказалось недостаточно. В правительственном указе 1961 г. содержались основы более передовой системы регулирования. Эти положения

были закреплены законом 1964 г., который впоследствии стал известен как Закон о воде. С этого времени обе эти меры часто изучались и улучшались путем принятия дополнительного законодательства.

Д-р Хомонай заявил, что это законодательство оказалось эффективным и может быть сравнено с любыми подобными постановлениями в других странах. В подтверждение своего заявления он привел свидетельство зарегистрированных изменений качества воды, используя в качестве определения эффективности управления водными ресурсами отношение коэффициентов потока к нагрузке загрязнения, содержащегося в воде.

Количество загрязняющих веществ, сбрасываемых в воду промышленностью, сельским хозяйством, населенными пунктами и учреждениями, сперва быстро увеличивалось, однако, начиная с конца шестидесятых годов, темпы этого роста снизились, несмотря на интенсивное развитие экономики в этот период.

Кроме этого было отмечено постепенное увеличение общего потока загрязнителей, попадающих в страну. Общий баланс нагрузки загрязнения для страны все еще считался приемлемым, поскольку объем выходящих с венгерской территории загрязнителей сократился на 33%. Таким образом, поступающая к потребителям в нижнем течении вода, за некоторым исключением была чище, чем приходившая вода. Для сохранения и улучшения данной ситуации в пятой пятилетке была выделена сумма в размере 25 000 миллионов форинтов (1 200 200 000 ам. долл.).

Нынешний режим управления качеством воды сформировался под совместным влиянием этих процессов и был все еще эффективным. Цель, заключающаяся в контроле за ускоренными темпами загрязнения воды, была достигнута.

В будущем, однако, объем общего загрязнения продолжит расти, а запасы воды в сухую погоду уменьшатся. Частота случаев случайного загрязнения увеличится как в количественном смысле, так и с точки зрения приносимого вреда, а также появятся новые источники вредного загрязнения. Общее воздействие этих факторов может привести к значительному ухудшению качества воды, с которым Венгрия уже не сможет справиться. Отсюда можно сделать выводы, что проведение соответствующих мер является одной из наиболее важных задач управления водными ресурсами и охраны внешней среды в целом. В частности, необходимо улучшить регулируемую систему поскольку в своей нынешней форме она не сможет справиться с будущей ситуацией.

б) Выступление д-ра П. Пашто (Институт водного хозяйства, Будапешт)

Концепция окружающей среды как одного целого не была отражена в Венгерском законодательстве до начала семидесятых годов, однако в ряде секторов определенные попытки организации контроля предпринимались и на более ранней стадии, например мероприятия по охране качества воды проводились с начала века.

Взаимозависимость различных секторов была признана лишь в последние годы с принятием Закона об охране окружающей среды, однако определенный пересмотр юридических мер проходил параллельно с этим еще до интеграции, предусмотренной данным Законом. Например, законодательство о "наложении штрафа за загрязнение" пересматривалось семь раз с 1961 г. и, как указал д-р Хомонай, следует ожидать дальнейшие пересмотры.

В то время как общественность поддерживает повсеместное введение более строгих стандартов, не ходят люди, чья экономическая философия ориентируется на "жизненный уровень" и которые выступают за применение других стандартов, определенных с учетом ассимилятивной возможности данного участка в пункте сброса. Само по себе законодательство, его отправление и соблюдение на много отстают от требований общества об охране окружающей среды в целом и в частности ввиду ее более интенсивного использования человеком.

Достижения технологии и экономический прогресс придали законодательным действиям неоднородный характер. Появилось большое количество в различной степени разрешающих, запрещающих и ограничивающих мер и экономических стимулов, которые должны быть рационализированы. Законодатели оказались в необычной ситуации: вместо введения общих принципов для формулирования социально-юридических концепций на основе анализа условий жизни, они были вынуждены составлять философию юридического регулирования на базе ряда плохо определенных концепций окружающей среды.

Следует отметить, что термин "охраняемая среда" не существует самостоятельно, а является обычно окружающей чего-то или кого-то средой. Таким образом, этот термин должен охватывать понятие окружающей человека среды. Охрана окружающей среды сама по себе не имеет смысла, она должна быть направлена на защиту интересов человека. Когда этот основной принцип забывался, было сделано много ошибок.

Ввиду сложности рассмотрения окружающей среды во всем комплексе гидрологи должны ограничить свою концепцию этой среды биосферой. Это считается физической окружающей средой, населенной живыми организмами, движения которых поддерживались энергией солнца. Таким образом, эти элементы составляли атмосферу, гидросферу и литосферу.

Охрана окружающей среды включает в себя ряд функций, имеющих своей целью:

- защиту человека от влияния вредных факторов окружающей среды;
- контроль за вредным влиянием естественных ресурсов;
- экономическое использование естественных ресурсов;
- расширение ассимилятивной и регенеративной возможностей окружающей среды на благо человека.

Достижение этих целей заключается в установлении равновесия между потребностями общества в окружающей среде и способностью этой среды справиться с загрязнением, имеющим социальное значение.

При управлении качеством воды (которое также охватывает четыре вышеназванные функции) недостаточно осуществлять лишь контроль за чередованием загрязнителей в гидросфере, так как последняя тесно связана с атмосферой и литосферой. Таким образом, вещества, разложенные и регенерированные в ходе очистки сточных вод, должны без последствий удаляться в гидросферу, эвтрофирование - в литосферу (удаление осадка) или в атмосферу (сжигание осадка). Более того, в этом процессе необходимо регулировать даже взаимообмен между различными секторами.

Кроме очистки сточных вод можно использовать ряд других методов, например: хранение и периодическое выпускание или же циклическое использование сточных вод в промышленности, разбавление воды выпускаемой из резервуара, или обогащение потоков кислородом с помощью искусственной аэрации.

В конце своего выступления д-р Пашто затронул тему планирования. Сейчас уже нельзя изучать источники сточных вод в отдельности по мере их появления. Необходимо понимать и планировать всю систему влияния объема и качества на взаимосвязанные районы и источники, а осуществление всех аспектов этой системы должно обеспечиваться законом. Таким образом, будущее законодательство должно основываться на системном планировании, а сам по себе закон должен давать юридические санкции в области контроля за качеством воды, включая штрафы, оплату ущерба и судебное преследование.

2.7 Модели качества воды как инструмент моделирования

2.7.1 Выступление г-на Б. Хока (ВИТУКИ, Будапешт)

Цель составления математической модели заключалась в разработке инструмента принятия решений руководящими органами. Основная концепция модели управления качеством воды заключалась в оптимизации чистой стоимости ежегодной очистки канализационных и сточных вод с учетом качества речной воды и характеристик самоочистки.

В соответствии с вышеназванным принципом была определена цель, которая заключалась в разработке комплексной модели, учитывавшей гидрологические условия реки Шайо, устанавливавшей стандарты качества речной воды, связывавшей систему возможной технологии обработки канализационных и сточных вод с наиболее важными источниками загрязнения и отбирающей экономически оптимальное решение путем максимального снижения чистых годовых затрат. Эта модель была рассчитана на длительный период времени, а данные о сбросе канализационных и сточных вод будут промоделированы до 1985 г.

Осуществление этой программы, даже в условиях низкого потока, приведет к достижению на всем протяжении венгерского участка Шайо (один из наиболее загрязненных водных путей страны) качества воды, находящегося по крайней мере на уровне II класса стандартов качества СЭВ. В свою очередь это будет содействовать улучшению качества воды на отрезке реки Тиссы сразу же вниз по течению от ее слияния с Шайо.

2.7.2 Дискуссия

а) Выступление г-на Л. Балаша (Районная водная администрация, Мискольц)

Г-н Балаш сказал, что промышленность бассейна реки Шайо производит 12% валового национального продукта Венгрии. В этом районе проживает 7% населения. Водные ресурсы бассейна используются на 90%, и каждая фабрика вниз по течению вынуждена повторно использовать загрязненные сточные воды, сбрасываемые в Шайо находящимися выше предприятиями.

Рост внешней системы управления водными ресурсами, происходящий параллельно с индустриальным развитием, еще не может считаться эффективным с точки зрения контроля за качеством и количеством воды. Главной задачей любой водной администрации считается обеспечение потребителей достаточным количеством воды соответствующего качества для удовлетворения их нынешних потребностей, а также удовлетворение будущих нужд в дополнительном количестве воды.

Таким образом, проблема заключалась в обеспечении рационального функционирования существующих средств, таких как средства обработки воды, водоотведения и резервуары для хранения воды, а также в разработке новых средств для обеспечения оптимальной работы всей системы в будущем.

Поэтому важно предоставить требуемое количество воды соответствующего качества при наименьших затратах ("затраты" представляют собой сумму капитальной и эксплуатационной стоимости).

Необходимо учитывать многие факторы: водоотведение, координация водопользования различных объектов, повторное использование воды и сотрудничество в области управления водными ресурсами на международном уровне. Следует также изучить предварительную обработку загрязненных вод внутри предприятий, переработку и утилизацию ценных материалов и передовые методы обработки сточных вод. Можно также осуществлять проекты по увеличению потока с помощью хранения и перемещения воды, однако при этом допустимая нагрузка загрязнения может увеличиться. Взвесив все эти моменты и их соответствующие комбинации, можно найти оптимальное решение в практических рамках имеющегося времени и фондов.

Среди уже предпринятых мер можно назвать разработку замкнутых систем использования воды и связанные серии систем циркуляции, сокращение объема стоков, обработку стоков, сотрудничество между различными отраслями промышленности и т.д.

В результате этой работы за последние годы прекратился рост загрязнения, качество некоторых поверхностных вод улучшилось и управление водопользованием в промышленности также стало более эффективным. Однако принимать решения в области контроля качества воды становилось все более трудно в связи со сложностью данной системы. Поэтому появление математической модели принесло большую пользу.

б) Выступление д-ра Г. Йоланкая (ВИТУКИ, Будапешт)

В связи с этим проектом была предпринята попытка установить, на каком расстоянии вниз по течению от конкретных пунктов сброса ключевых стоков на реке Шайо происходит полное смешение. Цель этой работы заключалась в установлении того, целесообразно ли предполагать, что в отношении всех важных источников загрязнения происходит полное и незамедлительное смешение, как это было сделано в модели. Этот подход к вопросу оказался весьма реалистичным, так как полное смешение происходило в пределах 1000 м от пункта сброса в каждом исследованном случае и было намного меньше, чем шкала участков, использованных в модели.

Хотя эта работа составляла лишь небольшую часть данного проекта, она позволила вскрыть некоторые интересные факторы. Например, вскоре стала очевидной необходимость избегать использования, общепринятых методов прослеживания, тае как:

- загрязнение в большинстве пунктов отбора проб было столь высоким, что требовалась высокая концентрация прослеживаемых веществ-трейсеров;
- с практической точки зрения желательно было проводить непрерывное выпускание трейсеров для выявления формы и размеров струи. Для этого потребовалось бы еще большее количество подобных веществ, что связано с соответствующими затратами;
- во многих местах отбора проб необходимо было проводить срочные периодические исследования, для чего необходим весьма быстрый и эффективный метод.

Решение этих проблем заключается в использовании метода так называемого "естественного трейсера", когда в качестве прослеживаемого вещества выбирается четко различимая характеристика качества находящихся под наблюдением сбрасываемых сточных вод. Работа на месте затем состоит из следующих ступеней:

- измерение коэффициента потока принимающей реки вниз по течению от пункта сброса;
- измерение сброса сточных вод;
- частый отбор проб для определения качества стоков;
- проверка исходного качества воды в верхнем течении данного источника;
- отбор проб по крайней мере на двух отрезках реки вниз по течению от данных источников со взятием минимум 10 проб на каждом участке.

И, наконец, был описан метод подсчета результатов. Соединение быстрых и экономичных полевых исследований, основанных на использовании компьютеров с моделированием, поможет органам руководства справиться со все более сложными ситуациями.

в) Выступление д-ра А. Фазольда (Районная водная администрация, Мискольк)

Качество воды тщательно проверялось в четырех случаях в различных потоках реки Шайо для выяснения ассимилятивных возможностей реки в каждом из них. За один раз отбиралось 48-68 проб на 124 км протяжении реки в Венгрии, включая пробы, отбор которых происходил одновременно в пунктах сброса стоков. На основе полученных результатов было построено много продольных профилей.

Результаты исследований ассимиляции показали, что независимо от улучшения показателя химической потребности в кислороде (ХПК) качество воды в реке Шайо все еще было далеко неудовлетворительным. Одна из основных проблем заключалась в присутствии в речной воде лигнина сульфокислоты, поступающей вместе с водой в страну. Она не распадается и ее концентрация уменьшалась только в результате растворения. Другая проблема заключалась в полностью растворенных твердых веществах, содержание которых приводило к увеличению стоимости обработки потребляемой промышленностью воды в пунктах ее забора.

По общему признанию в рамках системы контроля за качеством воды в реке Шайо практика водопользования последовательно расположенных промышленных объектов полностью взаимосвязана. Принимая во внимание значение полностью растворенных твердых веществ для промышленности, было решено составить математическую модель для отрезка реки, разделив его на три подчасти, между границей и городом Мискольком. На протяжении этого участка было отмечено три притока и пять пунктов сброса стоков. Было установлено три задачи:

- предотвратить дальнейшее ухудшение качества втекающей в страну воды (как изначальное загрязнение) и максимально использовать разбавляющее действие реки Бодвы;
- обеспечить такое положение, при котором содержание полностью растворенных твердых веществ отвечало бы юридическим требованиям, т.е. они не должны превышать 2000 мг/л в сточных водах; (Для этого требовалось их значительное снижение.)
- обеспечить соответствие содержания полностью растворенных твердых веществ в реке Шайо стандартам СЭВ качество воды I Класса, т.е. максимальная концентрация \leq 500 мг/л. (Это считалось идеалистичным и не могло быть достигнуто даже в отдаленном будущем, поскольку поступающая в страну вода не соответствовала этим стандартам.)

Модель качества воды предоставила основу для экономического анализа, который после дальнейшего сбора данных может также использоваться при компилировании экономической модели. Это имело большое значение, т.к. при наличии качества воды I Класса капитальная стоимость очистительных сооружений одной фабрики может быть снижена на 82 миллиона форинтов (3 942 000 ам. долл.), а стоимость необходимых для обработки воды химических веществ на 40% (экономия примерно 10 миллионов форинтов (481 000 ам. долл.)). Кроме этого, отвечая юридическим требованиям, химическая промышленность сэкономила бы примерно 100 миллионов форинтов (4 810 000 ам. долл.) за пятилетний период.

г) Выступление г-на К. Рошера (Институт водного хозяйства, Будапешт)

Рост населения, развитие городов и увеличение сельскохозяйственного/промышленного производства, необходимые для повышения уровня жизни, резко повысили потребность в воде за последние годы. Ограниченные ресурсы сделали в этой связи весьма важным управление водопользованием.

Количество сточных вод увеличилось, что привело ко все более сильному загрязнению как поверхностных, так и грунтовых вод, которые в свою очередь стали непригодными для повторного использования или же требовали значительной очистки. Таким образом растущая потребность в воде сопровождалась все большей необходимостью охраны качества воды.

Региональное планирование управления водными ресурсами связано не с политическими или национальными, а с гидрологическими границами, и проблемы управления водными ресурсами не могут быть решены только в рамках политических единиц.

Региональное планирование представляет собой сложную проблему, в которой контроль за качеством воды играет большую роль. Предполагалось, что результаты выполнявшегося при поддержке ПРООН и ВОЗ проекта являются большим вкладом в выполнение этих задач. Полученный опыт показал, что при планировании региональный и всесторонний подход к вопросу должен быть еще более расширен и не должен

ограничиваться национальными или политическими границами. В идеальном случае здесь также следует учитывать сектора воздуха и земли.

2.8 Основные моменты дискуссии

2.8.1 Потребность в воде

Рост населения, развитие городов и увеличение сельскохозяйственного и промышленного производства, необходимые для повышения уровня жизни населения, привели к быстрому росту потребности в дополнительных количествах воды.

Придунайские страны стремились сохранить судоходство на Дунае, однако это невозможно достигнуть без сооружения серии плотин на этой реке. К тому же полученная с помощью этих плотин гидроэлектронная энергия поможет удовлетворить дополнительные потребности в энергии придунайских стран.

2.8.2 Ресурсы

Не менее 96% ресурсов поверхностных вод Венгрии берут свое начало в других странах. Несмотря на имеющиеся до сих пор определенные возможности дальнейшей разработки, запасы грунтовых вод хорошего качества в большинстве случаев полностью использованы.

Дунай является главным источником воды и, как предполагается, даже случавшаяся иногда нехватка воды в реке Тиссе будет исправлена в будущем путем отвода дунайских вод.

2.8.3 Вопросы качества

Почти на всем своем протяжении Дунай в настоящее время способен ассимилировать нагрузку загрязнения сбрасываемых в него сточных вод. Однако некоторые показатели на венгерском отрезке реки, особенно биорезистентные вещества, уже достигли того предела, за которым необходима очистка сточных вод. С точки зрения отдыха на воде критическим показателем качества воды является количество фекальных бактерий, напоминающих кишечную палочку. Это число для Дуная колеблется и от 10 до 60 раз превышает рекомендованный предел в 2 мг/л. Из этого следует вывод, что реку не рекомендуется использовать в целях рекреации.

Для оценки качества воды на каком-либо отрезке реки необходимо получить данные о находящемся вверх по течению источниках загрязнения, а также об источниках сброса на данном участке. Это не всегда удастся, однако без данной информации невозможно подготовить надежный гидрохимический профиль. Кроме этого, ассимилирующая способность реки не может быть полностью принята во внимание без наличия детальных данных о загрязнителях.

Относительно низкий уровень канализационных стоков, быстрая индустриализация, переход к интенсивным методам ведения сельского хозяйства и дальнейшая быстрая урбанизация означают неминуемое увеличение загрязнения, если не будут приняты строгие контрмеры.

Ни одна страна, как бы не были строги меры, предпринимаемые ею на своей территории, не способна в одиночку предотвратить или даже замедлить настоящие темпы ухудшения качества воды. Защита качества речной воды требует совместных усилий всех заинтересованных стран, расположенных в бассейне данной реки.

2.8.4 Автоматические средства мониторинга качества воды

По поводу теории использования автоматических средств мониторинга качества воды были высказаны определенные сомнения. По мнению группы, от них ожидалось слишком много с точки зрения точности, а в данном случае требовались лишь относительные измерения, т.е. изменения показателей имели большое значение, чем абсолютные цифры. При таком отношении точность уже не имела такого значения и многие датчики, в частности селективные ионные электроды, которые ранее отвергались в связи с недостаточной точностью, могут быть повторно изучены с целью последующего использования. В данном случае можно проводить измерения загрязнителей, представляющих собой действительный интерес, а не тех, которые измеряются в настоящее время.

Вложение средств в дополнительные автоматические станции контроля за качеством воды до разработки необходимых датчиков считается экономически невыгодным. Поэтому их создание считалось главной и неотложной задачей.

Несмотря на ограниченное в настоящее время использование автоматических средств мониторинга качества воды, они, по общему мнению, призваны сыграть определенную роль. Необходимо тщательно продумывать каждую рекомендацию по установлению автоматического монитора. В частности, следует изучить аспект стоимости/выгоды.

2.8.5 Математические модели

Цель создания математической модели заключалась в разработке инструмента принятия решений органами управления. Основная концепция модели управления качеством воды сводилась к оптимизации чистых затрат на очистку канализационных и сточных вод с учетом качества речной воды и характеристик самоочистки.

Динамика процессов отложений в бассейне реки занимала центральное место в оценке как гидрологических переменных величин, так и подобных факторов качества воды. Необходимо полностью понимать все эти моменты для создания эффективных планов управления бассейном реки. Хотя по общему признанию создатели модели не понимали весь процесс, они осознавали весьма четко имеющие практическое значение факторы. В связи с этим следует создать интегрированную модель всей системы Дуная, охватывающую гидрологию, осадки и качество воды.

Определенные сомнения были высказаны по поводу практической стороны возможности создания модели всего бассейна Дуная в соответствии с высказанными положениями. Наряду с общим принципиальным согласием с пользой этого дела сомнения были выражены относительно объема и стоимости собираемых данных. Для получения любого практического предложения крайне необходимо рационализировать сбор данных придунайскими странами, так как некоторые данные использовались недостаточно, некоторые не использовались вовсе, а некоторые просто не собирались. В качестве первого шага к созданию подобной модели следует подчеркнуть значение международного сотрудничества в этой области.

2.8.6 Охрана окружающей среды и ее значение для управления водными ресурсами

Охрана окружающей среды включает в себя ряд функций, направленных на:

- защиту человека от вредного влияния загрязнения окружающей среды;
- контроль вредного влияния естественных ресурсов;
- управление имеющимися естественными ресурсами;
- расширение ассимилятивной и восстановительной способности окружающей среды на благо человека.

Необходимо отметить, что термин "окружающая среда" не употребляется в изоляции: среда всегда окружает чего-то или кого-то. Таким образом, его следует понимать, как окружающую человека среду. Охрана этой среды не проводится сама по себе, а должна служить интересам человека. Когда этот основной принцип забывался, было сделано много ошибок.

Например, далее было бессмысленно работать с отдельными источниками сточных вод по мере их появления. Необходимо понять и спланировать всю систему межрайонного и межресурсного значения объема и количества стоков, а функционирование всех частей этой системы должно обеспечиваться законом.

В то время как общественность приветствовала более строгие универсальные стандарты, находились люди, чья экономическая философия ориентировалась на "жизненный уровень", и которые выступали за введение других стандартов, определенных с учетом ассимилятивной возможности данного участка в пункте сброса. Само по себе законодательство, его отправление и соблюдение намного отстают от требований общества к охране окружающей среды в целом и, в частности, из-за ее более интенсивного использования человеком.

Достижения технологии и экономический прогресс придали фрагментарный характер законодательным действиям. Появилось большое количество различных разрешающих, запрещающих и ограничивающих мер и экономических стимулов, которые должны быть рационализированы. В рамках водного сектора региональное планирование должно определяться не политическими или национальными границами, а гидрологическими характеристиками. Проблемы управления водными ресурсами невозможно решить на местах, ограниченных политическими границами.

3. ВЫСТУПЛЕНИЯ УЧАСТНИКОВ

3.1 Участники из отдельных стран

В своих выступлениях специалисты из представленных стран рассказали о мероприятиях, в которых они участвовали. Ниже приводится их краткое описание.

3.1.1 Австрия

а) Выступая от себя лично, д-р К. Митай сказал, что, будучи обозревателем, он не имеет полномочий от правительства Австрии рассказать о будущей программе деятельности в области контроля за качеством воды в Австрии, однако, касаясь качества воды Дуная, он сообщил об усилиях, направленных на обеспечение постоянного контроля за сохранением по крайней мере настоящего состояния, а также во избежание загрязнения реки канализационными стоками. Между Линцем и Веной вода Дуная и близлежащих подземных источников подвергалась частой и регулярной химической и биологической проверке, и определенные шаги были предприняты для улучшения очистки канализационных жилищных и промышленных стоков.

Различные научные институты, принадлежащие университетам и федеральным правительственным органам, постоянно изучают проблемы качества воды.

б) Выступая в качестве временного советника ВОЗ, д-р Й. Сас-Хубицкий высказался за планирование будущей деятельности. Он дал общее описание австрийской сети гидрологических станций регистрации гидрологических и метеорологических данных. В настоящее время ее создание завершено, и она включает в себя модели прогнозирования уровней потоков. Некоторые из дунайских станций автоматически передавали данные в центральный компьютер в Вене. На основе этой информации прогнозировались уровни реки во время паводка и других необычных условий. Существовало также несколько станций мониторинга качества воды, и ряд других мероприятий находился в стадии планирования для достижения соответствия с разработкой новых объектов, таких как гидроэлектростанции, речные порты и новые промышленные сооружения. К востоку от Вены сооружался большой комплекс по очистке канализационных стоков. Австрия достигла стадии заложения всех своих данных в компьютер, и были начаты подготовительные исследования имеющихся справочников систем и программ, в частности выпускаемых Федеративной Республикой Германия и Отделом водных данных Соединенного Королевства в Рединге.

Говоря о полезных контактах с коллегами из соседних стран как вверх, так и вниз по течению, он высказал идею о том, что для упрощения сложной задачи объединения соответствующих людей, путь будущего сотрудничества может заключаться в разработке единого стандартного справочника показателей, как химических, так и биологических; единых стандартных методов отбора проб; программ синхронизированного отбора проб, проводимых время от времени, а также в заложении в различные компьютеры общей информации, например с помощью обмена магнитными пленками. Одновременно с этим он заметил, что определенные трудности вызывает использование некоторыми странами различной химической и биологической терминологии.

3.1.2 Чехословакия

Выступая от лица чешских участников, г-н Р. Краст заметил, что общей чертой многих документов было выделение сложности проблем контроля за качеством воды и необходимости большего количества детальных исследований. Некоторые ораторы также отметили, что эффективность решения проблем контроля за качеством воды в международных реках будет повышена с помощью международного сотрудничества. Кроме этого, были намечены некоторые возможные области подобного сотрудничества.

Различные аспекты качества воды находились среди основных проблем, изученных во время осуществления выполненного при поддержке ПРООН/ВОЗ проекта в Чехословакии, успешно завершено в марте 1977 г. Проблемы контроля за качеством воды также составляли важную часть деятельности Чехословацкого центра охраны окружающей среды в Братиславе.

После детального изучения полученных до настоящего времени результатов, а также, учитывая потребности, предусматриваемые в результате будущего развития, считается полезным постепенно расширить цели сотрудничества в решении проблем окружающей среды. Водохозяйственные органы его страны могут внести эффективный вклад в подобное сотрудничество, в частности в том, что касается методов оценки и охраны качества воды, а также в вопросах использования математических моделей.

В Чехословакии завершено планирование и начато сооружение сети контроля за качеством воды для основных профилей и источников загрязнения. На реке Охр в качестве промежуточного шага эта система предназначалась для измерения растворенного кислорода, проводимости, мутности, pH, окислительно-восстановительного потенциала и содержания органических веществ, абсорбированных в ультрафиолетовом

спектре. Впоследствии контроль также распространится и на другие параметры. Цель работы заключалась в создании интегрированной системы управления водными ресурсами для реки Охр. В его стране полностью осознаются положительные и отрицательные стороны автоматических станций мониторинга. Основные усилия, однако, сконцентрированы на постепенном усовершенствовании классических систем мониторинга, основанных на использовании ручных методов.

Кроме физико-химических параметров значительное внимание уделялось микробиологическим, вирусологическим и другим аспектам качества воды, включая распространенность гетеротрофных бактерий, энтеробактерий и вирусов. Кроме этого исследовалось производство биомассы, биогенного кислорода и трофического потенциала. Весьма важной считалась проблема стандартизации методов управления качеством воды и его оценки. В некоторых случаях применялись простые математические модели для выяснения взаимосвязи между некоторыми параметрами качества воды и потоком реки. Для меньших рек использовалось несколько типов имитационных моделей в зависимости от целей исследования. На основе либо статистического анализа непосредственно относящихся к делу переменных величин, использующих наблюдаемые значения, либо количественной оценки соответствующих процессов и имитации переменных величин, были также разработаны модели эвтрофирования. Кроме этого были разработаны динамические системы управления определенными речными системами в соответствии с реальным временем.

3.1.3 Федеративная Республика Германии

Д-р П. Коте рассказал о нынешних исследованиях качества дунайской воды, проводимых Федеральным институтом гидрологии. В основном они охватывали судоходный участок реки до австрийской границы, составляющий 2415 км. На этом участке сооружается большой судоходный канал, связывающий реки Рейн, Майн и Дунай. По законам ФРГ до того как приступить к проектированию или сооружению новых федеральных водных путей необходимо получить разрешение плановых органов во избежании ущерба в результате предполагаемых работ или же для принятия мер, сводящих неминуемый вред до минимума. С этой целью данные о состоянии реки должны быть получены до начала строительства. Для разработки проекта этого канала Федеральный институт гидрологии составлял карты подводных и береговых сообществ растений, проводил химические и биологические исследования поверхностных вод, включая биологическое описание популяции дна и перифитона (бентос) в продольном профиле на всем протяжении дна Дуная, его берегов, притоков и заброшенных каналов; составлял продольные кислородные профили, включая кривые дневных и ночных изменений содержания кислорода, семичасовую биохимическую потребность в кислороде, дополнительное потребление для пептона и глюкозы, потенциальное производство кислорода и "коэффициент биогенной азотации"; а также проводил специальные исследования организмов, являющихся пищей рыб. Все это происходило параллельно с исследованиями баварских институтов условий рыболовства на реке, химическими исследованиями качества дунайской воды в условиях паводка и нормальных условиях, а также количественными гидрологическими измерениями.

Кроме исследований, проводимых для получения разрешения плановых органов на строительство навигационных сооружений, периодические измерения, проводимые баварскими учреждениями в целях контроля за качеством воды, были направлены на максимальное сокращение стоков загрязненных вод, включал мониторинг оседающих твердых веществ (ХПК), влияющую на рыбу токсичность, а также коэффициенты ртути и кадмия. Одна из задач заключалась в выяснении воздействий сбрасываемых сточных вод и нагрузки загрязнения вверх по течению от пунктов водоотведения.

Другие проведенные Федеральным институтом гидрологии за последние годы конкретные исследования представляли собой измерения содержания углерода для определения пропорции биорезистентных органических веществ в воде Дуная, а также проводимую в течение нескольких лет программу по изучению взаимосвязи между колонизацией ложа реки бентосными организмами и переносом донных отложений.

Кроме Федерального института гидрологии ряд других академических и государственных учреждений, а также научно-исследовательских институтов, ведущих научную работу на Дунае и его притоках, объединились в Немецкую секцию Международной рабочей группы по исследованию Дуная. (IAD, Internationale Arbeitsgemeinschaft Donau). Под эгидой этой Группы сотрудничество со специалистами и исследовательскими институтами других придунайских стран развивалось на неправительственной основе. Такая координация совместной работы способствовала установлению международных контактов по всему Дунаю, не обременяя национальные органы руководства.

3.1.4 Венгрия

Г-н Л. Тот сказал, что данный Семинар снова доказал возможность поддержания продуктивного и полезного сотрудничества между учреждениями Организации Объединенных Наций и различными странами и показал, какую пользу Венгрия смогла извлечь из научно-технического потенциала, созданного с помощью учреждений ООН. Семинар также продемонстрировал, что аналогичные методы сотрудничества среди нескольких стран дадут возможность получить исчерпывающие результаты при работе на других реках

международного значения и больших озерах. Улучшение охраны европейских рек, и среди них Дунай, является насущной задачей всех заинтересованных стран. Ухудшение качества речной воды угрожает экономическому развитию, гигиеническим условиям и охране природы.

Венгерские водохозяйственные органы активно участвовали в таких мероприятиях Организации Объединенных Наций, как Конференции ООН по вопросам воды и Комитет ЭКЕ по проблемам воды. Венгрия заключила двусторонние соглашения по вопросам водопользования с соседними странами, активно участвует в подобных мероприятиях СЭВ, поддерживает Бухарестскую инициативу и активно проводит свою работу. По мнению его страны, все эти усилия помогут ускорить прогресс в достижении общей цели и во многом будут содействовать охране вод Дуная и других источников.

3.1.5 Польша

Польские участники, г-н Б. Сквирский и г-жа А. Стож отметили, что в Польше национальная программа научных исследований и развития в области использования водных ресурсов уже готова и представляет собой основу для водопользования и охраны водных ресурсов. При составлении данных районных и другого рода программ был принят во внимание опыт, приобретенный в Польше, за границей и другими международными организациями. Сюда же входят результаты проекта "Экспериментальные зоны для контроля за качеством воды".

Из всех вопросов общего контроля за качеством воды наибольшее значение имели имитационные модели процесса загрязнения и сбора данных для использования в контроле за качеством воды.

Польский представитель выразил уверенность в том, что для улучшения охраны качества воды необходимо продолжить разработку положительных результатов, достигнутых при осуществлении совместного проекта ПРООН и ВОЗ, и исследований, проведенных венгерскими специалистами.

Выводы и предложения этого Семинара могут помочь заинтересованным странам как при отборе соответствующих методов научных исследований и проектов, так и в более быстром получении ответов на большое количество трудных проблем, таких как имитирование загрязнения воды или составление программ охраны качества воды.

3.1.6 СССР

Д-р П. Калитов сказал, что при оценке значения систем автоматического мониторинга качества воды необходимо помнить, что они предназначались всего лишь для сравнительно быстрого определения содержания конкретных химических веществ. Он считает, что в настоящее время разумно использовать как автоматические, так и обычные методы эпидемиологических химических исследований. В области микробиологических анализов, имеющих также огромное эпидемиологическое значение, до сих пор используются лишь традиционные методы. Несмотря на это, инструменты автоматического мониторинга имеют хорошие перспективы на будущее.

В СССР в начале шестидесятых годов был составлен общий план использования и охраны водных ресурсов, рассчитанный до 1980 г. Среди специалистов, принявших участие в данном планировании, были представители плановых водохозяйственных, гидрологических, эпидемиологических и санитарных органов. Участие специалистов последней группы обеспечило надлежащий учет гигиенических потребностей советского народа, в любом случае охраняемых законом. Частью этого планирования являлись местные проекты по защите конкретных рек, озер и морей (например, реки Волги, Уральских рек, озера Байкал, а также Черного, Балтийского и Каспийского морей). Правительство выделило большие средства на охрану вод, так например, почти все расположенные на реке Волге города, сейчас имеют заводы по эффективной биологической очистке сточных вод.

Промышленные объекты Советского Союза активно участвовали в улучшении технологических процессов, водопользования (включая использование безводной технологии), в разработке повторного использования воды и сооружений по очистке сточных вод. Законодательство дало право руководящим гигиеническим и водохозяйственным органам закрывать промышленные предприятия, не обладающие оборудованием по очистке сточных вод и не готовые принять меры по охране качества воды в надлежащее время. Новым промышленным предприятиям не разрешалось вступать в строй без сооружений по очистке сточных вод. В настоящее время разрабатывается общая схема использования водных ресурсов вплоть до 2000 г. Проблема Дуная была весьма трудной для водохозяйственных органов Советского Союза, так как к тому моменту, когда Дунай достигает СССР, он несет в себе остаточное загрязнение из всех расположенных вверх по его течению стран. Отмечая большое значение работы, проведенной венгерскими специалистами в области контроля за качеством воды в экспериментальных зонах, выступавший выразил надежду, что заинтересованные органы найдут много полезных практических моментов в этой работе.

Его страна готова сотрудничать со всеми придунайскими странами. Это предложение служит отражением внешней политики Советского Союза, отмечающей стремление СССР поддерживать сотрудничество со всеми другими странами при решении проблем охраны окружающей среды. Киевский институт гигиены и другие санитарно-эпидемиологические учреждения проводили исследования в нижнем течении Дуная. Однако для эффективного улучшения качества воды необходимо координировать усилия всех заинтересованных стран в целях формулирования интегрированной программы и методического подхода к вопросу. В этом случае страны дунайского бассейна смогут выработать и осуществить целенаправленные и соответствующие меры по охране качества воды.

3.1.7 Югославия

Г-н М. Милорадов перечислил широкий ряд задач, от выполнения которых зависит охрана качества воды, начиная от наблюдения, исследований, осуществления практических мероприятий на реке и очистительных сооружений до юридических и экономических стимулов.

Югославия проводила интенсивную работу по решению подобных проблем в течение ряда лет. Было введено соответствующее законодательство, организованы систематические исследования качества речной воды, проведены конкретные исследования множества соответствующих вопросов и завершены проекты по предотвращению сброса стоков в водные источники.

Качество воды является одним из ключевых компонентов окружающей среды. В связи с этим эта проблема должна получать большое внимание как на национальном, так и на международном уровнях.

Контроль за загрязнением основных международных рек, таких как Дунай, имеет большое значение, и надо надеяться, что результаты Семинара помогут в выполнении данной задачи.

3.2 Участники из представленных организаций

3.2.1 Программа развития ООН (Г-н С. Андерсен, Помощник организатора и Директор Европейского бюро, ПРООН)

По мнению г-на Андерсена, результаты этого проекта не являются чисто академическими, поскольку правительство Венгрии уже начало использовать ряд его важных достижений во все более широком масштабе и не только в экспериментальных районах.

Огромным стимулом в работе ПРООН явилось то, что его персонал стал свидетелем многократной отдачи от проделанной им работы, приведшей к реальным социально-экономическим изменениям. Он также выразил надежду на то, что усилия Венгрии, определенным образом напоминающие работу, проводимую на национальном уровне другими придунайскими странами, будут содействовать расширению международного характера этой деятельности. Директор Европейского регионального бюро ВОЗ в своем обращении отметил, что данный семинар будет считаться началом совместной работы по постоянной оценке качества дунайской воды в целях обеспечения прибрежных стран информацией, необходимой для принятия их правительствами национальных и, возможно, международных шагов по охране и улучшению качества окружающей среды Дуная и его притоков. Нет необходимости повторять выраженную рядом правительств заинтересованность принять участие в подобных совместных действиях или еще раз подтвердить готовность системы ООН предоставить соответствующую поддержку. Как бы там ни было, в Европе наблюдается растущая тенденция к сотрудничеству, которой сопутствует создание и укрепление национальных учреждений и мероприятий, особенно в духе Заключительного акта Хельсинского совещания.

Опыт осуществления данного проекта при поддержке ПРООН и ВОЗ показал, что подобные мероприятия могут также принести большую пользу для стран за пределами Европы. Аналогичные проекты проводились также в Азии, Африке и Латинской Америке. Ценные примеры, имеющиеся в относительно высокоразвитых странах Европы, могут зачастую указать организационные и технические пути выполнения подобных проектов в менее развитых частях мира. Это непосредственно относится к применению результатов финансируемой ПРООН программы сотрудничества в Европе.

Касаясь слаженной работы всех участвовавших в выполнении проекта органов и, в частности, других международных учреждений, таких как экономическая комиссия ООН для Европы и Программа окружающей среды, выступающий указал, что в конечном счете каждая страна и правительство должны сами определять, до какой степени подобные проблемы могут быть решены на национальном уровне и в какой степени международное сотрудничество необходимо для достижения намеченных целей.

Ряд представителей международных организаций также высказал свои мнения во время семинара. Резюме их выступлений приводится ниже.

3.2.2 Дунайская комиссия (Д-р Г. Фекете)

Д-р Фекете говорил о давних связях между такой межправительственной организацией как Дунайская комиссия и ВОЗ. В 1961 г. началась разработка правил гигиены для Дунайской навигации, а еще ранее, в 1957, Дунайская комиссия приняла рекомендации относительно общих правил фитосанитарии и ветеринарии на Дунае. Оба документа были разработаны в сотрудничестве со специалистами ВОЗ.

Для профилактики загрязнения воды Дуная в результате судоходства в 1960 г. Дунайской комиссией были приняты официальные решения, запрещающие сброс с кораблей любых материалов, способных загрязнить воду. Эти решения были закреплены в рекомендациях 1961 г. об оснащении судов средствами очистки и создании в основных портах сборников отработанного масла и воды. Эти рекомендации были закреплены в основополагающих правилах навигации на реке Дунае.

Загрязнение и ущерб, причиняемые реке навигацией, регулярно обсуждались, а вопрос о вреде, причиняемом загрязненной водой навигации (т.е. кораблям, малинам и особенно командам) недавно был изучен XXIV Конгрессом Постоянной международной ассоциации конгрессов по судоходству (ПМАКС) в Ленинграде в сентябре 1977 г. Недавно закончилось совещание специалистов, проводимое под эгидой данной Комиссии, где также обсуждались эти вопросы. Естественно, это происходило в соответствии с главой 5 Заключительного акта Конференции по безопасности и сотрудничеству в Европе, посвященной проблемам окружающей среды, где центральное место занимала охрана вод от загрязнения.

Все присутствовавшие на семинаре специалисты, как и все население земли несут ответственность за общие условия жизни будущих поколений, включая сохранение чистой воды, а также за повсеместное обеспечение соответствующих условий навигации и труда навигаторов. Полезные результаты, полученные при выполнении этого проекта, могут лечь в основу развития координации деятельности по мониторингу и оценке качества воды на всем протяжении Дуная и на других реках.

Представители Дунайской комиссии участвовали в весьма важном семинаре ПРООН/ВОЗ по системному анализу при контроле за качеством воды, состоявшемся в феврале 1975 г. Выступающий лично принял участие в качестве временного советника в Практикуме Европейского регионального бюро ВОЗ по изучению и оценке качества воды в Дунае, который был проведен в Копенгагене, в марте 1975 г. Он считает, что эти два мероприятия, а также данный семинар и активное выполнение проекта при поддержке ПРООН и ВОЗ послужили на благо улучшения защиты дунайской воды, здоровья человека и интересов судоходства.

3.2.3 Международный институт прикладного системного анализа (Д-р М.В. Бек)

Рассказывая о задачах и характере исследовательской деятельности МИПСА, в частности в связи с контролем за качеством воды в дунайском бассейне, д-р Бек отметил, что его выступление не обязательно должно отражать взгляды и мнение Международного института прикладного системного анализа (МИПСА) или же национальных организаций-членов, поддерживающих данный институт.

МИПСА был основан как институт, где ученые и инженеры из различных стран могли работать вместе над решением многих проблем, стоящих сейчас перед технически развитыми странами. Он являлся неправительственным учреждением, поддерживаемым 17 национальными организациями-членами. Кроме США и СССР большинство участвующих стран были из Восточной или Западной Европы.

Исследуя проблемы, переходящие через национальные границы, и выполняя роль форума для Востока и Запада по решению вопросов, важных для всех стран, МИПСА занимался одним из интересных для участников данного семинара вопросов - ресурсами окружающей среды. Работа, которой руководил профессор О. Васильев из Советского Союза, состояла из пяти проектов, называемых в Институте задачами:

- Задача 1 - Районное управление водными ресурсами,
- Задача 2 - Модели контроля за качеством окружающей среды и управления им,
- Задача 3 - План и осуществление районной политики в области окружающей среды,
- Задача 4 - Проблемы сельского хозяйства, связанные с окружающей средой,
- Задача 5 - Глобальный климат.

Самого д-ра Бека интересовала область применения системного определения и методы определения параметров для моделирования и контроля качества воды рек. Другие занимавшиеся этой проблемой специалисты имели весьма прочную подготовку по механике водных процессов и гражданскому строительству. К ним был прикреплен, например, гидробиолог из Советского Союза, и время от времени санитарные инженеры и специалисты по системной экологии посещали Институт и оказывали соответствующую помощь.

Часть персонала активно занималась разработкой модели и ее применением к экосистемам озер (эвтрофирование) и термально охлаждающим прудам (также проблемы стратификации резервуаров). Успешно начато одно совместное конкретное исследование оптимальных способов выделения воды для возделывания различных сельскохозяйственных культур в Селистровском районе Болгарии. Основная работа по этому исследованию проводилась Болгарским министерством сельского хозяйства и пищевой промышленности и небольшой группой, состоявшей из трех специалистов МИПСА - трех ученых, представлявших три различные страны: Болгарию, Новую Зеландию и Польшу. Другим примером совместных исследований может служить чехословацкий проект управления качеством и количеством воды в бассейне реки Охр. Там предполагалось решить некоторые технические проблемы путем установления контакта между Комитетом реки Охр и уже существующим техническим органом "IBM Piza" (Италия) через посредство соответствующих отделов МИПСА. И, наконец, МИПСА координировал выпуск монографий о действительном состоянии дел с моделированием качества воды.

Что касается Дуная, то участникам семинара было сообщено о создании в соответствии с выполнявшимся при помощи ПРООН и ВОЗ проектом системы мониторинга качества воды, о наличии лучшей оценки нынешнего состояния загрязнения Дуная и составлении предварительных моделей и планов контроля за качеством воды в Венгрии.

В будущем предстоит решить многие проблемы как на стадии планирования, так и работы. Слишком часто упускается из внимания тот факт, что управление воздействиями факторов окружающей среды заключается не только в создании, скажем, лучших средств очистки воды, но и в более эффективном использовании этих средств после их пуска в строй. Решение подобных проблем в бассейне Дуная требует кроме всего прочего:

- 1) установление международного сотрудничества;
- 2) интегрированного подхода, предназначенного для решения всех аспектов данной проблемы; и
- 3) многодисциплинарного подхода к вопросу.

При этом следует использовать прикладной системный анализ, который помогает выяснить, каким образом нам лучше всего управлять качественными ресурсами Дуная, столь необходимыми для будущего.

3.2.4 Международное лимнологическое общество (SIL) (Профессор А. Берчик)

Профессор Берчик напомнил участникам об истории создания Международной исследовательской группы по Дунаю, основанной под эгидой Международного лимнологического общества в 1956 г. и имевшей своей целью расширение сотрудничества между гидробиологами всех придунайских стран при проведении на регулярной основе согласованного исследования этой реки, которое носило характер скорее профессионального, чем межправительственного мероприятия. Сущность данной Исследовательской группы помогла начать эту работу соответствующим образом, поддерживать административные затраты на минимальном уровне и обеспечить активные дискуссии. Двадцатилетнее существование этого органа привело к опубликованию нескольких книг и многих сотен материалов, а также к чтению лекций на организованных ею конференциях. Для исследовательской деятельности, результатов деятельности и самого процесса работы до настоящего времени была свойственна непредубежденность и чувство ответственности среди всех профессиональных работников, участвовавших в борьбе с загрязнением и в развитии водных ресурсов. В то же время оно продемонстрировало различие между исследовательской деятельностью в различных придунайских странах. Хотя Группа успешно мобилизовала профессиональных работников, способствовала выработке рекомендаций и координировала их деятельность, она не могла справиться с различиями в складе ума профессиональных работников из различных стран, различиями в технических средствах, методах работы и т.д. Деятельность группы продемонстрировала большое значение укрепления сотрудничества между соседними странами.

Несмотря на эти трудности, за прошедшие два десятилетия была получена исчерпывающая картина биологического состояния и основных процессов Дуная, а также была воспитана профессиональная группа работников, которые понимали состояние и изменения качества воды Дуная, обладали большим опытом и могли участвовать в динамичном развитии.

Международная исследовательская группа по Дунаю с удовлетворением отметила заинтересованность и участие ВОЗ в ее совещаниях и мероприятиях. В странах, где проводились проекты ВОЗ, эффективное сотрудничество было установлено между профессиональными сотрудниками проектов и членами данной группы. Со своей стороны группы использовали в своей деятельности методы и рекомендации ВОЗ.

4. РЕЗЮМЕ И ВЫВОДЫ

4.1 Резюме

Две экспериментальные зоны для выполнявшегося в Венгрии при помощи ПРООН и ВОЗ проекта выбирались с особой тщательностью. Она представляла собой типичный отрезок основной реки, который оказался хорошим примером для демонстрации отдаленных исследований загрязнения и их значения для общественного водоснабжения большого города. Другая зона охватывала небольшой приток реки Шайо, не имевший сам по себе жизненноважного значения и использовавшийся для обеспечения водой местной промышленности и в качестве канала для спуска ее сточных вод. Однако он питает Тиссу, гораздо большую реку, являющуюся важным национальным водным источником, используемым главным образом в целях ирригации. В каждой экспериментальной зоне работали многодисциплинарные бригады, а в бассейне реки Шайо был разработан план управления всем районом водосбора, основанный на исследованиях различных возможных методов. Были также известны пределы использования реки Тиссы в ирригационных целях. Они во многом зависели от ее загрязнения не подверженными биологическому разложению веществами, многие из которых переносились не самим потоком воды, а вместе с донными отложениями.

Аналогичным образом выбор отрезка основной реки привел к развитию теории, применимой к любому участку Дуная без предварительных длительных и детальных исследований.

Ни одна из экспериментальных зон, однако не может рассматриваться в изоляции, без учета влияния многих факторов, находящихся за пределами данного района. Поэтому нельзя недооценивать значение совместных усилий во всем районе водосбора Дуная.

Прежде всего было необходимо систематизировать полученный в этих двух экспериментальных зонах опыт, который показал, как может быть создан национальный план организации контроля за качеством воды с точки зрения законодательства, надзора, снижения загрязнения и взаимосвязи между борьбой с загрязнением и физическим планированием.

Однако подобный национальный план не может быть разработан без учета внешних международных факторов. Это развитие, как предполагаемое, так и реальное, в районе водосбора Дуная имело огромные размеры и включало в себя сооружение новых судоходных каналов, что повлечет за собой обмен воды между Дунаем и бассейнами других основных рек; сооружение крупных гидро- и тепло электростанций (включая использование ядерной технологии); осуществление больших ирригационных проектов; намного большую потребность в воде, в частности в сфере промышленности, и огромный и все увеличивавшийся интерес общественности к рекреационной ценности открытых водных пространств.

Имеются неопровержимые свидетельства того, что Дунай переживает кризис, который может иметь непредвиденные социально-экономические последствия в последующие годы.

Одна из наиболее серьезных и долгосрочных проблем заключалась в переносе осадков, вместе с которыми неразрывно связаны биорезистентные вещества, такие как тяжелые металлы и полициклические ароматические углеводороды. Все они оказывают вредное воздействие как на здоровье человека, так и на экосистему, однако эту проблему нельзя решать в отрыве от всего, лишь в виде борьбы с загрязнением, т.к. она тесно связана с гидрологическим режимом реки и его нарушениями человеком.

В отношении Дуная каждая страна, по территории которой он протекает, должна защищать свои законные интересы. Поскольку в любой речной системе всегда присутствует конфликт между интересами жителей верхнего и нижнего течений, этот факт необходимо внимательно учитывать при любой попытке пробудить интерес общественности к охране и улучшению состояния Дуная как международного водного пути.

4.2 Выводы

После проведения своих дискуссий участники семинара пришли к следующим выводам:

1) На реку Дунай оказывает влияние весьма быстрое социально-экономическое развитие. Огромный рост промышленного и сельскохозяйственного производства всех придунайских стран приводит к быстрому увеличению потребности в водоснабжении и очистке использованных вод. Рост урбанизации также означает увеличение потребности в питьевой воде, большую часть которой приходится брать из Дуная, и поэтому дальнейшее ухудшение качества воды может вредно сказаться на здоровье человека. Для сведения этой возможности до минимума необходимо расширить международное сотрудничество. Вода реки все в большей степени используется для получения как гидро- так и термоэлектросиловой энергии, на Дунае сооружаются ряд больших плотин, которые изменят режим потока реки. Кроме этого, в целях международного судоходства предусматривается создание ряда соединяющих каналов с другими речными системами.

- 2) По общему признанию многие проблемы, стоящие сейчас перед Дунаем и его притоками, носят фундаментальный характер, и принимаемые в настоящее время решения неминуемо окажут влияние на режим реки в ближайший период и весьма отдаленном будущем.
- 3) Перемещение осадков вместе с находящимися в них биорезистентными веществами, такими как тяжелые металлы и полароматические углеводороды, представляет собой одну из основных долгосрочных проблем, имеющую потенциальное значение как для здоровья человека, так и для экосистемы.
- 4) Выступления участников из шести придунайских стран указали на огромный объем работы, проводимой сейчас по решению различных актуальных проблем качества воды. По общему мнению многие из этих проблем не могут быть решены в рамках отдельных государств, в связи с чем необходимо все в большей степени расширять сотрудничество. Оно поможет работе, проводимой как в самих государствах, так и в сотрудничестве с международными организациями. В этой связи участники из ряда стран отметили значение и ценность мероприятий ПРООН и ВОЗ, таких как данный венгерский проект.
- 5) Наличие конфликтов между интересами государств в нижнем и верхнем течении реки полностью признано и должно всегда учитываться при развитии любой формы международного сотрудничества.
- 6) Собранные в прошлом данные хранятся во многих странах. Многие из них могут быть весьма полезными для создания математических моделей. Обмен такими данными может стать первым шагом к международному сотрудничеству. Чтобы подобные данные и данные будущего могли быть представлены всем странам, необходима единая форма и система координирования. В этой связи следует учитывать выводы Рабочего совещания в городе Рединге (4-14 января 1977 г.) и изучить возможности использования единых форматов химических и биологических данных.
- 7) В выступлениях представителей Дунайской комиссии, МИПСА и Международного лимнологического общества подчеркивалось значение международного сотрудничества в решении проблем качества воды Дуная, а представители ПРООН и ВОЗ выразили готовность своих организаций оказать помощь национальным правительствам в этой связи.

ПРОГРАММА

30 ноября 1977 года

- 1) Открытие семинара
- 2) Представление отчетов о проекте "Экспериментальные зоны для контроля за качеством воды в Венгрии"
- 3) Лекция о Рабочем совещании ВОЗ по оптимизации сетей мониторинга качества воды, Реддинг, 4-14 января 1977 года

1 декабря 1977 года

- 1) Продолжение представления отчетов о проекте
- 2) Лекция: "Оценка процессов эрозии, перемещения и отложения осадков во всем бассейне реки с помощью математической модели"
- 3) Дискуссия

2 декабря 1977 года

- 1) Резюме Составителя отчета: первые два дня семинара
- 2) Выступления участников из шести придунайских стран
- 3) Выступления представителей участвующих международных организаций
- 4) Дискуссия
- 5) Резюме и выводы

СПИСОК РАБОЧИХ ДОКУМЕНТОВ

Общий отчет № 1

Perspective research and technical development activities of regional water quality management in Hungary, by Dr P. Benedek

Материалы для дискуссии

Research and development in the field of water quality control and related topics, by Dr Gy. Kovács

Comments on General Report No. 1, by Dr P. Benedek and Dr F. Papp

Общий отчет № 2

Problems of establishing data collection systems for water quality management and experience for further development, by Mr G. Pinter

Лекция

Report on the WHO Workshop on the Optimization of Water Quality Monitoring Networks, by Mr D.H. Newsome

Материалы для дискуссии

Information on the bacteriological survey and data (for the Danube), by Dr Zs. Deák

Comments on automatic water quality monitoring, by Dr P. Literáthy

The aim of the instrumentation programme completed within the scope of the project, by Dr I. Hoffman

Reliable data for water quality control, by Dr B. Cserrmák

Problems and experiences related to data acquisition systems in water quality management, by Mr K. Almás

Общий отчет № 3

Optimization problems of engineering-economic models for water quality management, by Dr G. Bora

Материалы для дискуссии

Alternative technologies of wastewater treatment for economic optimization, by Dr Gy. Mucsy

Some remarks on the cost functions used in the pilot zone modelling, by Dr G. Réczey

Some methodological aspects of optimization techniques, by Mr J. Pinter

Общий отчет № 4

Descriptive dispersion model for the River Danube - An approach to water quality assessment of large rivers, by Dr L. Somlyódy

Материалы для дискуссии

Comments on dispersion modelling described in General Report No. 4, by Dr Ö. Starosolszky

Contribution to the cross section studies on the Danube, by Mrs M. Puskás

Problems in assessing the pollution load in the Danube, by Mrs M. Ábrahám

Hydrological problems related to the Gabčíkovo-Nagymaros Hydro-Electric Project,
by Mr I. Matrai

Общий отчет № 5

Supplementary studies needed for assessment of water quality bioresistant materials,
bottom sediments, etc., by Dr P. Literáthy

Лекция

Total river basin assessment of sediment erosion-transport-deposition processes by
mathematical model, by Dr G. Fleming

Материалы для дискуссии

Analytical problems of bottom sediment investigations, by Mr F. László

Water pollution problems caused by the Gabčíkovo-Nagymaros barrage system, by
Dr P. Benedek

Общий отчет № 6

Development of legislative methods for water quality management in Hungary, by
Dr A. Hommonay

Материалы для дискуссии

New approach to system of incentives in water quality management, by Mr E. Katona

Behaviour control and environment protection, by Dr P. Pásztor

Общий отчет № 7

Introduction of water quality models as a tool for decision-making in Hungary, by
Mr B. Hock

Материалы для дискуссии

Problems in regional water quality management, by Mr L. Balázs

Modelling the mixing process in the River Sajó, by Dr G. Jolankai

Study on the assimilating capacity of the River Sajó and the mathematical model of
total dissolved substances, by Dr Á. Fázold

Regional planning, by Mr K. Rösler

Другие документы, представленные на совещании

Experience gained in Czechoslovakia in UNDP/WHO project on evaluation of water quality
in the River Danube, by Dr I. Fratric

Some results of research on water quality, dispersion characteristics and sediment
transport in the Yugoslav sector of the River Danube, by Mr M. Miloradov

СПИСОК УЧАСТНИКОВ

Австрия

Д-р К. Мегай, Советник по гигиене, Линц,

Венгрия

Г-жа М. Абрахам, Районная водная администрация, Гиор
Г-н Л. Алл, Национальная водная администрация, Будапешт
Г-н К. Альмас, Институт водного хозяйства, Будапешт
Д-р И. Арвай, Национальное управление по охране окружающей среды, Будапешт
Г-н И. Аркай, Институт водного хозяйства, Будапешт
Г-н Л. Балаш, Районная водная администрация, Мискольк
Г-н Р. Варга, Районная водная администрация, Будапешт
Г-н Н. Вардай, Районная водная администрация, Гиор
Г-н А. Вираг, Национальная водная администрация, Будапешт
Г-н С. Герда, Национальная водная администрация, Будапешт
Д-р Ш. Дик, Национальный институт гигиены, Будапешт
Д-р Дж. Имлес, Национальная водная администрация, Будапешт
Г-н Г. Йоланкай, Исследовательский центр развития водных ресурсов, Будапешт
Г-н П. Каркус, Институт водного хозяйства, Будапешт
Г-н Е. Катона, Национальная водная администрация, Будапешт
Г-н Р. Каурек, Районная водная администрация, Печ
Г-н Л. Келемен, Национальная водная администрация, Будапешт
Д-р Дж. Ковач, Национальная водная администрация, Будапешт
Г-н Контра, Министерство иностранных дел, Будапешт
Г-н Т. Кремпельс, Институт гидравлического планирования, Будапешт
Г-н Ф. Лашло, Исследовательский центр развития водных ресурсов, Будапешт
Г-н И. Маго, Институт гидравлического планирования, Будапешт
Г-н Дж. Мучи, Исследовательский центр развития водных ресурсов, Будапешт
Д-р Р. Муц, Институт водного хозяйства, Будапешт
Г-н Й. Нововат, Национальная комиссия технического развития, Будапешт
Д-р Ф. Папп, Национальная водная администрация, Будапешт
Д-р П. Патто, Институт водного хозяйства, Будапешт
Г-н Й. Пинтер, Экономический университет им. Карла Маркса, Будапешт
Г-жа М. Пускас, Районная водная администрация, Будапешт
Г-н К. Рошлер, Институт водного хозяйства, Будапешт
Г-н Симор, Районная водная администрация, Байя
Д-р О. Старосольцкий, Исследовательский центр развития водных ресурсов, Будапешт (Председатель)
Д-р К. Стеллер, Исследовательский центр развития водных ресурсов, Будапешт
Г-н Й. Тот, Районная водная администрация, Шекесфехерва
Г-н Л. Тот, Национальная водная администрация, Будапешт
Д-р А. Фазольд, Районная водная администрация, Мискольк
Г-н Т. Фриц, Институт водного хозяйства, Будапешт
Г-н И. Хофман, Исследовательский центр развития водных ресурсов, Будапешт

Венгрия (продолжение)

- Д-р В. Чермак, Институт водного хозяйства, Будапешт
Г-н К. Чонтош, Национальная водная администрация, Будапешт

Польша

- Г-жа А.В. Стоц, Центр по борьбе с загрязнением окружающей среды, Катовице

Чехословакия

- Г-н Р. Краст, Заместитель директора, Чехословацкий центр по охране окружающей среды, Братислава
Г-н Й. Хабровский, Чехословацкий центр по охране окружающей среды, Братислава

Временные советники

- Д-р П. Бенедек, Руководитель Института по борьбе с загрязнением воды, Исследовательский центр развития водных ресурсов, Будапешт, Венгрия
Профессор Г. Бора, Экономический университет им. Карла Маркса, Будапешт, Венгрия
Д-р П.И. Калитов, Заместитель начальника Главного санитарно-эпидемиологического управления, Министерство здравоохранения РСФСР, Москва, СССР
Д-р П. Коте, Директор федерального бюро по исследованиям воды, Кобленц, Федеративная Республика Германии
Д-р П. Литерати, Заместитель руководителя, Институт борьбы с загрязнением воды, Исследовательский центр развития водных ресурсов, Будапешт, Венгрия
Г-н И. Матрай, Технический советник, Институт водного хозяйства, Будапешт, Венгрия (Помощник составителя отчета)
Г-н М. Милорадов, Директор Института водного хозяйства им. Ярослава Черни, Белград, Югославия
Г-н Д.Х. Ньюсом, Директор Управления охраны окружающей среды, Отдел данных по воде, Реддинг, Соединенное Королевство (Составитель отчета)
Г-н Г. Пинтер, Руководитель отделения, Институт борьбы с загрязнением воды, Исследовательский центр развития водных ресурсов, Будапешт, Венгрия
Г-н Й.Е.М. Сас-Хубицкий, Федеральный институт охраны качества воды, Кайзермухлер, Вена, Австрия
Г-н Б. Скворский, Директор отдела водной экономики, Министерство сельского хозяйства, Варшава, Польша
Д-р Л. Сомлоди, Старший научный сотрудник, Институт борьбы с загрязнением воды, Исследовательский центр развития водных ресурсов, Будапешт, Венгрия
Д-р Г. Флеминг, Старший лектор Отдела гражданского строительства, Стратклайдский университет, Глазго, Соединенное Королевство
Д-р И. Фратрик, Директор Чехословацкого центра охраны окружающей среды, Братислава, Чехословакия
Г-н Б. Хок, Старший научный сотрудник, Институт борьбы с загрязнением воды, Исследовательский центр развития водных ресурсов, Будапешт, Венгрия
Д-р А. Хомонай, Старший научный сотрудник, Институт борьбы с загрязнением воды, Исследовательский центр развития водных ресурсов, Будапешт, Венгрия

Представители других организацийДунайская комиссия

- Г-н А. Афанасьев, Советник по гидрометеорологическим вопросам, Будапешт, Венгрия
Д-р Г. Фекете, Директор, Будапешт, Венгрия

Экономическая комиссия ООН для Европы

Г-н Г. де Беллис, Отдел окружающей среды и населенных пунктов, Женева, Швейцария

Международный институт прикладного системного анализа

Д-р М.В. Бек, Научный работник, Лаксенбург, Австрия

Международное лимнологическое общество

Профессор А. Верчик, Директор Дунайской международной исследовательской группы, Год, Венгрия

Программа ООН по окружающей среде

Г-н Г. Бирюков, Старший сотрудник программы, Женева, Швейцария

Программа развития ООН

Г-н С. Андерсен, Помощник организатора и Директор, Европейское бюро, Женева, Швейцария

Г-н А. Персон, Сотрудник программы, Европейское бюро, Женева, Швейцария

Всемирная организация здравоохранения

Европейское региональное бюро

Д-р Л.А. Калрио, Региональный директор

Г-н Т. Муравский, Укрепление гигиены окружающей среды

Г-н Дж. И. Ваддингтон, Руководитель отдела укрепления гигиены окружающей среды