

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ КООРДИНАЦИОННОЙ  
ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КОМИССИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ



# ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ В АЗИИ

ИНФОРМАЦИОННЫЙ СБОРНИК № 6

Ташкент 1998

# ИНФОРМАЦИОННЫЙ СБОРНИК N 6

ЖИЦ МКВК

АПРЕЛЬ, 1998 год

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ	4
КИТАЙ	5
КИТАЙ "ПРОТАЛКИВАЕТ" ПРОЕКТ СТРОИТЕЛЬСТВА ПЛОТИНЫ "ТРИ УЩЕЛЬЯ"	5
ГОНКОНГ: ВЫСШАЯ ЗАВИСИМОСТЬ И ВНУТРЕННИЙ ПРАГМАТИЗМ	6
ЛАОС	9
ЛАОССКИЙ МЕГА-ПРОЕКТ ВЕДЕТ ВСЕМИРНЫЙ БАНК К НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕСМОТРА СТРАТЕГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГИДРОЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	9
МАЛАЙЗИЯ	10
РЕКИ, ТЕКУЩИЕ ЧЕРЕЗ НАШИ ГОРОДА, МОГУТ БЫТЬ ЧИСТЫМИ	10
СТАРЫЕ ВОДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРЕБУЮТ РЕШЕНИЯ	12
НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИНУДИТЕЛЬНЫХ МЕР ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ЧИСТЫХ РЕК	15
ОТВОДНЫЕ ТУННЕЛИ ДЛЯ БАКУНА ЗАВЕРШЕНЫ	16
НЕПАЛ	17
РАЗВИТИЕ ИРРИГАЦИИ ДЛЯ БОРЬБЫ С БЕДНОСТЬЮ	17
СИНГАПУР	19
СИНГАПУР "БРОСАЕТ ВЫЗОВ" УБЫТОЧНЫМ РАБОТАМ	19
ИССЛЕДОВАНИЯ НАКОПЛЕНИЯ НАНОСОВ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ	20
ТАИЛАНД	21
СЕМИНАР ПО РАССМОТРЕНИЮ СТАТУСА ПРОБЛЕМ КАЧЕСТВА ВОДЫ В СТРАНАХ АЗИИ И ТИХОГО ОКЕАНА	21
ТУРЦИЯ	25
КЛЮЧЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ В СТАМБУЛЕ ПО ФИНАНСИРОВАНИЮ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОЕКТОВ	25
РЕШЕНИЕ ПРИНЯТО: ПРЕСНАЯ ВОДА В ТУРЕЦКУЮ ЧАСТЬ КИПРА БУДЕТ ДОСТАВЛЯТЬСЯ МОРЕМ	26
ПРОЕКТ ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ	27
ИРАН	28
ОТКРЫТИЕ ПЛОТИНЫ ШАХИД РАДЖАИ В ИРАНЕ	28
ОБОРУДОВАНИЕ КАНАЛА ЗАКАЗАНО ДЛЯ ГАЗИ БАРОТА	28
СТРУКТУРА ВОДНОГО БАЛАНСА ИМИ: МОДЕЛЬ ДЛЯ ПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА	29
ПАКИСТАН	33
ВОДНО-СОЛЕВЫЕ БАЛАНСЫ ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТОЙЧИВОСТИ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ПАКИСТАНЕ	33
ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ	37
Казахстан	37
ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ ПО БАССЕЙНУ р. ИРТЫШ	37
Кыргызстан	37
КТО СПЕШИТ - ТОТ ПЕРЕДЕЛЫВАЕТ	37

## ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Почти во всем мире уровень жизни людей и их культура зависят от умения сберечь свою речную экосистему, которая является их общим достоянием

Каждый третий человек, около 1.2 млрд в мире, не имеет доступа к безопасным и надежным источникам питьевой воды. Водный кризис наиболее серьезен в странах Азии

К 2000 году в Азии будет 13 мегаполисов с населением более 10 млн человек, которое будет быстро возрастать каждое десятилетие.

По мере роста населения, будет увеличиваться потребление воды.

Водоснабжение этих плотно населенных центров потребует больше воды, капиталовложений и энергии больше, чем имеется или следует ожидать.

Потребуется новый интегрированный подход к использованию водных ресурсов, чтобы преодолеть неэффективность, повышения спроса, социальные аспекты и недоступность воды и в то же время сохранить окружающую среду.

Необходима радикально новая концепция - рационального и бережного использования речных богатств, которая позволит сохранить пресноводные экосистемы в Азии, для будущих поколений.

## КИТАЙ

КИТАЙ "ПРОТАЛКИВАЕТ" ПРОЕКТ СТРОИТЕЛЬСТВА ПЛОТИНЫ "ТРИ УЩЕЛЬЯ"<sup>1</sup>

Китайское правительство считает необоснованным широкую критику плана осуществления самого большого в мире проекта, полагая, что нет непреодолимых препятствий, мешающих его конечному успеху.

Лу Юмей - директор Корпорации разработки проекта "The Gorges Dam's" сказал на конференции, состоявшейся 5 марта в Пекине, что при современной науке и технике, инженерам проекта "по силам разрешить все проблемы".

Лу отметил, что первая стадия осуществления проекта, ведущая к отводу русла реки Янцзы, выполняется строго по графику. И он утверждает, что даже большие летние паводки не повлияют на запланированный на ноябрь отвод реки.

При соблюдении Китаем графика, строительство плотины в центральной части провинции Хубей должно быть завершено к 2009 году.

Лу предполагает, что общая стоимость проекта составит 24 млрд долл. США и, приблизительно, половина средств будет поступать за счет увеличения платы за электроэнергию.

Проект представляет собой бетонную гравитационную плотину длиной 2,345 м. и шириной 175 м, способную производить 18,200 Мвт электроэнергии.

Как пример общественного доверия Лу указывает на облигации трехлетнего займа на сумму 120 млн долл США, выпущенные в помощь финансированию строительства. Облигации, предложенные к продаже 28 февраля, были реализованы в течение 5 дней.

Противники проекта полагают, что фактические издержки производства составят более 35 млрд долл. США, и эти средства могли быть истрачены более эффективно на меньшие проекты.

Лу подсчитал, что проект плотины Геджуба в нижнем течении будет давать ежегодный доход в 1,2 млрд долл. США, а недостающая сумма, составляющая 5,3 млрд долл. США будет найдена с помощью банковских ссуд, экспортируемых кредитов и дальнейших выпусков облигаций. Проект "Три ущелья" обладая высокой платежеспособностью, погасит все долги к 2012 году, - подчеркнул Лу.

Внимание критиков было также сосредоточено на возможных негативных изменениях в окружающей среде и в социальной сфере, которые могут возникнуть в результате реализации проекта плотины "Три ущелья". Строительство плотины приведет к вынужденному переселению более 1 млн человек.

Гао Чуан, заместитель председателя Комитета строительства плотины, сказал, что проект будет обеспечивать Китаю получение энергии, равной сжиганию 45 млн тонн каменного угля в год, что будет способствовать значитель-

<sup>1</sup> ENR. MARCH. 1997. № 17.

ному снижению глобального потепления. Более 30 млн человек, живущих ниже по течению, будут застрахованы от угрозы наводнения.

Лу отвергает мнение, что проект противоречит природе. Постепенная эволюция реки Янцзы изменила первоначальный баланс, поскольку баланс, с нашей точки зрения является относительной концепцией, а дисбаланс - абсолютной. Нам нужно принять некоторые инженерные меры для изменения нарушенной экологической ситуации.

## ГОНКОНГ: ВЫСШАЯ ЗАВИСИМОСТЬ И ВНУТРЕННИЙ ПРАГМАТИЗМ<sup>2</sup>

Семьдесят процентов водных ресурсов Гонконга поступает из Китая. В 1960 году, когда только начинался импорт воды, рассказывает заместитель директора Департамента водоснабжения Чанг Пуй Ва, закупалось очень небольшое количество. Однако в 1996 г. общий импорт составил 720 млн м<sup>3</sup>. Вода обеспечивается Гвандонгским провинциальным бюро водоснабжения и подается из реки Ист Ривер, одного из главных притоков знаменитой Перл Ривер. Водозабор находится в 80 км от границы с Гонконгом.

И хотя вода является символом зависимости от Китая, как заявляет Чанг, развитие Гонконга никогда не ограничивалось проблемой водоснабжения.

### ОСАДКИ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ

В отношении остальных 30 % Гонконг зависит от атмосферных осадков.

"Так как большие реки и подземные воды отсутствуют, одна треть территории используется как водосбор", - говорит Чанг. "Мы осуществляем жесткий контроль над этим". Однако контроль означает конфликт. Многие живописные места, включая примыкающие к ним парки, являются водосборными площадями для города. "Всегда сохраняется основание для конфликта: мы пытаемся держать людей подальше, а другие власти пытаются заинтересовать людей в посещении парков", - говорит он.

Если собственное население Гонконга представляет угрозу загрязнения, тем более это относится к юго-восточной прибрежной зоне Китая. "Существует риск загрязнения водных источников. Однажды мы, возможно, будем вынуждены искать источник на большем расстоянии. Здесь есть определенные проблемы," говорит Чанг.

Китайские власти также знают об этом и часто обсуждают эту проблему с Гонконгским департаментом водоснабжения. "Шемженская специальная экономическая зона зависит от того же источника воды и по мере повышения требований на воду китайские власти должны развивать новые источники, обеспечивающие Гонконг и Шемжен.

### ПЛАТА ЗА ВОДУ, ИЗМЕРЕНИЕ И ЗДОРОВЬЕ

Срочной задачей для Гонконга является снижение эксплуатационных расходов, чтобы сделать службы водоснабжения более эффективными и улучшить обслуживание клиентов. "Потребители сейчас более требовательны, т.к. они обра-

зованнее, и жалуются чаще по мере того, как Гонконг становится более открытым обществом", - говорит Чанг.

Гонконгские потребители платят прогрессивно возрастающую плату за воду, необходимую на коммунальные нужды. Для продажи и обслуживания стоимость 1 м<sup>3</sup> воды составляет 2,4 гонконгских долларов (31 американский цент). "Для бытовых нужд мы установили свободное водопользование, эквивалентное 12 м<sup>3</sup> на 4 месяца на 1 хозяйство, независимо от уровня его благосостояния. Далее цена устанавливается и повышается скачкообразно. Это позволит сэкономить воду. Вся потребляемая вода измеряется индивидуально. Гонконг, наверное, единственное место в мире, где 100 % воды измеряется. "Наш опыт говорит, что этот факт работает на нас", - говорит Чанг.

Измерения росли постоянно в этом городе небоскребов. "В 50-х годах был лишь 2 водомер на все здание, затем мы включили индивидуальные счетчики. Сейчас у нас более 2 млн счетов, что означает 2 млн счетчиков, и мы проверяем их каждые 4 месяца.

Определенная плата установлена за монтаж счетчиков и их проверку. Однако в Гонконге убеждены, что пока могут обойтись без роскоши дистанционного снятия показания. Обычно в Гонконге здания состоят из 30 этажей, а счетчики располагаются при входе в здание в коридоре.

Гонконгская система субсидий прогрессивной платы, кажется, работает плохо. Около 18 % потребителей не платят за воду, т.к. потребляют менее 12 м<sup>3</sup>, что соответствует нормальному гигиеническому образу жизни семьи численностью 3,5 человека. Более того, меняющаяся демография Гонконга в этом отношении помогает департаменту. В феврале 1995 года департамент снизил бесплатную квоту с 13 до 12 м<sup>3</sup>, т.к. люди стали потреблять меньше воды.

Чанг заверяет, что никаких сообщений об ухудшении здоровья населения в связи с установкой счетчиков или возможным отключением воды не поступало. "Использование воды снижается, но незначительно, т.к. в Гонконге и так достаточно низкое потребление воды на 1 человека", - замечает Чанг. Практически 100 % нужд в воде покрывается службой и каждый желающий может ее получить. Что касается отклонений, то они крайне редки, т.к. неплательщиков очень мало. Это, в основном, люди, которые забыли заплатить или те, кто отсутствовал, когда пришел счет.

Тем не менее, пока оплата сверх свободных квот, в основном, коммерческая, система в значительной степени зависит от правительственных субсидий. Департамент покрывает около 60 % затрат, правительство - оставшиеся 40 %. Хотя департамент обеспечивает воду для смыва и затраты воды на эту надобность записываются его счетчиками, он не является ответственным за очистку канализационных стоков, которой занимается Департамент дренажа.

### УПРАВЛЕНИЕ СПРОСОМ И ВОДОСНАБЖЕНИЕ

В Гонконге также наметился серьезный прорыв в смысле спроса. До 1990 г. спрос возрастал со скоростью около 6 % в год, однако позднее он стал замедляться и сейчас, стабилизировался на уровне 1 % в год, в основном, благодаря тому, что большинство промышленных предприятий перебазируются из Гонконга в южный Китай. Но если промышленное потребление снижается на 10 % в год, коммунальные службы потребляют на 10 % в год больше.

Для обучения грамотному водопользованию, Департамент имеет постоянную программу по приглашению студентов на свои очистные сооружения, чтобы они поняли, насколько очистка воды является длительным и сложным процессом. В маловодные годы власти проводят кампанию "Берегите воду", например, по-

<sup>2</sup> Global Water Report. 1997. № 14. С. 2

следний раз в 1991 г., когда уменьшились запасы воды и Департамент вынужден был вводить ограничения.

“Но мы обсудили это с властями Китая и договорились на дополнительное количество воды, так что мы могли отменить ограничения”, - рассказывал Чанг.

## УПРАВЛЕНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Департамент не видит необходимости в резком изменении практики управления, хотя любые полезные нововведения могут быть одобрены. Приватизация исключена. “Конечно, когда об этом говорят везде, Гонконг не является исключением”, - говорит Чанг. “Но мы думаем, что Гонконг еще не готов к этому”, Более того, установка счетчиков в колонии, которая в Англии ассоциируется с приватизацией, не имеет такого смысла в колонии, которая остается зависимой от Англии в течение последующих 5 месяцев. “Когда мы внедряли водомеры в 50-х, главной целью являлось водосбережение. В то время никто не думал о приватизации. У нас отлично поставленная служба и мы не видим оснований для немедленной приватизации”. “Гонконг единственное место, где морская вода используется для смыва в широком масштабе”, - говорит Чанг. “В настоящее время это составляет 70 %, мы стремимся к 90 %”.

Что касается утечек, Департамент считает, что потери от них составляют 20 %. Устранение утечек достаточно сложный процесс, но Департамент занимается этой проблемой. Начали с замены труб малого диаметра, бывших в эксплуатации около 20-30 лет. Есть два варианта замены: гальванизированные стальные или железные трубы с внутренним покрытием или полиэтиленовые средней плотности. Департамент остановил свой выбор на полиэтиленовых, послав свою команду в Англию в 1995 году для обучения укладки этих труб.

Оборотное водоснабжение не выгодно. Некоторые предприятия вводят оборотное водоснабжение, но это не повсеместное явление, т.к. цена земли слишком высока и, соответственно, высока цена производственных площадей, чтобы размещать очистные сооружения на территории предприятий. Что касается опреснения морской воды, казалось бы, логичного для приморского края с дефицитом воды, то 20 лет назад был построен завод по применению и переработке морской воды, производительностью 30000 баррелей/день. Его строительство было закончено в 70-х годах. К несчастью, в это время цены на нефть подскочили из-за войны на Ближнем Востоке и в 1990 г. завод был демонтирован.

## ЛАОССКИЙ МЕГА-ПРОЕКТ ВЕДЕТ ВСЕМИРНЫЙ БАНК К НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕСМОТРА СТРАТЕГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГИДРОЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ<sup>3</sup>

Всемирный банк проводит исследования для определения будущего крупнейшего проекта в Лаосе: сильно отстающий по срокам проект плотины Нам Туен - 2 стоимостью 1,2 млрд долларов. Исследования должны осветить проблему с экологических, социальных и макроэкономических позиций и оценить возможное дальнейшее участие в проекте банка и других доноров.

По заявлениям множества групп давления затопление 447 км<sup>2</sup> лесной зоны, характеризующейся максимальным биоразнообразием, может привести к нарушению экосистемы всего бассейна реки Меконг. Это заявление нашло широкий отклик в регионе, где схемы, подобные плотине Бакун в Малайзии и китайский проект “Трех Ущелий” вызвали интерес среди неправительственных организаций и других экологических групп давления.

Экологическое исследование рассматривается Банком как критическое “банк является единственным самым крупным работодателем по защите окружающей среды”, - заявил представитель банка: “Речь идет не только о разорении лесов, но и о многих редких видах животных и растений, так что изучение влияния проекта необходимо”, Он добавил, что если проект будет осуществляться, банк будет настаивать на строгом экологическом контроле. Давая зеленый свет проекту, банк обеспечит кредитование и гарантии проекту, благодаря чему Лаос может получить более 1 млрд долларов в течение 25 лет концессии.

Вентьян заявил, что хочет использовать деньги для восстановления лесов и освоение новых земель для 3-4 тысяч лаосцев, которые будут отселены с затопляемой территории. Тем не менее, банк попросил Лаосское правительство рассмотреть альтернативные проекты, однако министр иностранных дел Лаоса Сомсават Ленгсават заявил, что проект является чрезвычайно важным для борьбы с бедностью и спасению лесов в стране. “Если решение будет откладываться, леса будут деградировать и люди будут жить в бедности... мы должны использовать свои природные ресурсы”, - заявил он недавно.

Консорциум, состоящий из Electricite de France, Transfield Construction Asia, Phatra Thanakit, Italian Thai Development и Лаосского правительства, провозгласил, что доходы от проекта будут использованы для целей охраны и управления.

Это заявление поддержано исследованиями, проведенными Wildise Conservation, которые также указывают на то, что фонды из проекта необходимы для сохранения среды обитания на обширной территории.

Группы давления, рассчитывающие на отрицательное решение, среди которых базирующаяся в США International Rivers Network заявляют, что некоторые группы, подписавшие соглашения с Вентьяном, больше заинтересованы в вырубке лесов, чем в производстве электроэнергии.

Представитель банка заявил в ответ, что исследования будут продолжены до середины следующего года. “С точки зрения банка никакие решения не должны

<sup>3</sup> Global Water Report. 1997. № 14. С. 11

быть приняты до тех пор, пока исследования не будут завершены и анализированы”.

## МАЛАЙЗИЯ

### РЕКИ, ТЕКУЩИЕ ЧЕРЕЗ НАШИ ГОРОДА, МОГУТ БЫТЬ ЧИСТЫМИ<sup>4</sup>

После многочисленных закрытий, по различным причинам, водоочистных сооружений Черас Вату Себелас и Сунгаи Лангат, перед общественностью встал вопрос о необходимости принятия конкретных мер по предотвращению перерывов в водообеспечении.

Ничто не может оправдать факт происходящих перерывов в водообеспечении.

Судя по заявлению Чинг Тонг Енга, председателя Селангорского Государственного научно-технологического и экологического комитета, 51 из 55 станций по контролю воды зарегистрировали загрязнение. Это значит, что жители в Штата и Куала Лумпура должны быть готовы к прекращению подачи воды. В прошедшие два месяца, перерывы в водообеспечении причинили большие неудобства тысячам людей и привели многонациональные компании к экономическим потерям, оцененным в миллионы рингитов в день.

Доктор Малазийского Университета Хамирдин Итнин, преподаватель кафедры “Развитие и водные ресурсы” сказал: “За короткий срок нельзя сделать то, что бы гарантировало непрерывное водообеспечение”.

На вопрос, что нужно, чтобы обеспечить жителей водой на время закрытия, он ответил: “Цистерны для воды”.

Он так же отметил: “Строительство альтернативного трубопровода для подачи воды от дамбы до водоочистительных сооружений, подобного Кланг Гатес, связывающемуся с водоочистным сооружением Букит Нанас возможно, но будет очень большие затраты и возникнут проблемы с пропускной возможностью объемов воды этого трубопровода”.

Далее им было сказано о существовании водозаборов, базирующиеся не на верхнем бьефе плотины, а в естественном русле реки.

“В таком случае как же перегонять и очищать первичную воду”?

По информации из Селангорского департамента инженерных работ, строительство трубопровода из-за высокой себестоимости не приемлемо.

“Люди забыли, что вода - это не электричество или газ, ее очень трудно транспортировать из-за большой массы и, что предложения относительно национальной водной сети “слишком фантастичны”, чтобы их рассматривать”, - сказал Хамирдин Итнин.

Бывший химик и гидролог Малазийского Университета Доктор Тонг Су Лунг, высказал мнение, что даже при непрерывном водообеспечении через альтернативный трубопровод, закрытие водоочистного сооружения может быть мини-

мизировано, только при эффективном контроле и наличии системы предупреждения.

Тонг, являющийся начальником отдела качества воды Alam Sekitar Malaysia Sdn Bhd говорит: “При своевременном закрытии водоочистного сооружения, до попадания загрязнителей в систему, значительно снизилась бы продолжительность перерывов в подаче воды”.

Он сказал: “Станция непрерывного контроля должна располагаться в верхнем течении на достаточном расстоянии от водоотборного пункта. В таком случае, при обнаружении загрязнителей, система предупреждения передает сигнал на водоочистное сооружение, находящееся в нижнем течении о незамедлительном прекращении работ

Работа может возобновиться после того, как загрязнители минуют водоотборный пункт.

Тонг так же сказал: “Для предотвращения сброса отходов, особенно, содержащих тяжелые металлы, необходим строгий контроль и должны проводиться неоднократные проверки промышленных предприятий, работающих на территории водосборной площади”.

“Акт по качеству окружающей среды содержит положения, гарантирующие, что отходы будут размещены соответствующим образом, по соответствующим технологиям по обработке отходов” - отметил Тонг. И в конце концов, существует много способов, хотя не все актуальны, а некоторые обсуждаются уже несколько лет.

Тонг и Хамердин предложили перенести водоочистные сооружения, а первый заместитель Генерального директора департамента по ирригации и дренажу Кезрул Абдаллах, предлагает перенести промышленные предприятия - это будет гораздо безопасней, чем просто мониторинг качества воды или загрязнения предприятиями.

Тонг говорит: “Водоочистные сооружения существуют здесь уже несколько лет, но тогда были более благоприятные условия”;

“сейчас ситуация изменилась, возможно, сейчас самое время подумать об их перенесении”.

Хотя Хамердин согласен с перенесением, он добавил, что расходы могут оказаться чрезмерно высокими.

Кроме того, Кейзрул думает, что некоторые саморегулирующие механизмы такие, например, как забор воды промышленными предприятиями, расположенными ниже по течению из точки сброса отходов, могут дополнить общие меры.

Законы и правила могут быть изменены таким образом, чтобы потребовать от директоров представлять декларации, в которых описывались бы состав использованных материалов и меры, предпринятые для предотвращения сброса отходов.

Кейзрул сказал: “После того, как нарушение декларации, загрязнение водных ресурсов будет обнаружено, их можно будет на законных основаниях привлечь к ответственности”.

Все трое, Тонг, Хамердин и Кейзрул лишь в одном пришли к единому мнению, что лучшей гарантией сохранения чистой воды, является повышение информированности и заинтересованности населения в вопросах о необходимости поддержания чистоты рек.

Возможно ли остановить тенденцию возрастания уровня загрязнения рек?

Факт, что в некоторых реках Швейцарии, текущих через города, вода настолько чиста, что там водится лосось.

<sup>4</sup> Из материалов газеты New Sunday Times. November 9, 1997

Эти реки были когда-то загрязнены, хотя конечно, в меньшей степени, чем здешние реки. Но это еще раз доказывает то, что реки, которые текут через города, могут быть совершенно чистыми.

## СТАРЫЕ ВОДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРЕБУЮТ РЕШЕНИЯ<sup>5</sup>

Серьезные испытания выпали на долю тысячи людей в долине Кланг, ощущавшие острую нехватку воды в течение 4 дней. Причина - серьезное загрязнение реки. ЛЕОНГ ШЕН-ЛИ предлагает свою версию происходящего.

Как только малазийцы избавились от смога и крупнейших в истории утечек нефти, "высохли" водопроводные краны в тысячах домов Куала Лумпура и Селангора. Почти неделю, начиная с 18 октября, люди 25 жилых районов и некоторые промышленные предприятия оставались без воды.

Причина заключалась в двух водоочистных сооружениях. Сунгаи Лангат и Черас Бату Себелас, обслуживающие данные районы были закрыты, потому что их общий источник исходной воды, а именно, река Сунгаи Лангат была загрязнена дизельным топливом.

Водоочистное сооружение Сунгаи Лангат оставалось закрытым еще два дня, потому что дизельное топливо, разлитое в карьере выше по течению, было смыто дождем в реку.

В течение четырех недель, три раза закрывалось одно из двух сооружений. Этот факт вызвал недовольство жителей.

23 сентября загрязнение дизельным топливом в Сунгаи Лангат усилилось, в связи с чем водоочистное сооружение Черас Бату Себелас было закрыто на 21 час, а 7 октября насосы вновь были остановлены, в этот раз на 31 час, из-за загрязнения воды аммиаком.

В связи с обнаружением топлива и аммиака на водозаборе, 13 октября сооружение снова было закрыто.

3 ноября, в результате попадания дизельного топлива в исходную воду, очистное сооружение прекратило работу на 21 час. Поскольку загрязнение воды топливом не прекращается, массовое закрытие водоочистных сооружений не стало новостью. В марте прошлого года, очистное сооружение Сунгаи Лангат было закрыто из-за разлива дизельного топлива в карьере в верхнем течении.

Проведенные исследования обнаружили попадание топлива и аммиака в воду из промышленных источников.

Официальный представитель Кеннейсонского карьера подтвердил разлив топлива в карьере Кеннейсон, смытое в реку, а Водный Консорциум Инда и строительная компания подозреваются в причастности к загрязнению реки.

Кроме карьера Кеннейсон существует, по крайней мере, два других карьера, которые работают выше по течению от пункта отбора воды.

Многочисленные промышленные предприятия, огромные муниципальные свалки, легальные и нелегальные поселения располагаются в верхнем течении, вдоль притоков Сунгаи Лангат в пределах водосборного бассейна.

По мнению преподавателя Малазийского Университета по развитию и управлению водными ресурсами, доктора Хамирдин Итнин, загрязнение Сунгаи Лангат неудивительно. "Если есть люди, будут и отходы бытовые, промышленные или сельскохозяйственные", - сказал Хамирдин Итнин.

В отличие от водоочистного сооружения Букит Нанас, который получает исходную воду по трубам от дамбы Клан Гатес, два водоочистных сооружения Сунгаи Лангат получают воду из природного русла, а именно, из реки.

"Естественное русло между дамбой Сунгаи Лангат и водоочистными сооружениями, вместе со всеми его притоками, фактически подвергается загрязнению со стороны населения".

Г-н Хамирдин говорит: "Ситуация с водой является "критической" и одна из причин этому, плачевное состояние наших рек, из которых 97 % исходной воды извлекается для очистки."

Председатель Селангорского Государственного научно-технологического и экологического комитета Ченг То Енг недавно сказал, что 51 из 55 станций по контролю качества воды регистрируют загрязнение.

В Малайзии, местные власти наделены правом контроля промышленных предприятий, использующих земли в пределах водосборных площадей, следовательно, они рассматривают заявки и дают разрешения на функционирование таких предприятий.

Работой этих организаций и Департамента по окружающей среде является тщательный контроль за размещением отходов и предотвращением их попадания в водотоки страны.

Заместитель министра муниципального хозяйства и местного самоуправления, Датук Азми Халид заявил: "Хорошо известно, что контроль, мониторинг и принудительные меры этих агентств далеки от удовлетворительных".

Департамент ирригации и дренажа подтвердил, что городские реки, из которых вода поставляется в Селангор, находятся в плачевном состоянии.

Он говорит: "Ничего нельзя сказать хорошего относительно состояния городских рек. Компания "Love our rivers" нашего департамента представляет собой организацию по борьбе, с ветряными мельницами, и не дают успешных результатов. Он добавил, что значительную долю вины за загрязненные реки Малайзии должны брать на себя местные власти. Они единственные, кто может контролировать действия предприятий, расположенных в пределах водосборной площади и может препятствовать сбросу мусора в реки.

Заместитель генерального директора Департамента по ирригации и дренажу Кейзул Абдулла, занявший пост генерального директора, принял более разумную позицию, сказав: "Местные власти виноваты настолько, насколько они знают, каковы будут последствия после принятия тех или иных решений".

"Все могут получить разрешение, например, фабрика по производству обуви. Будут ли власти знать точно, какие материалы обувная фабрика может использовать и какие от этого могут быть отходы"?

Он предвидит, что, в конечном счете, предприятия, отрицательно влияющие на качество воды, будут удалены с водосборной площади, а те производства, которые не загрязняют воды могут быть оставлены.

Он спрашивает: "Какой другой выбор может гарантировать чистоту и безопасность воды"?

Президент общества защиты окружающей среды Малайзии, Р. Сентиража говорит: "Невозможно понять, как люди допускают расположение фабрик, карьеров и магистралей на территории водозабора".

<sup>5</sup> Из материалов газеты New Sunday Times. November 9, 1997

Тем не менее, значительное число людей считает невозможным полностью освободить земли от промышленных предприятий.

“К сожалению, такое развитие будет иметь место в таких областях”, - говорит химик и гидролог Доктор Тонг Со Лунг, либо давление со стороны прогресса не позволит большим участкам земли оставаться неиспользуемыми.

Кезйрул убежден: “Что строить промышленные предприятия за пределами водосборов будет сложно и дорого”.

“Точно так же, как мы предлагаем заплатить Западу за прекращение вырубки наших лесов, кто-то должен заплатить правительству, за содержание водосборных областей свободными”.

“Возможно, общество предложит наложить какие-то налоги промышленным предприятиям, которые будут использоваться на охрану воды, а для гарантии получения чистой питьевой воды, разместить промышленные предприятия вне водосборной площади.”

Он говорит: “При такой общественной активности, правительство будет вынуждено перенести промышленные предприятия за пределы водосборной площади и обозначить ее границы”.

Однако, многие будут оспаривать идею о необходимости покупки прав на чистую воду со стороны общественности, поскольку, правительство ответственно за обеспечение питьевой водой.

Даже при введении налогов, нет гарантии на неприкосновенность водосборной площади.

В отношении долгосрочного управления водными ресурсами Кезйрул, Тонг и многие другие видят решение в создании единой организации, которая примет на себя полномочия если не по всем, то по большинству аспектов управления бассейном реки.

Кезйрул сказал: “На данный момент управление водой разбросано по всем трем спискам Федеральной Конституции, разбивая на части задачу по управлению водными ресурсами между федеральной юрисдикцией и юрисдикцией Штатов”.

Уже появилась необходимость в том, чтобы собрать всех, имеющих отношение к управлению для обсуждения планирования. И Кейзрул считает, что процесс мог бы происходить намного быстрее.

“Возможно, это потребует большей политической поддержки. Самому премьер-министру Датук Сери, был сделан запрос о назначении руководителей, отвечающих за чистоту рек. Доктор Махатир Мухамад добавил: “Я надеюсь, что это ускорит решение вопроса”.

Тем не менее, печальный вывод вытекающий из “сухих кранов”, это то, что старые водные проблемы требуют незамедлительного решения.

“При разливе дизельного топлива в прошлом году жители остались без воды. Произошел разлив топлива и в этом году и, снова жители остались без воды”, - говорит Сентиража, который был одним из тысяч людей, оставшихся без воды в течение нескольких дней.

Он спрашивает: “Не указывает ли это на то, что в системе существуют фундаментальные изъяны?”

Хотя и были указаны непосредственные виновники, он считает, что правительство, местное или центральное должно взять на себя ответственность за невыполнение их основных административных функций.

“Даже Пункак Ниага, несмотря на его заявления, должен быть привлечен к ответственности. Вы думаете, что они не имели систем раннего предупреждения?”

Что до Кейзрула, то он говорит: “Люди говоря об этой проблеме несколько лет, все еще не приняли никакого решения”.

## НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИНУДИТЕЛЬНЫХ МЕР ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ЧИСТЫХ РЕК<sup>6</sup>

КУАЛА ЛУМПУР, - Мероприятия для повышения информированности общественности о важности сохранения чистых рек, проведенные компанией "Love our rivers" были одобрены Департаментом по ирригации и дренажу. Он также поддержал решение использовать принудительные меры для сохранения чистых рек, которые были предприняты различными местными властями на государственном уровне и на уровне регионов.

Генеральный директор Департамента по ирригации и дренажу Нео Тонг Ли высказал свое мнение о проблеме, касающейся увеличения загрязнения рек, Департамент принял более всесторонний и интегрированный план краткосрочной и долгосрочной программы по восстановлению рек.

Программа разделена на две фазы, одна из фаз включает решение местных властей о принятии более жестких правил для будущего развития рек.

Он сказал, что должны быть скоординированы совместные действия по мониторингу, регулированию, эксплуатации рек.

При определении источника загрязнения, руководящие работники причастные к этому, должны нести ответственность за плохое выполнение своих обязанностей в реальной обстановке.

По этому принципу, власти могли бы определять степень загрязнений и применить соответствующие меры к виновникам загрязнений.

Компании, для сохранения фауны в имеющихся незагрязненных реках, потребуется несколько лет. Должны предприниматься соответствующие усилия со стороны местных властей для устранения ущерба нанесенного рекам.

Нео, в штаб-квартире Департамента, после передачи обязанностей своему приемнику Кезрул Абдаллаху, давал интервью репортерам.

Нео Тонг Ли начал свою карьеру инженером в Департаменте по ирригации и дренажу, во главе которого, тогда стоял Бату Пахат, а в 1995 г. Нео был назначен генеральным директором.

“Для преодоления проблемы загрязнения в различных регионах, необходимо создать комиссию, которая будет вести наблюдение и обеспечивать соответствующие органы информацией и рекомендациями о мерах по улучшению состояния рек”, - отметил Нео.

Восстановление реки - это сложная задача, требующая много усилий, времени, но первые шаги, сделанные к решению этой проблемы, гарантируют безопасную и соответствующую стандартам воду для потребления.

Реки, обеспечивающие, примерно, 97 % национального водопотребления, в результате быстрой урбанизации и индустриализации, подвержены сильной экологической деградации.

Претворяя программу компании, сельские и городские комиссии должны учитывать 5 факторов: выбор, образование, наблюдение, скорость течения и благоустройство реки.

На осуществление программы, правительству потребуется около двух - трех миллионов ренгитов в год.

Каждый должен принимать участие в решение задач по улучшению состояния рек и быть ответственным за это, поскольку поддержание экологии и правильная эксплуатация реки, не ограничивается одной организацией или агентством, мы все несем ответственность за это”, - сказал Нео Тонг Ли. А Кезрул, быв-

<sup>6</sup> Из материалов газеты New Sunday Times. November 9, 1997



ший заместитель генерального директора, сказал, что он приложит все усилия на продолжение дел, начатых его предшественником.

## ОТВОДНЫЕ ТУННЕЛИ ДЛЯ БАКУНА ЗАВЕРШЕНЫ<sup>7</sup>

В Малайзии, в начале июня, согласно графику отводные туннели для гидроэлектростанции Бакун, мощностью 2400 мегаватт были завершены корейской фирмой-подрядчиком Dong Ah Construction Industries Co. Контракт компании Dong Ah, подписанный в ноябре 1995 г., стоимостью 97,2 млн долларов США, включает строительство трех туннелей, их входных и выпускных сооружений, подъездных путей, каменного карьера и защитных дамб. Туннели имеют длину 1400 м при внутреннем диаметре 12 м.

Контрактор на этой стадии работ использовал пять проходческих комбайнов Atlas Copco Boozer и 10 гусеничных станков ROC. Проект гидроэлектростанции Бакун в верхнем течении р. Раджанг в Саравак, будет стоить около 6 млрд долларов США.

Генеральный контракт получила швейцарско-шведская фирма АВВ, чьим партнером по инженерным работам является бразильская СВРО.

Завершение проекта, который включает строительство 250-метровой плотины планируется в 2002 году.

## РАЗВИТИЕ ИРРИГАЦИИ ДЛЯ БОРЬБЫ С БЕДНОСТЬЮ

K.R.Sharma<sup>8</sup> - \*

Более 33 % всех растительных продуктов питания в мире, производится, примерно, на 17 % орошаемых пахотных земель. Поэтому так важна роль ирригации для повышения продуктивности земли. Роль ирригационной воды важна не только для повышения устойчивости сельскохозяйственного производства, но и для более эффективного использования химических удобрений и пестицидов и всех видов высокоурожайных семян. Это было хорошо понято при планировании развития народного хозяйства в Непале. По Пятому плану, начиная с 1976 г., около 7 миллиардов рупий было инвестировано в ирригационный сектор и обеспечивающий ее инфраструктуру на площади 5,76,000 га земли. Между 1974-75 и 1992-93 гг. ежегодный прирост бюджета ирригационного сектора составлял 8.8 % в год. В настоящее время, общая орошаемая площадь в стране составляет 1.163 млн га, из которых, приблизительно, 75 % обслуживается фермерами.

Однако существующие системы ирригации характеризуются низкой эффективностью. Большинство систем ирригации представляют самотечный речной тип, характеризующийся достаточным количеством воды в сезоне дождей, но высыхающих очень быстро после этого сезона. Таким образом, может быть выращена лишь одна сезонная культура. Такая сезонная занятость является одной из причин бедности в сельскохозяйственных районах. Кроме этого, уменьшение лесного покрова способствуют сильным наводнениям, движению почвенной массы и занению. Все это способствует обнищанию сельского населения.

Систематическое и круглогодичное обеспечение водой облегчит ведение сельского хозяйства. Мероприятия по ирригации способствуют выращиванию двух урожаев в год и обеспечивает занятость фермера в течение девяти месяцев, однако, он привязан к ферме в течение всего года. Поэтому ему необходима постоянная занятость. Статистика об орошаемых землях не дает представления об их использовании: сезонном, двухсезонном или многолетнем. Согласно обзору, даже в дождливый сезон, когда имеется достаточно воды в реке, из-за несовершенства инфраструктуры орошается только 64 % площадей. В остальное время года только 21 % площадей получают воду, ввиду сокращения стока и ограниченности управления. Такая ситуация ведет к обнищанию фермеров, занятых в сельском хозяйстве.

Использование мелких трубчатых колодцев (МТК) и глубоких трубчатых колодцев (ГТК) в Тараи начиная с 1980 г. драматически увеличилось и составляет приблизительно 37,000 МТК и 400 ГТК. Наличие воды обеспечено за счет имеющихся запасов 12 млрд м<sup>3</sup> подземных вод. На сегодняшний день, главный интерес представляет экономическая эффективность колодцев. МТК диаметром 100 мм, оборудованные насосом мощностью 5 л.с., могут обеспечить расход, минимум 10 л/сек.

Учитывая все потери при оросительной норме 1.5 л/сек на гектар, МТК может потенциально оросить приблизительно 6.67 га сельскохозяйственной земли. Однако практически одним колодцем орошается приблизительно 2.5 га. Проблема

<sup>8</sup> Доктор Sharma - Руководитель. RTDB / DOI.

фрагментации земли и высокие издержки, включая стоимость запасных частей, понижает уровень использования МТК. Средние ежегодные наработки для МТК составляют 250 - 300 часов против желаемого уровня 700 - 1000 час. Потенциал еще выше и достигает 1000 - 1,500 час. Средние ежегодные наработки для ГТК составляют 200 - 1,000 час. Средняя интенсивность растениеводства для большинства систем подземных вод, равна 150 % против 250 %. Недоиспользование подземных вод приводит к высокому уровню безработицы в сельском хозяйстве и медленному экономическому росту.

За последние 25 лет (по данным последних публикаций), производство продуктовых зерновых в стране увеличивалось ежегодно на 2.17 %. Однако, это было достигнуто главным образом, за счет увеличения орошаемой площади при стабильных или снижающихся урожаях. Урожай в Тараи слегка возрос, что следует отнести на счет развития орошения в прошлом. Несмотря на большие капиталовложения в сектор ирригации, высокий прирост населения и потеря плодородных почв, особенно в холмистой местности, превратило страну в импортера продовольствия. Недавние исследования холмистой местности указывают на недостаточность органических удобрений и отсутствие средств на приобретение химических удобрений. Удаление слоя почв в 1.6 см на склоновых террасах, например, привело к ежегодной потере 600 кг органических удобрений, 30 кг азота и 20 кг фосфора на гектар. Вынужденный дефицит и плохое питание превалируют в холмистой местности, т.к. здесь практически нет источников получения вторичных доходов. Удаление верхних слоев почвы, возникающих в результате оползней и заиления, вынуждает фермеров работать более интенсивно, для сохранения системы ирригации в работоспособном состоянии.

Ирригация является мощным инструментом для устойчивого сельскохозяйственного развития и, в конечном счете, экономического роста страны. Неорошаемое земледелие не отличается высокой продуктивностью. Ассоциация фермеров должны быть заинтересованы и разделять ответственность за планирование, проектирование, строительство и управление ирригационными системами. Только 7 % издержек на эксплуатацию и содержание ирригации ложится на фермеров. Следовательно, имеется значительный потенциал для увеличения вклада фермерских хозяйств и ассоциаций и уменьшения их зависимости от правительственных органов. Необходимо заинтересовать мелких фермеров, обеспечивая интенсивное обучение для более действенного управления ирригационными системами, повышения их ответственности и чувство собственника в использовании систем ирригации. Для этого ассигнования на системы ирригации должны быть привязаны к уровню сборов субсидий, а единая форма должна сопровождать строительство систем.

Распределение воды, пропорциональное ассигнованиям, должно быть одобрено.

Издержки на схемы с использованием подземных вод в 10-15 раз выше, чем на обычное самотечное орошение. Однако, ввиду значительного потенциала улучшения использования существующих МТК и ГТК, для коллективного использования группами фермеров, создание таких ассоциаций должно поощряться. По утверждению некоторых исследователей, совместное использование поверхностных и подземных вод должно рассматриваться в едином гидрологическом цикле, а не раздельно.

Для поддержки стабильности и охраны водосборной площади, улучшения сельскохозяйственного производства и ирригации, мероприятия фермеров по сохранению почв, посадке лесов и сельхозпроизводству должны быть спланированы и поддержаны органами местного управления и организациями социального развития.

## СИНГАПУР

### СИНГАПУР "БРОСАЕТ ВЫЗОВ" УБИТОЧНЫМ РАБОТАМ<sup>9</sup>

СИНГАПУР входит в список мегапроектов по утилизации сбросов. Недавно был принят проект двух американских инженеров по строительству глубинного туннеля для сбора, очистки и размещения городских стоков. Первая фаза проекта оценивается от 3 до 4,7 млрд долларов США и намечается к завершению к 2005 году.

В отличие от подобных проектов в Буэнос-Айресе, Мехико, Маниле и Сан Пауло, Сингапурский проект не основывается на привлечении иностранного капитала, направляемый через приватизационные схемы. Правительство, уплатившее 1.4 млрд долл. на инфраструктуру по утилизации стоков за последние 20 лет, будет финансировать ее усовершенствование.

Положение системы таково, что она располагается под торговым центром площадью 618 км<sup>2</sup>, где расположены офисы 3000 многонациональных корпораций. Часть средств поступит от разработки 290 гектаров городских земель, окружающих шесть очистных сооружений в жилых или промышленных районах. CH2M Hill Cos., Denver запроектирует два мощных подземных завода, взамен существующих. По предварительному плану предусматривается перекрытие заводов футбольными полями. Заводы будут очищать вторично около 4 млн м<sup>3</sup> стоков в день перед их сбросом в океан через Сингапурский и Джохорский проливы. Говорят, что заводы будут обеспечены финансированием по твердым контрактам по обычной юридической процедуре.

Вторая половина команды, расположенная в Нью-Йорке Parsons Brinckerhoff Inc., будет проектировать и строить 80-километровые сборные туннели на глубине 90 м диаметром 5 м в и 170 км соединительных линий. Самотечная система заменит 134 насосных станции, которые включают существующие сборные системы.

"Это - один из наиболее важных и крупных проектов по очистке стоков в мире", - говорит Ральф Петерсон, президент CH2M HILL.

Закрывает список победителей конкурса американская команда Camp Dresser & McKee Inc. и Metcalf & Eddy и две Европейские компании, выступающие совместно с американскими. Экологическая программа Сингапура также включает строительство двух площадок для размещения твердых отходов стоимостью 1,3 млрд долларов и один из крупнейших в лице заводов по сжиганию мусора.

## ИССЛЕДОВАНИЯ НАКОПЛЕНИЯ НАНОСОВ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ<sup>10</sup>

Некоторые из наиболее плотно населенных регионов Азии зависят от рек, берущих начало в Гималаях и в Южном Китае. Эти реки являются жизненно важными источниками питьевой воды, орошения и производства энергии и эти страны имеют общие проблемы по управлению водными ресурсами с большим содержанием твердых веществ. Заиление русел рек вызывает наводнения и снижает эффективный объем водохранилищ.

Ученые гидрологического института разрабатывают методы численного расчета наносов в Гималайских реках. Прогресс зависит от качества измерений и анализа состава осадков, размера и формы. Это включает ответы на такие фундаментальные вопросы, например, как много частиц должно быть измерено, чтобы получить представительную выборку, из каких отложений их следует брать и какие образцы следует подвергать анализу.

Для Трисули (Центральный Непал) и Верхнего Ганга (Западная Индия) разработана географическая информационная система. Система включает численные данные об использовании земель, топографии, геологии, речной сети и проектные данные по характеристикам наносов.

Эмпирические зависимости между осадками и поверхностным стоком получены по результатам ранее проведенных экспериментов по эрозии почв, финансируемых DEID на возвышенностях Непала, и использованный для моделирования стока и транспортировки осадков к ближайшему речному руслу. В русле моделирование переноса наносов вниз по течению основано на соответствующих уравнениях транспортировки, которые удовлетворяют условиям как данных так и взвешенных осадков.

## ТАИЛАНД

### СЕМИНАР ПО РАССМОТРЕНИЮ СТАТУСА ПРОБЛЕМ КАЧЕСТВА ВОДЫ В СТРАНАХ АЗИИ И ТИХОГО ОКЕАНА

С 10 по 14 ноября в Бангкоке проходил Региональный семинар по рассмотрению статуса проблем качества воды в странах Азии и Тихого океана. Семинар был организован Экономической и социальной комиссией стран Азии и Тихого океана (ЭСКАТО) при финансовой поддержке правительства Нидерландов.

В семинаре принимали участие 22 члена ЭСКАТО, включая Бангладеш, Камбоджу, Китай, Индонезию, Народную Демократическую Республику Лао, Мьянма, Непал, Нидерланды, Пакистан, Филиппины, Республику Корея, Шри-Ланка, Таиланд, Узбекистан и Вьетнам. Также присутствовали представители UNDP, Экологической Программы Объединенных Наций (UNEP), Всемирной Организации Здравоохранения (WHO).

Многие реки региона сильно загрязнены из-за промышленных и бытовых отходов, что делает воду этих рек непригодной для бытового использования. Быстрый рост урбанизации населения и индустриализация также отрицательно сказываются на качестве воды. В отдельных случаях проблема усугублялась влиянием вредных химикатов, вымываемых с сельскохозяйственных земель. Загрязнение достигло такой высокой отметки, что стало угрожать существованию рыб и другим формам водной среды. Чем и продиктована необходимость выработать и применить соответствующие меры по восстановлению качества воды и жизненной роли рек в целях устойчивого развития.

Проект восстановления качества воды в загрязненных реках региона был нацелен на содействие развивающимся странам в восстановление качества воды в реках; увеличение надежности водоснабжения городской и сельской бедноты, передачу технологии в области восстановления качества воды рек.

Намеченные воздействия проекта включают: улучшение качества воды в реках и улучшение экологии в целом, увеличение доступа населения к надежным источникам водоснабжения и развитие человеческих ресурсов в области восстановления качества воды в реках.

Выполнение проекта предусматривает две фазы: В 1 фазе заключается выполнение исследования проблем качества воды и их источников, в отдельных реках стран Азии и Тихого океана, основываясь на информации, собранной странами путем распространения вопросника, полевых исследований и периодических региональных семинаров. Вторая фаза предусматривает подготовку соответствующих методов и процедур по восстановлению загрязненных рек, которые должны быть обсуждены и приняты на встрече экспертной группы на предмет их практической пригодности и использования.

Региональным семинаром по рассмотрению статуса проблем качества воды в странах Азии и Тихого океана была задействована 1 фаза проекта. В задачи семинара входило рассмотрение и обсуждение плана исследования источников и характера проблем качества воды в отдельных реках стран Азии и Тихого океана, выработка рекомендаций о содержании руководства по методам и процедурам восстановления загрязненных рек и обмен знаниями и опытом по наиболее современным разработкам в области защиты и восстановления рек.

Несмотря на особенности Азиатского Тихоокеанского регионов, был определен ряд общих тем о связи между характером и источником загрязнения рек и социально-экономическим развитием.

Основными загрязнителями, присущими региону ЭСКАТО, являются осадки, пищевые отходы, пестициды и удобрения, засоление, интрузия морских вод, патогены, органические материалы, тяжелые металлы и другие токсические химикаты. В отдельных случаях, где специфичные загрязнители сами по себе незначительны, следует рассматривать в соединениях с другими загрязнителями.

Тип и размеры проблем качества воды в регионе ЭСКАТО зависят от таких факторов, как местонахождение, характеристика экосистем, земли, используемые на водосборных площадях, степень развития и продолжительность времени разработки земельных и водных ресурсов. Общие и значительные источники загрязнителей водотоков включает в себя бытовые и муниципальные сбросы в твердом и жидком виде, беспорядочный сброс промышленных отходов, уничтожение лесов, сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых в карьерах и интрузия соленых вод.

Большинство стран региона имеют серьезные проблемы с качеством воды в реках, исключение составляют Народная Демократическая Республика Лао и Маньяма. В этих странах нет проблем, связанных с качеством воды в их реках. Во многих странах водные проблемы являются общими по типу, но различными по степени воздействия. Плохое качество воды отрицательно влияет на промышленную, сельскохозяйственную и муниципальную сферы. Поэтому, вопросы, касающиеся использования, сбросов и очистки воды в этих секторах являются наиболее важными.

На семинаре рассматривались вопросы о принятии необходимых действий по увеличению водных ресурсов путем реализации проектов по разработке водных ресурсов, включая межбассейновые переброски воды.

Верное управление водными ресурсами фиксируется в тех странах, где национальная водная политика выдвигает межведомственный и междисциплинарный подход к интегрированному планированию и управлению, одновременно пытаясь оптимизировать устойчивое развитие.

Из-за неразрывной связи между качеством и количеством воды и использованием земель, необходимо принятия соответствующих мер по улучшению качества воды в контексте интегрированного управления земельными и водными ресурсами. Индустриализация, урбанизация и другая неадекватная человеческая деятельность создают источники загрязнения и неблагоприятно воздействуют на количество и качество воды в реках. Разработка водных ресурсов также имела различные последствия, в зависимости от характера разработки. Восстановление качества воды в любой речной системе потребует подхода, который бы увязывал социальное и экономическое развитие с защитой природных экосистем, использование земельных и водных ресурсов в пределах всего водосборного бассейна, а также обеспечил единство подходов между речными системами и между речными системами и водоносными горизонтами.

Характер загрязнения рек в различных странах разный, в зависимости от уровня развития и плотности населения, а также от характеристик водосборных площадей. К основным загрязнителям относятся: осадки, органические загрязнители, остатки сельскохозяйственных пестицидов и удобрений, взвешенные твердые частицы и ряд промышленных химикатов. Определено, что засоление является главной проблемой ряда государств, таких как Пакистан и стран бассейна Аральского моря. Отрицательно сказывается на качестве и количестве воды его нерациональное использование, особенно, в меженные периоды. Весьма проблематично для отдельных стран высокий уровень заболеваний и инфекций.

Источники загрязнения носят преимущественно антропогенный характер, хотя такие природные источники загрязнения, как оползень, извержение вулкана и таяние ледников - весьма значительны для таких стран, как Индонезия, Непал, Филиппины. Вырубка лесов, индустриализация, развитие сельскохозяйственной, горной и другой добывающей промышленности повлияли на атмосферные осадки, которые являются основными источниками загрязнения. В некоторых странах пестициды и удобрения, применяющиеся в сельском хозяйстве, являются первичным источником загрязнения, а животноводческая и агропромышленная индустрия определена, как вторичный источник загрязнения. В странах, где возникает проблема засоления, главная его причина - сельскохозяйственный дренаж. Интрузия соленых вод проблематична для таких стран как Вьетнам, особенно, в меженный период.

Все участники семинара подчеркнули важность просвещения и информированности для выполнения национальной программы по защите и восстановления своих рек. Одним из методов, используемых в Австралии, Малайзии, Филиппинах, было активное привлечение учащихся к управлению качеством воды. Другие используемые методы включают мобилизацию сельской общины и ассоциации водопользователей.

На семинаре были отмечены существующие проблемы, связанные с качеством воды в регионе Аральского моря, и ряд мероприятий и совместных проектов по восстановлению качества воды в Аральском море, разрабатываемых разными странами, а именно: Туркменистаном, Узбекистаном, Кыргызстаном, Таджикистаном и Казахстаном.

На семинаре были сделаны следующие выводы и даны рекомендации:

#### ВЫВОДЫ:

Несмотря на особенности (различные экологические условия, демографические и социально-экономическое положение) Азиатского и Тихоокеанского регионов, был определен ряд общих тем на основе вопросника, представленного странами, где главным вопросом является: наличие, использование, состояние, качество воды в регионе.

Страны в регионе разработали свои программы по восстановлению, соответствующие их специфическим проблемам, связанным с качеством воды. Введение ЭСКАТО директив и руководств по защите и восстановлению загрязненных рек будет способствовать успешному выполнению их программ.

Эти директивы и руководства по защите и восстановлению загрязненных рек, делают рассмотрение проблем загрязнения от сточных вод, промышленности и сельского хозяйства приоритетным. Примеры успешного восстановления рек и рационального управления водными ресурсами в пределах региона подтверждают правильность принятых директив.

Большинство стран в регионе имеют общие проблемы, связанные с качеством речной воды. Во всех этих странах расточительное использование рек неблагоприятно воздействовало на качество речной воды. Нерациональное водопользование, особенно, в промышленных и муниципальных секторах также способствует ухудшению качества воды. Проблемы, связанные с использованием, сбросом и обработкой воды требуют незамедлительного решения.

Отсутствие координации и сотрудничества между различными водными агентствами, нехватка финансирования, отсутствие жесткого закона, компетентной экспертизы и просветительской работы являются большим препятствием для эффективного управления водными ресурсами.

Несмотря на то, что во многих странах управление водой имеет некоторую форму структуры, большинство механизмов не обеспечили необходимые связи между управлением водой, управлением земной экосистемой и развитием национальных программ, направленных на решение экологических, социальных и экономических проблем.

Успешными опыты в управлении водными ресурсами, обычно, были в тех странах, где водные политики выдвигают межведомственный и междисциплинарный подходы по интегрированному планированию и управлению, нацеленные на оптимизацию устойчивого развития.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ:

Новый подход по интегрированному развитию и управлению водными ресурсами в пределах структуры общих национальных планов развития является необходимым для успешного восстановления и защиты рек.

Первое, что должны предпринять страны, это сделать описание своих водных ресурсов, затем выявить наиболее важные вопросы, требующие немедленного решения с использованием имеющихся в наличии доступных ресурсов.

Необходимо выработать определенный подход к решению проблем по восстановлению. Первый подход - развить индивидуальный набор методов и процедур, подходящих стране. Второй подход - развить набор директив по региону так, чтобы каждая страна могла применить эти директивы соответственно специфическим условиям своей страны. Оба подхода не должны быть взаимно заменяющимися.

Для претворения этих подходов страны должны:

своевременно принимать меры по улучшению эффективного использования водных ресурсов в обстановке устойчивого производства через управление спросом на воду, уделяя должное внимание участию общественности;

предпринять срочные меры для снижения загрязнений от сельскохозяйственного производства, промышленных и канализационных стоков, сбросных вод, усилить контроль и защиту подземных вод от нерационального использования и деградации;

усилить свои организационные, правовые и технические возможности с помощью региональных и международных организаций и, если необходимо, образовать национальные комитеты по развитию водных ресурсов;

рассмотреть пилотные проекты по бассейнам рек и регионам, с целью предотвращения водного кризиса и решения различных проблем, связанных с качеством воды.

В выполнение программ по восстановлению рек, должно быть учтено вовлечение частного сектора и неправительственных организаций, для облегчения финансовых и технологических требований;

обмениваться информацией, относительно успешных примеров восстановления рек. Информация должна включать подходящие технологии, а также организационные механизмы и правовую структуру.

Меры и действия, направленные на защиту и восстановление загрязненных рек, должны обеспечить поставку безопасной питьевой воды в городские и сельские районы.

## ТУРЦИЯ

### КЛЮЧЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ В СТАМБУЛЕ ПО ФИНАНСИРОВАНИЮ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОЕКТОВ.<sup>11</sup>

Мировая вода - финансирование для будущего.

Конференция под таким девизом, организованная International Herald Tribune, состоялась в Стамбуле 10 октября. Издатель Амир Коэн и исполнительный директор издания International Water & Irrigation Review Эрика Коэн посетили конференцию прием, устроенный президентом Сулейманом Демирелем. Конференция прошла в атмосфере взаимопонимания.

Основная идея конференции заключалась в интегрировании такого общественного достояния как вода с опытом, исследованиями, управлением и финансовым опытом частного бизнеса.

Президент Демирель, обсуждая региональное сотрудничество в разрешении водных проблем подчеркнул, что для того, чтобы избежать конфронтации, необходима общая точка зрения на будущее. Крон-принц Иордании Хасан в обращении к прессе указал, что "очень немногие частичные соглашения заключены между странами региона". Однако он отметил, что Израиль и Иордания добиваются успехов в урегулировании проблем.

#### Спорные проблемы

В настоящее время Турция продолжает продвижение огромного проекта GAP по эксплуатации рек Тигр и Ефрат. Проект GAP включает строительство 22 плотин и 19 гидроэлектростанций. В последней фазе Турция мобилизует 1 млрд долларов, требуемых для сооружения гидроэлектростанции Илису на Тигре, вблизи Турецко-иракской границы. Объединенный Банк Швейцарии обсуждает финансовый пакет проекта.

Строительство будет производиться консорциумом, возглавляемым Швейцарской фирмой Sulzer, начало его ожидается в 1998 г. Ввиду того, что воды нижнего течения этих рек имеют весьма существенное значение для Сирии и Ирака, проект может стать причиной напряженности. Акрам Аль-Витри, юридический советник Министерства иностранных дел, за стенами конференции заявил, что урегулирование вопросов финансирования без консультаций со странами, расположенными в нижнем течении рек, является явным нарушением международного права. Он упомянул договор между Ираком и Турцией от 1976 г., который предусматривает, что по регулированию вод Тигра и Ефрата должны заключаться отдельные соглашения. Ирак также указывал на политическое заявление Всемирного Банка, призвавшего производить вододелиение на международных реках путем переговоров и достигать согласия перед запуском подобных проектов. "Ирак наверняка заявит протест по поводу строительства плотины Илису", - сказал Акарам Аль-Витри.

<sup>11</sup> International Water & Irrigation Review. № 4. 1997

Турки, тем не менее, готовы к протесту и полны решимости продолжать проект. Доган Алтынбек, директор Государственного комитета по гидросооружениям, заявил, что Турция будет изымать наименьшую долю воды из спорных ресурсов. Из общего стока в 900 м<sup>3</sup>/сек Турция возьмет лишь 50 м<sup>3</sup>/сек, остальные пойдут вниз по течению, в страны, расположенные южнее. Тем не менее, измерения показывают, что в 70-е годы (перед началом проекта) суммарный сток Тигра и Ефрата при пересечении границы составлял 2700 м<sup>3</sup>/сек.

В 1995 г. Сирия выразила протест против строительства 2-х крупных плотин Вирекик и Каркамис на Ефрате к северу от сирийской границы. Однако протесты не замедлили темпов строительства, Турция приостановила сток реки на месяц для отсыпки большой плотины. Проект требует 32 млрд долларов, из которых, по заявлению турецких официальных лиц, 40 % уже имеется.

#### Другие темы конференции

Билл Александер из Thames Water Plc обратился к конференции с докладом "Роль частных инвестиций". Декан из "Telecommunication, Transportation and Water IFC, говорил о воде как о экономическом ресурсе. Вице-председатель "Morgan Grenfel" Давид Суратгар говорил об источниках финансирования, включая международные агентства, экспортные кредитные агентства, коммерческие банки, рынки ценных бумаг и облигаций и местные рынки. Зафарул Хасан, Генеральный директор Индийского агентства водного развития, описал индийские подходы к финансированию проектов.

"Сотрудничество с частным сектором" было лейтмотивом выступлений представителей Европейского инвестиционного банка и Директором Всемирного банка региона MENA.

Джеймс Досон из GIBB Ltd, Марион Прайс из "Coopers and Libraud" и Адриан Вайт из Bewater ltd говорили о финансировании и рефинансировании проектов со ссылкой на O&M, PFL/BOT, BOO и концессии.

Наиболее важные проблемы регионального сотрудничества были подняты турецкими представителями, включая Президента проекта GAP, Генерального директора DSI и др. Джон Мосби из WS Atkins говорил об управлении рисками в финансировании водных проектов. Рикардо Барселона и банка ABNAMRO поднял вопрос о равном финансировании водных проектов, а Ричард Грант из Чейз Манхеттен Банка обсуждал проблемы в сложных международных структурах.

Конференция завершилась великолепным туром на площадку проекта GAP в сопровождении Президента проекта д-ра Олкай Унвера, который давая пояснения по проекту, не забывал уделять внимание всем деталям визита, способствующих удобству участников и выражал теплое гостеприимство в традициях своей страны.

**РЕШЕНИЕ ПРИНЯТО: ПРЕСНАЯ ВОДА В ТУРЕЦКУЮ ЧАСТЬ КИПРА БУДЕТ ДОСТАВЛЯТЬСЯ МОРЕМ<sup>12</sup>**

<sup>12</sup> International Water & Irrigation Review. № 4. 1997

Турецкий Кипр подписал контракт с правительством Турции на регулярный импорт пресной воды. Вода будет доставляться кораблями в специальных емкостях на 10000 м<sup>3</sup> каждая и будет сливаться в специальные терминалы на острове. Норвежская компания подрядилась осуществлять перевозки. Кипр проходит сейчас через длительный период засухи, когда водохранилища заполнены лишь на 25 % от нормы.

Турция планирует экспортировать пресную воду в другие страны Средиземноморья, включая Израиль, Ливию и Иорданию.

#### ПРОЕКТ ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Проект GAP в Турции предполагает использовать воды рек Тигр и Ефрат для орошения 8,5 млн га в провинции Анатолия и производить 22 % гидроэлектроэнергии. Однако, соседние государства Сирия и Ирак воспринимают этот проект отрицательно, т.к. этот проект изымает значительную часть воды в низовьях, от которой они зависят. Этот конфликт интересов ограничивает международную помощь проекту.

Турция использует собственные ресурсы и призывает частный капитал к участию в форме проектов "строительства - эксплуатации - переброски". Немецкая фирма Филип Хольцман вместе с местными партнерами строит плотину Бирекик на 672 MW. Мицуи и Сумитомо с местными партнерами строят плотину к юго-востоку от Стамбула, которая позволит накапливать 140 млн м<sup>3</sup> для площади Измит.

## ИРАН

ОТКРЫТИЕ ПЛОТИНЫ ШАХИД РАДЖАИ В ИРАНЕ<sup>13</sup>

1 мая Президент Ирана Хахеми Рафсанджани открыл новую арочную плотину Шахид Раджаи высотой 138 м в провинции Мазандаран. В церемонии приняли участие: Министр энергетики Б. Санганех, зам. министра энергетики А. Вакили и другие официальные лица. Строительство плотины было начато в сентябре 1991 г. Mahab Ghodss Consulting Engineering Co. с совместным Швейцарским предприятием Stucky-Elektrowait и период строительства составил 68 месяцев.

Сооружение плотины и развитие ирригационной и дренажной сети Таджан позволит повысить производство сельскохозяйственных продуктов и связанной с ним деятельности. Кроме того, надежное питьевое водоснабжение обеспечит развитие инфраструктуры.

Орошаемая территория возрастет на 143 % и проект принесет пользу 165000 человек в 226 деревнях. Еще одним преимуществом проекта будет создание 20000 дополнительных рабочих мест, а годовое производство возрастет с 70000 до 110000.

ОБОРУДОВАНИЕ КАНАЛА ЗАКАЗАНО ДЛЯ ГАЗИ БАРОТА<sup>14</sup>

Проект Гази Барота стоимостью 2,2 млрд долларов США, охватывающий участок нижнего течения от Тарбелы между Тарбела и местом слияния рек Инд и Гарос будет использовать разницу напора (76 м) на протяжении 63 км. Вода, подпертая новой 2,5-километровой плотиной в 8 км вниз по течению от Тарбелы, будет отводиться 52-километровым каналом с бетонной облицовкой. Это будет один из крупнейших каналов в мире шириной по дну 58 м по верху - 104 м и глубиной 11 м с трапециевидным сечением. Канал рассчитан на расходы до 1600 м<sup>3</sup>/сек. Он будет поставлять воду в водохранилище, находящаяся у плотины высотой 70 м и длиной 7 км, откуда будет вытекать через гидроэлектростанцию Гази Барота с 5 агрегатами, работающими при напоре воды 69 м.

Подрядчик совместное предприятие, включающее Impregilo, Ed Zublin, Campeon Bernard и Пакистанские подрядчики: Саадулла Хан и Назир.

Проект финансируется Всемирным банком, Азиатским банком, Японией и Германией и должен быть завешен к 2001 году.

Публикуемые в нашем сборнике краткие отчеты международного института управления орошением (ИИО) - это первый материал, полученный ИИО МКВК из указанного института. В них приводится модель структуры водного баланса ИИО и показаны водно-солевые балансы для характеристики устойчивости орошения земледелия в Пакистане. Этот материал интересен и с научной точки зрения и, как пример оформления отчетов за рубежом.

СТРУКТУРА ВОДНОГО БАЛАНСА ИИО: МОДЕЛЬ ДЛЯ ПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА<sup>15</sup>

Составление водного баланса на проектном или командном уровнях является необходимым условием для выполнения анализа действующих ирригационных систем и их эксплуатации. Именно поэтому структура водного баланса ИИО использующая такие данные, как источники, использование и повторное использование воды, будет интересна для тех, кто участвует в разработке ирригационных проектов и совершенствовании существующей инфраструктуры или методов работы. Менеджеры ирригационных проектов также найдут данную разработку полезной для улучшения эффективности и устойчивости своих проектов.

Модель структуры водного баланса ИИО основана на общем водном балансе и включает наиболее общий список известных и предполагаемых данных по ирригационной системе - водоподача, эксплуатационные потери и потери на испарение и фильтрацию водоток, водопотребление культур и циркуляция подземных и дренажных вод. Модель была сконструирована в Microsoft Excel 5.0 в виде рабочей книги, состоящей из 5 рабочих листов. Разработанная структура предназначена для общих и диагностических целей, включая:

Выявление и определение главных факторов водного баланса;  
 выявление связей между источниками, использованием и повторным использованием водных ресурсов;  
 расчет запланированного водопотребления как основа для определения эффективности водопользования, а также продуктивности воды;  
 анализ потенциального влияния изменений.

## Концептуализация баланса

В модели структуры водного баланса берется на учет 2 вида притока воды - подача по каналам и водосбор, 4 вида потребления воды - водопотребление культур, непродуктивное испарение, водопотребление, дренажный сток и потери на фильтрацию, а также 2 модели водоподдачи - подача насосами из грунтовых вод и дрен. Всего в системе 11 элементов, каждый из которых имеет потенциальную связь с другими десятью. 31 из них рассчитаны в рабочей книге Excel, точно выявить каждый фактор и выбрать, включить или исключить его.

## Применение модели

<sup>15</sup> Резюме  
 Научно - исследовательский отчет № 5.  
 Автор: К. Дж. Перри

<sup>13</sup> Hydropower & Dams 1997. № 3. С. 4

<sup>14</sup> Hydropower & Dams 1997. № 3. С. 16

Рабочий образец, объединяющий данные по районам пресных грунтовых вод равнин Ганга в северной Индии зимой, был использован для выполнения анализа. Данные показаны в таблице 1. Водный баланс, рассчитанный исходя из опытных данных, показан в таблице 2. Таблица водного баланса в дальнейшем разделена, чтобы показать источник и расположение водных ресурсов, отдельно вычисленные по орошаемым и неорошаемым районам, и данные по измерениям объема и глубины.

Таблица 1

Рабочий лист данных, поступивших за сезон.

Название	Зима	Всего	Примечание
Площадь, га	10000		10 000 - проектная площадь
Интенсивность орошения, %	55	55	Интенсивность орошения культур
Потери из каналов, м <sup>3</sup>	30000	30000	Водоподача
Эксплуатационные потери, %	10	10	Расход канала + изъятие
Фильтрация, %	25	25	Потери из каналов на фильтрацию
Фильтрация в водные источники, %	27	27	Потери из каналов в водные источники
Полевая эффективность (поверхность), %	70	70	Водообеспечение культур из водоисточников
Ирригационные потери на сток, %	10	10	Потери на дренаж
Фильтрация из дренажной сети, %	10	10	Потери из коллекторно-дренажной сети
Потери на непродуктивную эвапотранспирацию (НПЭТ), %	30	30	Потери (за исключением стока) на НПЭТ
Жидкие осадки, мм	100	100	Осадки
Эффективные дождевые осадки (орошающие)	70	70	Осадки, используемые культурами
Эффективные дождевые осадки (неорошающие), %	50	50	Осадки на орошаемой площади на эвапотранспирацию
Дождевые осадки на сток, %	20	20	Неэффективные осадки, поступающие в дренаж
Восстановление через откачку (грунтовые воды), %	110	110	Потери, поступающие в грунтовые воды, восстанавливающиеся через откачку
Восстановление через откачку (дрены), %	10	10	Потери, поступающие в дренаж, восстанавливающиеся через откачку
Полевая эффективность (насосы), %	80	80	Подаваемая насосами вода, используемая культурами

Таблица 2

Часть рабочего листа, показывающий водный баланс, рассчитанный из данных таблицы 1.

Время года: зима Водный баланс	Поверхност. воды	Осадки			Откачка	
		на орошение	не используемые на орошение	Всего	из грунтовых вод	из Дрен
Расходы из каналов	30,000					
Эксплуатационные расходы	3,000					
Сброс в дренаж	2,700					
НПЭТ	90					
В грунтовые воды	210					
Фильтрация	7,500					
НПЭТ	2,250					
В грунтовые воды	5,250					
Расходы из водных источников	19,500					
Фильтрация	5,265					
НПЭТ	1,580					
В грунтовые воды	3,686					
Поступление на поля	14,235	5,500	4,500	10,000	18,819	413
Использование культурами	9,965	3,850		3,850	15,055	331
Потери	4,271	1,650		6,150	3,764	83
Сброс в дренаж	384	297	405	702	339	7
НПЭТ	1,166	406	2,250	2,656	1,028	23
В грунтовые воды	2,720	947	1,845	2,792	2,398	53

## Наличие данных соответствующих аналитических вопросов

Вычисленные результаты показывают степень важности различных источников воды для водопотребления культур; они могут быть сравнены с расчетами по таким программам, например, как CROPWAT и другой имеющейся информацией. В случае существенных отклонений от результатов, полученных при помощи модели, необходимо дальнейшее уточнение вводимых данных.

Несмотря на то, что расчет водного баланса может быть достаточно сильным инструментом, некоторые данные трудно получить или оценить. В частности, пропорции водосбора, входящие в водопотребление, сток и грунтовые воды сложно определить с большой точностью, т.к. объем откачки грунтовых вод часто указан неточно. В таких случаях решение обычно должно быть найдено посредством приблизительных оценок.

Стремление добиться реального водного баланса не является неразрешимой задачей, даже несмотря на то, что некоторые из первоначальных оценок могут быть очень приблизительны. Модель должна быть основана на последовательных и реальных данных. Там, где имеющиеся данные не приводят к реальному балансу, ясно, что некоторые данные должны быть переоценены. Сильной стороной модели является возможность расчета тех значений, которые нельзя непосредственно определить.



## Выражение благодарности

Проект был частью программы ШМ, финансовая поддержка которого была осуществлена правительством Японии.

## ПАКИСТАН

ВОДНО-СОЛЕВЫЕ БАЛАНСЫ ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТОЙЧИВОСТИ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ПАКИСТАНЕ<sup>16</sup>

Анализ водно-солевых балансов ирригационной системы может дать полезную информацию о потенциальном влиянии текущей практики орошения на устойчивость орошаемого сельского хозяйства в системе. Такой анализ был проведен в трех разных районах Пакистана, страдающих от засоления. Результаты показали, что в каждом из трех районов текущая ирригационная и агрономическая деятельность не является устойчивой. Разработаны несколько мер по корректировке практики.

В 1991 г. в Пакистане было проведено национальное исследование, которое выявило что в интересах орошения использовалось примерно 46 млрд м<sup>3</sup> грунтовых вод, из которых 85 % поступало из частных трубчатых колодцев. Общая добыча грунтовых вод превышает ежегодное количество грунтовых вод, пригодных к использованию, на 50 %. Несмотря на снижение уровня грунтовых вод, засоление продолжается, представляя собой угрозу для устойчивости орошаемого сельского хозяйства в провинции Пенджаб из-за откачки большого количества грунтовых вод плохого качества.

Ценная информация может быть получена с помощью анализа водно-солевого баланса ирригационной системы, которая может быть использована для управления ирригационной и агрономической деятельностью. Изменение методов данной деятельности может значительно повлиять на взаимосвязь водных ресурсов и засоления. Посредством расчета водно-солевого баланса в трех районах Пакистана, которые различались между собой по наличию водных ресурсов, содержанию солей в оросительной воде, может быть показана, как использование грунтовых вод должно быть изменено для достижения устойчивой ирригационной и агрономической деятельности.

## Районы исследования

Балансы воды и солей рассчитывается для трех ирригационных районов Пакистана - Проект правого берега канала Часма в северо-западной пограничной провинции; Система Фордвах/Восточная Садикия на юго-востоке провинции Пенджаб, и районы верхнего и нижнего течения ветви Гугера в системе канала нижней Ченаб.

## Модели воды и засоления

<sup>16</sup> Резюме  
Научно - исследовательский отчет № 6.  
Автор: Якоб Киджне

Водный баланс принимает в расчет 2 источника воды - водоподачу из поверхностных и грунтовых вод, и 4 вида использования воды - водопотребление культур, бесполезное испарение и транспирация, дренажный сток и сток в грунтовые воды. Баланс солей рассматривает корнеобитаемую зону как единственный пласт с однородным распределением воды и солей, а максимальную допустимую концентрацию солей в корнеобитаемой зоне как величину, ограниченную солевыносливостью культур.

#### Расчет балансов

Вводимые данные - интенсивность испарения орошаемых земель, расходы воды из каналов, эксплуатационные расходы, инфильтрация воды из каналов, инфильтрация из водосборов, эффективность использования воды на поле, осадки, восстановление горизонтов откачкой - для расчетов водного баланса - основываются на непосредственных наблюдениях и измерениях. Таблица 1 показывает вводимые данные для расчета солевых балансов, включая три принципиальных компонента водоподачи, используемой для водопотребления культур - поверхностное водоснабжение, осадки, и откачка грунтовых вод - и менее важный компонент: вода, получаемая путем откачки из дрен. Показатели содержания солей (выраженные через электропроводимость), получаемые при анализе солевого баланса, даны в последних двух колонках. Водообмен (в положительной) и (из отрицательной) мощности грунтовых вод, определяется как водообмен, осадками, поступающими в грунтовые воды и объемом, откачиваемым из грунтовых вод. Доля выщелачивания солей пропорциональна всей массе воды, поступающей в почву, которая затем поступает в грунтовые воды. Рассчитанные показатели содержания соли на образцах Гугера и Фордвах показывают изменения минерализации в течение сезона. Показано, что в обоих районах провинции Пенджаб сток солей в грунтовые воды намного меньше в сезон хариф (летних муссонов), чем в раби (зима), что приводит к накоплению соли в почве.

#### Предлагаемые решения

выявлено, что в районе Часма расход подземных вод очень большой, что непременно приведет к заболачиванию и засолению в результате капиллярного просачивания из высокого уровня грунтовых вод. Предлагаемым решением проблемы является ограничение водоснабжения фермеров для сокращения возделываемых площадей, особенно для таких культур с высоким водопотреблением, как рис. Если предлагаемые меры не будут осуществлены как можно скорее, в течение следующих лет должен быть построен поверхностный дренаж для обеспечения устойчивости сельскохозяйственной продуктивности земли. Ситуация в провинции Пенджаб была совершенно иной, но такой же неустойчивой. Здесь чрезмерное использование грунтовых вод низкого качества привело к понижению уровня грунтовых вод, а также к увеличению засоления почв. Для обеспечения устойчивости ирригационной и агрономической деятельности предлагается снизить текущую годовую интенсивность использования орошаемых земель с 155 % до 11130 % в год. Анализ водного баланса Фордвах (Восточная Садикия) показывает похожие результаты - снизить текущую интенсивность использования орошаемых земель с имеющихся 130 % до 93 %. Для усовершенствования балансов соли и воды должны быть рассмотрены другие альтернативные меры по управлению, включая сокращение водоснабжения на единицу земли посредством обработки больших площадей, или введение культур с меньшим водопотреблением. Исследование пришло к выводу, что во всех трех районах существующая ирригационная и

агрономическая деятельность неудовлетворительна. Понятно, что необходимые меры должны быть осуществлены как можно скорее для обеспечения более устойчивой ирригационной и агрономической деятельности.

#### Выражение благодарности

Работа по данному проекту была профинансирована правительством Нидерландов.

Выборочные показатели балансов воды и засоления в районах правого берега канала Часма в Северо-западной пограничной провинции; канала ветви Фордвах; канала ветви Гугера в сезоны хариф и раби.

Таблица 1.

Район	Сезон	Водопотребление культур (мм)			Общее водопотребление культур	Бесполозная эвапотранспирация	Сток грунто-вые воды	Промышленная доля в %	Электропроводимость (dS/M)	
		Повышенные воды	Осадки	Откачка грунтовых вод					Средний показатель в ирригационной воде	Изменение в почвенной влаге
Часма	хариф	716	120	-	855	89	207	11	-	-
	раби	303	80	-	409	69	160	10	-	-
Фордвах	хариф	322	100	487	912	122	-256	10.1	1.53	0.4
	раби	122	43	228	394	41	-157	9.8	1.65	0.3
Гугера	хариф	142	280	473	897	74	-353	12.8	1.93	0.4
	раби	137	120	139	397	62	-10	14.1	1.3	-0.2

## ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ

### Казахстан

#### ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ ПО БАСЕЙНУ р. ИРТЫШ<sup>17</sup>

В рамках визита во Францию первого заместителя министра экономики и биоресурсов Башиева и директора Казгидромета Шаменова, организованного АСТИМ и HORIZONS, они были приняты в IOW с целью обсуждения совместный проект по развитию и совместному управлению бассейном р. Иртыш. Этот проект начался с первого международного рабочего семинара, который состоялся в Алматы с 15 по 17 января 1997 года. Этот семинар объединения водопользователей и управляющих структур бассейна и возглавлялся г-ном Бернардом (IOW) в сотрудничестве с господином Мюратом (Министерство экономики Франции) и г-ном Мартинесом (Водное агентство Адур-Гарон).

Семинар обсудил организационные и правовые составляющие, необходимые для подготовки плана приоритетных действий по улучшению питьевого водоснабжения и санитарной обстановки в крупных городах бассейна (Павлодар, Семипалатинск, Усть-Каменогорск).

### Кыргызстан

#### КТО СПЕШИТ - ТОТ ПЕРЕДЕЛЫВАЕТ

Базарбай Мамбетов<sup>18</sup>

В настоящее время объединяются даже очень далекие друг о друга страны. Далекие - не по тем расстояниям, которые их разделяют, а по моделям экономики, действующего законодательства, культуре, истории, менталитету. Так что же говорить о Кыргызстане, Казахстане и Узбекистане, которым сам Бог велел быть истари вместе!

Наши дружеские связи, наше сотрудничество имеют древнейшие исторические корни. Наши народы, какими бы искусственными и, казалось бы, прочными барьерами - таможенными, пограничными - их ни разделяй, все равно они всегда будут вместе, всегда найдут пути сотрудничества. И это главное условие, фундамент успешного развития экономической и духовной интеграции Центральноазиатского союза.

<sup>17</sup> International News. № 5. 1997

<sup>18</sup> полномочный представитель Кыргызстана в исполкоме Межгосударственного совета.

Одна из наших серьезных проблем - водопользование. Водные ресурсы - национальное достояние, и Кыргызстан, как это принято в международном праве, всегда будет стремиться к тому, чтобы законно использовать свое преимущественное положение по отношению к водным ресурсам тех рек, сток которых формируется на его территории. Собственно, с этим согласны и наши соседи - государства Центральноазиатского союза. Они готовы платить за использование нашей воды в своих экономических, хозяйственных целях и в общем-то платят уже. Но платят, и это признается всеми участниками Союза трех, не полностью. Дело в том, что в период вегетации сельскохозяйственных растений, например, Узбекистан берет воду из Токтогульского водохранилища для полива сельхозкультур Ферганской долины. Но пока плата за воду осуществляется опосредованно - реально оплачивается попутно вырабатываемая Токтогульской ГЭС электроэнергия, и сумма составляет от 40 до 70 млн долларов США в год. При этом Республика Узбекистан бесспорно признает, что используя для полива нашу воду, получает от выращенной в Ферганской долине сельскохозяйственной продукции выгоду в 100 раз большую, чем названная сумма.

Совершенно официально Узбекистан и Казахстан все это признают и готовы соответствующим образом оплатить. Но для этого нужны точные, обоснованные расчеты, привлечение международного опыта, строгое согласование позиций. На все это потребуется время, и не надо себя обманывать, что такие вопросы решаются быстро, не надо спешить. Например, над соглашением об использовании ресурсов реки Махакали Королевство Непал и Индия работали 19 лет. И это соглашение было подписано, кстати как раз на тех условиях, что Индия, пользуясь для ирригации своих земель водой реки Махакали, должна делиться и выгодой, которую получает в связи с этим от своего сельского хозяйства.

Поэтому, уверен, спешка в подобных вопросах совершенно не нужна. Требуется оперативность и точность расчетов, их обоснованность. Можно поспешить, потом переделывать многие годы. Этот экономический вопрос, как и многие другие должен быть решен цивилизованно, по обоюдному согласию и при взаимной выгоде. Именно о таком подходе свидетельствует так своевременно подписанный Президентом Кыргызстана Указ "Об основах внешней политики Кыргызской Республики в области использования водных ресурсов рек, формирующихся в Кыргызстане и вытекающих на территории сопредельных государств", который очень четко определяет все аспекты нашей работы в этом направлении.

Наше совместное движение к максимальной интеграции трех братских государств должно быть поэтапным, и излишняя торопливость здесь только вредит.

Редакционная коллегия:

Духовный В.А.

Пулатов А.Г.

Турдыбаев Б.К.

Адрес редакции:

Республика Узбекистан,

700187, г.Ташкент, массив Карасу-4, дом 11

НИЦ МКВК

Редактор

Ким А.А.

Дизайн

Турдыбаев Б.К.

13.04.98

Отпечатано в НИЦ МКВК, г. Ташкент, Карасу-4, дом 11