

ИНФОРМАЦИОННЫЙ СБОРНИК

НИЦ МКВК

3(18)

август, 2002

СОДЕРЖАНИЕ

ВОДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА	4
ЭКСПЕРТЫ США ПРЕДУПРЕЖДАЮТ БЛИЖНИЙ ВОСТОК О ВОЗМОЖНОМ ВОДНОМ КРИЗИСЕ.....	8
ИОРДАНСКИЙ ОГNETУШИТЕЛЬ	9
ЕСЛИ ЗДРАВЫЙ СМЫСЛ ОДЕРЖИТ ВЕРХ	11
ОБЕЗВОЖЕННЫЙ ЗАПАДНЫЙ БЕРЕГ.....	14
ПОДХОДЫ К ЮРИДИЧЕСКИМ АСПЕКТАМ КОНФЛИКТА ПО ВОДНЫМ ПРАВАМ В ПАЛЕСТИНЕ/ИЗРАИЛЕ	15
ПРИРУЧЕНИЕ ЗМЕЙ НИЛА.....	22
ОПЫТ ВОДОСБЕРЕЖЕНИЯ В СРЕДИЗЕМНОМОРСКОМ РЕГИОНЕ. ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ И УСЛОВИЙ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ВОДОСБЕРЕЖЕНИЯ	25
ВОДА В ПРОЦЕССЕ УРЕГУЛИРОВАНИЯ МИРА НА БЛИЖНЕМ ВОСТОКЕ	26
ВОЗДЕЙСТВИЕ СЦЕНАРИЕВ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА СПРОС И СНАБЖЕНИЕ ВОДЫ В ИОРДАНИИ	30
ОПРЕСНЕНИЕ ЯВЛЯЕТСЯ КЛЮЧОМ К ВОДНОМУ БУДУЩЕМУ ИЗРАИЛЯ	41
ИССЛЕДОВАНИЯ КОНКРЕТНЫХ МЕР ПО СБЕРЕЖЕНИЮ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАСЕЙНА СРЕДИЗЕМНОГО МОРЯ. ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЙ НА КОНКРЕТНЫХ УЧАСТКАХ	42

ВОДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЛИЖНЕГО ВОСТОКА¹

Водные проблемы чрезвычайно актуальны и являются приоритетными в политических программах на Ближнем Востоке, поскольку инженеры и политические деятели борются за рациональное использование чрезмерно эксплуатируемых ресурсов региона.

Сельское хозяйство, нефтехимическая промышленность и бытовые пользователи конкурируют за неадекватные запасы воды. Эта конкуренция грозит устойчивому развитию водных ресурсов и, соответственно, экономическому развитию.

Тщательный пересмотр управления водой и распределительных систем на Ближнем Востоке становится самой важной необходимостью XXI века. Связанные с этим капиталовложения для обеспечения новой инфраструктуры для гидрологических служб огромны.

Несмотря на то, что регион извлекает огромные богатства из добычи нефти, бюджетные ограничения различных правительств означают, что они не смогут полностью обеспечить необходимые уровни инвестирования.

Следуя примеру крупных операций в энергетической промышленности, многие страны привлекают иностранные компании или идут на частичную приватизацию водного сектора, который традиционно усиленно субсидировался правительством.

Был принят ряд стратегий для поощрения роста местных рынков капитала и частного инвестирования в инфраструктуру. Однако продолжение крупномасштабного иностранного инвестирования потребует значительной реструктуризации для того, чтобы внести изменения в регулирование.

Режим регулирования, созданный для поощрения инвестирования, также изменит роль заказчика, создаст новые возможности для международных водных компаний и преобразует картину регионального распределения воды.

Масштаб проблемы

Проблемы, с которыми сталкиваются водные управленцы Ближнего Востока, становятся крайне сложными. В регионе, страдающем от существенной нехватки запасов пресной воды, дефицит проистекает также и из неравномерного распределения фондов водных ресурсов.

Самые последние цифры Всемирного банка по ежегодным восполняемым ресурсам пресной воды на душу населения указывают на масштаб проблемы.

Обычно считается, что нация страдает от дефицита воды, если имеющийся устойчивый ресурс ниже 1000 м³ на душу населения в год. Наиболее уязвимые страны находятся в Северной Африке, на Ближнем Востоке и в Африканском Сахеле. Египет, Сирия и Иордания больше всех подвержены риску.

¹ Middle East Insight, A Global Water Intelligence Supplement, 1, September, 2000

Похожая ситуация отмечается в целом в регионе Ближнего Востока и Северной Африки. Согласно данным Всемирного банка за 1995 г. в этом регионе было 1250 м³ восполняемых водных запасов на человека в год, что наполовину меньше чем в среднем по Азии, следующего по степени засушливости региона. При потреблении, сильно превышающем запасы, банк оценивает, что к 2025 году водообеспеченность снизится до 600 м³ на человека в год. Проблема усугубляется тем, что страны региона полагаются на стоки рек других государств и, следовательно, трансграничные соглашения по воде. В таком контексте проблемы водоснабжения и управления стали оцениваться с политической точки зрения.

Бывший советский лидер Михаил Горбачев, теперь президент компании Green Cross International, говорит, что в ближайшие 10-15 лет на Ближнем Востоке может вспыхнуть еще одна война, если страны не придут к согласию, как разделить дефицитные водные ресурсы.

Растущий спрос на воду

За последние десятилетия на Ближнем Востоке спрос на воду для бытового и промышленного использования резко вырос. Например, в странах Персидского залива социальное и городское планирование привело к огромному увеличению спроса на воду.

Население шести государств Совета Залива по Сотрудничеству (GCC) за последние пятьдесят лет выросло в пять раз, от 5 млн человек в 1950 г. до 28,9 млн в 1998 г., с 3 %-ным ежегодным приростом. Параллельно произошел прыжок в спросе на воду с 6 млрд м³/год в 1980 г. до 25,5 млрд в 1995 г.

Этот рост населения и расширение жилищного строительства привели к росту потребления, превышающего имеющиеся запасы водных ресурсов. В среднем ежедневное потребление в этих странах составляет 300 л/сутки, однако, в некоторых городах современные жилые дома и большие виллы с плавательными бассейнами потребляют более 700 л/сутки.

Аналитики предсказывают, что потребности в воде в будущем будут расти такими же темпами и даже быстрее. Подсчитано, что к 2025 г. понадобится всего 49,4 млрд м³ при настоящем уровне потребления в государствах GCC.

Сельское хозяйство

Однако кроме растущего спроса и недостаточной водообеспеченности существуют и другие проблемы, которые значительно более серьезно влияют на водный кризис. Многие проблемы возникают по причине нерационального использования водных ресурсов.

На Ближнем Востоке сельское хозяйство является самым крупным потребителем воды. Более 80 % водных ресурсов региона выделяются на сельское хозяйство, поскольку его доля в ВВП, занятости и экспорте относительно мала.

В странах Персидского залива расширение свободного сельскохозяйственного землепользования привело к огромным масштабам водопотребления. Государственные субсидии и ссуды поощрили фермеров искать дополнительные свободные земли и, следовательно, больше потреблять подземные воды, истощая водоносные горизонты региона.

Так как в большинстве стран нет четкой политики сельского хозяйства, и отсутствуют тарифы на него, забирается слишком много воды для дешевого производства продовольствия за счет муниципальных пользователей.

Альтернативные водные источники: опреснение

Тем не менее, пока еще возможно решить эти проблемы. Опыт стран Персидского залива показал важность развития альтернативных водных источников. Государства GCC были вынуждены обратиться к опреснению в начале 60-х годов из-за ограниченных ресурсов подземных вод.

В настоящее время в странах GCC существует более 50 опреснительных заводов, половина из которых находится в Саудовской Аравии. Завод Аль-Жубайл мощностью более 2 Мм³/сут считается самым крупным в мире. В пределах 8000 и 9000 м³ воды качается ежедневно в столицу Эль-Рияд.

Ранее опреснение было ограничено наиболее богатыми странами, однако сегодня цены упали с 4 до 1 долл/м³. Многоступенчатая очистка все еще самый распространенный метод, используемый в шести государствах GCC, однако, это быстрый способ продвижения в сторону технологии обратного осмоса, которая снижает затраты на опреснение.

Проблема состоит в том, чтобы обеспечить потребителя опресненной водой с более низкими затратами, в дальнейшем равными стоимости стандартных проектов. Для тех, кто вовлечен в обеспечение только водой, это подразумевает снабжение опресненной морской водой, по крайней мере, 0,50 долл./м³. Перед теми, кто обеспечивает воду и энергию, стоит двойная проблема: снизить стоимость опресненной морской воды, по меньшей мере, до 0,50 долл./м³ и производить электроэнергию в объеме до 0,02 долл./кВ. Этого невозможно достичь без существенного улучшения технологии и научных исследований, направленных на новые экономичные методы, такие как опреснение за счет солнечной и ядерной энергии.

Число опреснительных заводов в Персидском заливе растет, в частности в Объединенных Арабских Эмиратах, Саудовской Аравии и Омане. С падением стоимости опреснительной установки, опреснение быстро становится выбором многих стран, которые прежде считали эту технологию чересчур дорогой.

Оборотное водопользование

Этот вид воды был добавлен к ресурсам государств GCC в начале 80-х, чтобы компенсировать сокращение объема оросительной воды. Все государства повторно используют сбросную воду, однако, это происходит на низком уровне, благодаря отсутствию четких законов, управляющих таким использованием.

Тем не менее, идея использования сбросных вод для орошения возродилась как мера контроля загрязнения и в ответ на нехватку воды. Очищенные сточные воды (ОС) используются для орошения люцерны и уличных садов, деревьев и парков. В некоторых государствах Персидского залива сточная вода также используется в промышленности и на нефтеперегонных заводах.

Планы Бахрейна по оборотному водоснабжению

Основным источником оборотного водоснабжения Бахрейна являются ОС. Канализационная сеть островного государства производит 155 000 м³ неочищенных сточных вод ежедневно, и к тому времени, когда сеть будет полностью заполнена в 2009 г., общий объем сточного сырья достигнет 200 000 м³/сутки.

STP Тубли, основная очистительная установка Бахрейна, имеет мощность вторичной очистки 60 000 м³/сутки. Трижды очищенная сточная вода затем озонируется. ОС первично используются для орошения общественных садов и озеленения дорог.

Учитывая ограниченное количество и снижающееся качество подземной воды, под ОС подразумевался альтернативный источник воды на орошение. В 1996 г. правительственный комитет разработал рабочий план. План основывается на внедрении установок третьей стадии очистки в Тубли мощностью в 200 000 м³/сутки. ОС затем могут быть озонированы и использованы для орошения, озеленения и восполнения водоносного горизонта.

Решение проблемы "виртуальной воды"

Не только большой объем воды подается в регион, но есть признаки того, что концепция "виртуальной воды" также принимается всерьез.

Согласно утверждению проф. Тони Аллена, главы группы по водным проблемам в Школе Восточных и Африканских Наук Лондонского университета, вода, вложенная в импортируемые товары, такие, как зерно, является механизмом экономики, который с 1970 г. улучшил ситуацию в условиях потенциального водного кризиса на Ближнем Востоке.

Чтобы произвести одну тонну зерна, необходима одна тысяча тонн воды. Импортируемое зерно, на деле, заменяет отсутствие местных водных ресурсов. Аллен подсчитал, что на Ближний Восток в виде "виртуальной воды", т.е. зерна, каждый год воды поступает больше, чем стекает по Нилу в Египет.

Важность "виртуальной воды" заключается в обеспечении правительств и населения региона политическим пространством для осуществления необходимых реформ в хозяйственном секторе. Существует весомое доказательство, что правительства переосмысливают стратегии сельского хозяйства в этих направлениях.

Перспективы

Попытки управлять растущим дефицитом имеющихся запасов пресной воды либо посредством импорта "виртуальной воды", либо через опреснение, оказались безуспешными.

Учитывая необходимость огромных капиталовложений в инфраструктуру, аналитики предсказывают устойчиво растущую роль международных водных компаний и значительную реструктуризацию общественного сектора, чтобы эффективно развивать партнерские отношения государственного и частного секторов.

Основной проблемой являлась необходимость существенной реформы тарифов, чтобы преодолеть пропасть между тарифными ставками, субсидируемыми правительством, и реальной стоимостью производства воды или очистки сточной

воды.

Субсидирование основных видов полезного водопользования преобладало в большинстве стран Ближнего Востока. Однако, в Марокко, Тунисе, Египте и Саудовской Аравии были проведены тарифные реформы, которые привели к постепенному росту цен на электроэнергию и воду для конечных пользователей.

Наряду с быстро падающими тарифами, предложенными разработчиками проектов IPP и IWPP, существует относительно небольшой разрыв между целевыми тарифами, требуемыми частными инвесторами, и существующими тарифами во многих странах Ближнего Востока.

Реформа водопользования, включая соответствующий закон о воде, правила и политику цен, была применена недавно в Марокко, Тунисе, Омане, Катаре и Объединенных Арабских Эмиратах.

Есть надежда, что появятся интересные и новаторские подходы к структурированию партнерских отношений государственного и частного секторов, необходимых для того, чтобы воздействовать на уровень в водное хозяйство региона.

ЭКСПЕРТЫ США ПРЕДУПРЕЖДАЮТ БЛИЖНИЙ ВОСТОК О ВОЗМОЖНОМ ВОДНОМ КРИЗИСЕ²

Issam Hamza

Дамаск. Бывший американский сенатор и эксперт в области водных ресурсов¹ предупредил, что Ближний Восток может испытать жестокий дефицит воды в течение следующих нескольких лет, и призвал лидеров региона объединиться для решения этой проблемы.

Поль Симон, автор книги «Защищая водные ресурсы планеты», призвал лидеров Сирии, Израиля и других стран встретиться независимо от того, достигнут ли мир, и обсудить, как наилучшим образом поделить дефицитные водные ресурсы. Он предупредил в своей лекции в Дамаске в среду, что в ближайшие 15 лет войны будут вестись за контроль над водой, а не нефтью.

«Я знаю, что существует множество препятствий...и что это проблема эмоциональная, но я думаю, что насилие (на Ближнем Востоке) будет продолжаться еще долго, разгораясь и затухая, но мы не должны ждать, пока мир будет достигнут. Нужны совместные региональные усилия, чтобы решить проблему», - сказал Поль Симон.

Он предложил утвердить всеобъемлющий план распределения воды и учредить международный водный суд, сказав, что США, Запад и международные организации поддержат такие планы.

Симон, проработавший в течение 20 лет в Конгрессе США до своей отставки в 1997 г., сказал, что ЦРУ назвало 10 регионов мира, где возможны войны из-за воды.

«Нации воюют за нефть, но нефть, несмотря на ее важность, имеет заменители, а вода заменителей не имеет. Без воды мы быстро умрем», - говорит он. «Ни один из лидеров не будет колебаться в развязывании войны за контроль над водными ресурсами», - добавил он.

² Reuters News Service

Симон, глава Института публичной политики Поля Симона и профессор Южно-Иллинойского университета, имел переговоры с высшими официальными чинами Сирии, включая министра окружающей среды Фарука Аль-Адели, по будущим водным проблемам в регионе.

«300 миллионов человек в мире живут в регионах с дефицитом воды. Эта цифра возрастет до 3 миллиардов в 2025 г. На Ближнем Востоке запасы воды на душу населения составляют 3340 м³ /год и упадут до 667 в 2025 году», - сказал он.

Сирийские официальные лица заявили, что редкие осадки в последние три года заставили поставщиков урезать время подачи пресной воды в столице до 16 часов в сутки.

Симон предложил несколько кратко- и долгосрочных методов решения проблемы, включая водосбережение, снижение доли стоков, планирование семьи и увеличение использования опресненной воды.

Сирийский министр окружающей среды Фарук Адль-Адели сказал, что мир с Израилем должен быть достигнут до начала обсуждения еще каких-либо проблем.

«Мир, во-первых; мир, во-вторых; мир, в-третьих. А затем мы будем обсуждать, можно ли достичь соглашения по воде с Израилем».

ИОРДАНСКИЙ ОГНЕТУШИТЕЛЬ³

Amy Otchet

Паркуя свой фиолетовый "Каприс" 1979 г. выпуска, он привлек внимание израильских полицейских на другом берегу Ярмука. Он медленно проделал свой путь вдоль иорданского берега реки, пока не доехал до громадного эвкалипта, где его ждали люди с веревкой, топорами и лопатами. Они пропустили его вниз на край реки, и последовали за ним. "Дай мне топор", - сказал он вожаку группы. "Именем Бога, самого милостивого и самого милосердного", - сказал он тихим голосом и кинул топор далеко в сторону противника, на песчаную отмель. Отсюда шла в Израиль часть иорданской доли речной воды. Это было в 1984 г., за десять лет до того, как два государства подписали мирное соглашение, ставшее одним из известнейших в мире соглашений о распределении воды.

"Когда я вспоминаю это происшествие, я торжествую", - говорит Мунтхер Хаддадин, бывший министр водного хозяйства Иордании. Он явно гордился своей затеей с топором, но это не стандартный способ ведения переговоров. Вместо этого инженер-строитель, уважающий международное право, предлагает более хитрые и не менее важные уроки, извлеченные из исторического водного соглашения с Израилем.

"Суть сей хитрости заключается в попытке преобразить ситуацию в игру с положительным исходом, так чтобы обе стороны смотрели друг на друга, как победители", - говорит он. Например, «основной уступкой с нашей стороны было признание Израиля. Мне пришлось заставлять израильтян чувствовать себя в безопасности, и в то же время использовать эту слабость, «карту в моем рукаве».

³ UNESCO Courier, October 2001

Рассказы о травле

Как объясняет Хаддадин, все страны, расположенные вдоль реки Иордан, согласились со своей равноправной долей воды согласно плану, разработанному в 1955 г. при содействии американского дипломата. Но проектная резолюция не была превращена в политическое соглашение, ибо повлекла бы за собой молчаливое признание арабами государства Израиля. В 1979 г. Египет снял этот запрет, и встревоженный Израиль захотел продолжить процесс установления мира и обратился к Иордании. В некоторой степени вода послужила поводом для проведения переговоров между двумя государствами: пораженная засухой Иордания теряла часть своей равноправной доли водных ресурсов реки Ярмук в пользу Сирии и Израиля.

Во-первых, Хаддадин свел отношения к минимуму, обсуждая под покровительством Организации по наблюдению за перемирием ООН только такие неотложные |технические проблемы, как вопрос знаменитой песчаной отмели. При сопровождении военных, Хаддадин и его израильский коллега должны были встретиться в среднем течении в двух шагах от реки. Потом они решили обсудить вопрос за пикником у реки Ярмук. Но лишь в 1991 г., когда был официально начат процесс мирного урегулирования, Хаддадин смог выработать основные предложения по распределению водных ресурсов.

Независимо от того, пройдет ли встреча в гостиничном холле в иностранной столице или в саду иорданского принца, следовало всегда избегать сдержанности, - говорит Хаддадин. Если бы израильтяне отвергли его требования относительно большего количества воды, то, исходя из экономических соображений, он бы стал ходить вокруг да около. "Давайте посмотрим, кто в состоянии увеличить объем подачи воды путем откачки или опреснения воды", - спросил бы он, чтобы показать разницу в доходах на душу населения двух стран. - Думаете ли вы, что вы будете спокойно жить, зная, что ваш сосед голодает⁷"

В течение трех лет, ушедших на разработку договора, Хаддадин приобрел репутацию непреклонного переговорщика, человека, умеющего внезапно вспылить, называя это умением дестабилизировать своих противников. Однако, как он отмечает, нельзя так просто подписать соглашение, его нужно продать. Он сообщил своим партнерам по переговорам, что они не являются единственными владельцами водных ресурсов бассейна реки Иордан и им придется делить их между остальными странами бассейна. И в 1994 г. Хаддадин с гордостью наблюдал процесс подписания мирного соглашения с водным приложением, а позже стал министром водного хозяйства и ирригации своей страны.

Но в 1998 г., когда жители Западного Аммана обнаружили мутные воды, идущие через их краны после того, как водоочистная станция уже не справлялась с высоким содержанием морских водорослей, Хаддадин мог бы лишиться своего авторитета. Вода не вызывала серьезную угрозу для здоровья, но она сеяла пагубную смесь национализма и страха, так как через средства массовой информации и молву распространились слухи об израильской отраве. "Паника была организована внутри самой Иордании для того, чтобы сбить с толку правительство", - говорит Хаддадин, который после этого ушел с должности министра и начал писать свою новую книгу. Подчеркивая его роль, нельзя не отметить, что вода по самой своей природе предназначается для того, чтобы тушить, а не поддерживать огонь"

ЕСЛИ ЗДРАВЫЙ СМЫСЛ ОДЕРЖИТ ВЕРХ⁴

Gershon Baskin, Nader El Khatib⁵

Вопреки установлению границ и применению оружия, израильские и палестинские эксперты продолжают встречаться в попытке разработать метод распределения их общего голубого золота.

Поскольку разногласия в отношениях между Израилем и Палестиной воспринимаются, как преодолимые, обе стороны продолжают совместную работу над единственной проблемой - проблемой обеспечения водой. В феврале, 6 месяцев спустя после вспышки интифады, Израиль и Палестинская автономия призвали свои народы защитить общую инфраструктуру водоснабжения и сточных вод от разрушения. Причина проста: эти системы в обеих странах переплетены между собой.

Израильско-палестинский совместный комитет, созданный на основе соглашений в Осло, возможно, является единственной общей базой для того, чтобы пережить события прошлых лет. Вопреки применению вооруженных сил, комитет заседает для обеспечения поставок воды на Западном берегу, где высохло множество колодцев, тем более, что нынешняя засуха длится уже второй год. Ведутся переговоры и принимаются меры по таким практическим вопросам, как ремонт труб и обработка воды хлором. Планы строительства новых колодцев, которые крайне необходимы для палестинцев и которые были обещаны им в Осло, уже прекращены. Акты насилия, совершенные в прошлом году, прекратили обсуждение вопросов перераспределения воды и признания суверенных прав Палестины на природные ресурсы. Теперь правительство Израиля не относит вопрос обеспечения водой к числу технических, а считает его основой национальной безопасности Согласно «ястребам», истинное существование Израиля зависит от военного и политически! j контроля территории Палестины, особенно Западного берега, который обеспечивает 25 % потребности Израиля в воде.

Решающие доллары и центы

Безусловно, для Израиля такое толкование безопасности не является новшеством. Даже до интифады экологические вопросы вызывали угрозу и подавались обществу в качестве проблемы «водной безопасности» или «продовольственной безопасности». Западная пресса особым образом толковала такое направление, распространяя слухи о том, что проблема воды не оставляет надежды на установление мира. Теперь стало известно, что гидрологи и инженеры-строители постоянно рассматривали возможные долгосрочные соглашения. Тогда,

⁴ UNESCO Courier, October 2001

⁵ Содиректор Израильско-палестинского центра исследований и информации; директор Организации по развитию водной среды

как официальное обсуждение этих планов уже запрещено, техники и правительственные эксперты региона продолжают встречаться тайно, в пределах недосягаемости «ястребов» Ниже мы вкратце приводим наш мысленный план.

Для начала немного статистики. На долю каждого палестинца приходится около 85 м³ воды в год для удовлетворения всех нужд - коммунальных, промышленных и сельскохозяйственных. Среднее количество используемой воды на душу населения Израиля составляет 447 м³ в год. На Западном берегу почти 25 % населения не обеспечено проточной водой, хотя данный район сравнительно богат грунтовой водой благодаря горному водоносному пласту, из которого Израиль откачивает около 85 % общей используемой воды. Здесь-то и лежит главная причина раздора.

В действительности, знаменитый горный водоносный пласт состоит из трех разных пластов, расположенных в восточной, северо-западной и западной частях горы. Средства массовой информации пытаются представить восточный водоносный пласт, как политическое минное поле, хотя путь к решению тут не так уж и сложен. Палестинцы могут законным образом потребовать абсолютный суверенитет над этим водоносным пластом, так как он полностью находится на их территории. Установив насосы после 1967 г., Израиль явно нарушил международные правила относительно военной оккупации. Передача данного водоносного пласта является не так уж болезненной, как это кажется. Он является самым скудным из всех трех с точки зрения количества и качества воды

Ситуация с Западным водоносным пластом, самым большим из трех, выглядит очень ясно. Около 80 % площади восстановленного бассейна, на которой дожди и стоки просачиваются в водоносный пласт, расположено на территории Палестины. Тем не менее, эта вода естественным образом перетекает в подземные воды Израиля, где ее основная часть откачивается.

Палестинцы утверждают, что хозяевами воды являются они, так как она образуется на их территории. В то же время израильтяне ссылаются на кардинальное международное право использования, они были первыми, кто пробурил скважину и освоил этот источник почти 80 лет назад.

Дебаты по поводу прав на воду обычно возвращаются к исходной точке. Тогда, когда существует явная необходимость в признании суверенных прав обеих сторон на природные ресурсы, международное право и здравый смысл заставляют нас достичь более разумного и справедливого использования воды. Что понимается под честной сделкой? Нельзя количественно определить право на воду, но можно вычислить потребность в ней.

Каждый, будь он палестинец или израильтянин, имеет право минимум на 100 м³ воды в год для бытового и промышленного использования. Для этого каждый год Израиль должен выделять Палестине свыше 100-200 млн м³ воды. Ни один государственный деятель не захочет уступить право контроля над ресурсом, особенно столь важным и политически взрывоопасным, как вода. Но существует другой способ обмена - в долларах и центах.

Вода равна деньгам. Каждый кубометр воды в Израиле стоит 20 центов США. Так, оспариваемая вода составляет где-то между 20-40 млн долл. США в год или около 0,05 % ВВП Израиля. Ради этого не стоит воевать. Это лишь рационально потраченные деньги

Очевидно, что на Ближнем Востоке экономическая ценность воды не

представляется новостью. В течение многих лет томимые жаждой правительства торговали «фактической водой»; в самом деле, экономисты определяют количество воды, исходя из потребности в ней для выращивания фруктов и овощей. Так, например, импортируя помидоры и апельсины, правительства в действительности покупают дешевые и биodeградируемые мешки воды. Намного легче и дешевле импортировать тонну фруктов и овощей, чем воду, которая необходима для их выращивания.

Мы хотим развить эту торговлю. Во-первых, израильские фермеры уже не могут зарабатывать на жизнь путем удовлетворения нужд лишь своей страны, которая привыкла к роскошному западному образу жизни. Это не относится к палестинцам. Теперь Израиль и Палестинская автономия распределяют около 80 % своих водных ресурсов на сельскохозяйственные нужды. В Израиле фермеры составляют почти 3 % рабочей силы и производят 3 % ВВП. В секторе Газа и на Западном берегу одна треть работников зависит от сельского хозяйства, на долю которого приходится одна треть ВВП. Поэтому неудивительно, что Израиль закупает у фермеров в Газе и на Западном берегу, обеспечивающих одну двенадцатую часть потребности страны в свежих фруктах и овощах, весь остаток продукции. Мы предлагаем обеим странам использовать такой подход в свою пользу и в пользу соседней страны - Иордании.

На протяжении следующих 10-15 лет все три стороны должны согласиться увеличить объемы оросительной воды для Палестины и Иордании. Существует несколько вариантов получения дополнительных водных ресурсов в пределах долины Иордана: перераспределение водных ресурсов горного водоносного пласта и реки Иордан. Кроме того, сбор дождевой воды, обработка сточных вод и улучшение инфраструктуры (в некоторых палестинских муниципалитетах 40 % воды теряется из-за труб с течью). За пределами этого района могут быть выявлены новые источники. Например, Ливан может продавать водные ресурсы реки Литани, которые затем могут быть аккумулированы в Тивериадском озере. Также высок потенциал новой плотина "Единство", построенной Иорданием и Сирией.

Опреснение: спасет ли оно?

Ни одна сторона не проиграет от этого предложения. Палестинцы и иорданцы могут достичь постоянного роста числа рабочих мест в сельском хозяйстве в то время, как уровень безработицы постоянно колеблется. Они также могут найти свою устойчивую нишу на рынке сбыта сельскохозяйственных культур. Мы не предлагаем Палестине строить свою экономику только на сельском хозяйстве на долгосрочной основе. Ни одна страна на Ближнем Востоке не может позволить себе это с финансовой и экологической точки зрения. После стольких десятилетий оккупации нельзя ожидать от Палестины и быстрого экономического роста.

Несмотря на то, что Израиль следует девизу «заставить пустыню цвести», государство должно сократить сельское хозяйство. Выделив Палестине и Иордании больше воды, страна может не только получить безопасный источник дешевого свежего продовольствия, но и развить высокотехнологичную индустрию путем продажи как технологий орошения, так и высокопродуктивных семян, удобрений и пестицидов.

И наконец, мировое сообщество могло бы «вознаградить» такой региональный план, учредив международный фонд исследований и разработок по опреснению воды.

Это, скорее всего, зависит от нашего выбора в ближайшем будущем.

По прогнозам, в течение последующих 20-30 лет население Израиля и Палестины удвоится, поскольку их соответствующая диаспора мигрирует в данный регион, особенно с официальным признанием государства Палестины. Каждая капля чистой воды будет необходима для удовлетворения нужд коммунального хозяйства. При этом опреснение будет спасением. Сегодня оно стоит около 0,65 долл. США за м³, что все еще дорого, особенно для сельского хозяйства (на Ближнем Востоке один кубометр воды, используемый для орошения, приносит экономическую пользу в размере всего от 0,50 до 1,00 долл. США). Тем не менее, такой метод получения воды обходится дешевле по сравнению с импортом из Турции, страны, являющейся гидрологическим магнатом региона и предложившей построить «трубопровод мира» для поставки и своего "голубого золота" по цене 0,95 долл. США за 1 м³.

Данное предложение может восприниматься, как наивное противопоставление обостряющемуся насилию. Было бы абсурдом оставить уже начатое дело не завершенным. В ближайшем будущем специалисты обеих и третьих сторон будут встречаться за пределами региона с целью продолжить неофициальное обсуждение этого предложения. Необходимо нейтрализовать широко распространенное убеждение, что вода на Ближнем Востоке является источником войн.

ОБЕЗВОЖЕННЫЙ ЗАПАДНЫЙ БЕРЕГ⁶

218 деревень на Западном берегу, место проживания около 200 тыс. человек, не присоединены к водной сети. Поэтому почти во всех дворах имеются личные водоемы, где семьи хранят дождевую воду, накопленную ими на плоских крышах своих домов. Тем не менее, они существуют только за счет дождей, идущих между ноябрем и мартом.

В летние, а иногда даже и в зимние месяцы у многих жителей нет выбора, кроме как покупать воду у продавцов, имеющих собственные цистерны. Даже деревни с проточной водой зависят от этой коммерции из-за нерегулярного водоснабжения в засушливый период. Владельцы цистерн покупают основную часть воды у палестинских муниципальных водных сетей, а остальную - в израильских поселениях и палестинских частных сельскохозяйственных колодцах (качество содержащейся в них воды не контролируется).

Этот рынок воды совершенно не регулируется - «рыночные силы» сами устанавливают цену. Когда присоединенное к водной сети хозяйство платит сумму, равную почти одному доллару за 1 м³, продавец запрашивает от 3,50 до 9,50 долларов США за то же количество. Для многих семей, потерявших основной источник дохода после интифады, такое финансовое бремя, как петля на шею. Согласно Б'Тселему, многие жители уже не могут покупать воду из цистерн. Летом женщины и дети из этих семей проходят через военные контрольные пункты для того, чтобы набрать в бутылки и канистры воду из ближних родников.

На Западном берегу находится 114 родников, большинство которых используется главным образом для орошения. Самые обильные родники расположены в районах Наблус и Иерихон (52 родника). Остальные в основном

⁶ UNESCO Courier, October 2001

скудны, особенно при нынешней засухе.

Например, за последние три года родник Аужа, расположенный на севере Иерихон, полностью высох. Несмотря на уменьшение выпадающих осадков, израильтяне продолжают откачивать воду из водоносного пласта, снабжающего родник, в пользу близлежащих израильских поселений. Ситуация разорила палестинское сельское хозяйство в районе Аль Ауга, где для орошения фермеры использовали воду из этого родника. В общем, родники скудны с точки зрения не только количества, но и качества воды. Администрация Палестины не контролирует воду, несмотря на существующий высокий риск загрязнения сточными водами как из ближних городов и деревень, так и израильских поселков и промышленных зон. Подземные воды здесь под угрозой, так как пестициды и удобрения, используемые местными фермерами, просачиваются в почву.

ПОДХОДЫ К ЮРИДИЧЕСКИМ АСПЕКТАМ КОНФЛИКТА ПО ВОДНЫМ ПРАВАМ В ПАЛЕСТИНЕ/ИЗРАИЛЕ

1. Введение

Конфликт между палестинцами и израильтянами и, в меньшей степени, между израильтянами и арабами в основном концентрируется вокруг проблем земли и воды. Так как стороны двигаются в сторону разрешения конфликта, необходимо понять специфические детали проблемы и выработать методы ее решения. В этом смысле, академическая и научная общественность несет ответственность за решение проблемы, ибо в противном случае ситуация может оказаться в руках людей, которые часто руководствуются не лучшими побуждениями.

Для целей юридического анализа можно выделить три основных группы проблем в отношении водных ресурсов на оккупированных палестинских территориях:

Первая относится к водным ресурсам, которые формируются и полностью расходуются в пределах оккупированных палестинских территорий. Наиболее ярким примером таких ресурсов является Восточный водоносный горизонт с областью питания к востоку от гидрологической линии, пересекающей Западный Берег в направлении долины Гхор.

Вторая группа относится к совместным водам, питающим реку Иордан. Эти ресурсы делятся между Палестинскими территориями, Иорданией, Израилем и Сирией. В отношении таких вод существует достаточно много указаний в международном водном праве по поверхностным водам, которым следует руководствоваться при их делении и распределении, как будет показано ниже.

Третья проблема касается водных ресурсов территорий к западу и северо-западу от названной линии, питающих два основных водоносных горизонта, которые делятся между палестинцами и израильтянами. Около 80 % этих ресурсов формируются на водосборах Западного Берега, а сами водоносные горизонты пересекают границу, причем большая их часть расположена на оккупированных территориях.

Международное право в отношении подземных вод не столь однозначно, как

для поверхностных, и их распределение по аналогии с поверхностными водами неправомерно. В соответствии с этой классификацией еще одна проблема имеет место в связи с бурением водяных скважин на территории Израиля вдоль границ Сектора Газа, повышающих уровень грунтовых вод до опасного предела.

Еще больше запутывают проблему израильские поселения на оккупированных территориях, которые располагаются там вопреки международному праву. Эти поселения, по израильским данным, используют 90 млн м³ воды в год при том, что все население Палестинских территорий использует 200 млн м³.

Осложняющим обстоятельством является и отсутствие официальной организации, представляющей Палестинские территории в международном праве. Поскольку территории все еще оккупированы, распределение воды на них далеко от равноправного. Это лишь формальная проблема, которую следует учитывать при перспективном анализе вододеления между палестинцами и Израилем.

2. Проблема данных

Первой задачей нейтрального и объективного ученого является четкое определение параметров проблемы и получение фактических данных по ситуации с водой во всех ее аспектах. Это означает не только описание климатических и географических особенностей территории, но также водных ресурсов, их расположения, движения, качества и происхождения. Должны быть получены детальные данные по размещению водоносных горизонтов, их геологическому строению, направлению движения потока, степени минерализации воды. Необходимы также данные, позволяющие оценить существующее водопотребление и потенциальные потребности, спрос и приоритеты различных слоев населения территории. Одним из первых требований Хельсинкских правил является свободный обмен подобной информацией.

В случае конфликта эта проблема не может быть решена удовлетворительно. Детальная информация существует как в Израиле, так и на Палестинских территориях, поскольку Израиль ведет детальный мониторинг всех вод и имеет тотальный контроль над всеми водными ресурсами, которые жестко регулируются. Он бурит массу дорогостоящих скважин для наблюдения и контроля за подземными водами. Такой же режим контроля использован и на Палестинских территориях, где множество измерительных приборов позволяет оценить уровень использования подземных вод с большой точностью. Этот режим подразумевает высокую степень регулирования и контроля и дает достаточные данные для краткосрочного и долгосрочного планирования.

Кроме того, это регулирование строго засекречено. Информация о воде считается в Израиле связанной с передвижением войск и поэтому является конфиденциальной. Даже израильская пресса обязана пройти цензуру, прежде чем публиковать статьи о воде. Израильские ученые признаются, что некоторая информация недоступна даже для них. Нет почти никакой официальной информации по Израилю и Палестинским территориям. Пристальный анализ данных обнаруживает явные несоответствия, а цифры лишь дают общее представление, но не отражают всей картины. Нет доступа к исходным данным, и все ученые вынуждены ссылаться на препарированные официальные данные.

Не существует международной или израильской независимой экспертизы в

этой области. Несмотря на это, научная общественность не проявляет любопытства и скептицизма и принимает официальные данные за чистую монету.

Это вызывает беспокойство при знании о том, что космические съемки позволяют получить более надежные данные. При отсутствии доступа к реальной информации дискуссии либо теряют смысл, либо направляются лишь интересами Израиля. Очертив основные проблемы в трех основных областях, будет полезно обсудить различные подходы к решению этих проблем строго с юридических позиций.

3. Первый подход: чистая сила и беззаконие

Этот подход диктуется бытующей враждебностью и отсутствием мирных переговоров и соглашений. Он также подкрепляется отсутствием механизмов для принуждения к исполнению международного закона и соответствующего форума для освещения таких проблем. В меньшей степени этот подход усугубляется недостаточной четкостью некоторых положений международного права в сфере вододеления (в особенности это касается подземных вод). Даже там, где имеется ясный принцип, регулирующий совместные права, нет опыта и прецедентов в отношении подземных вод.

Согласно этому принципу, каждая сторона захватывает столько водных ресурсов, сколько она может сохранить с помощью военной силы в ущерб другим сторонам, в особенности неприятелю. Такой подход предусматривает использование не только наличных водных ресурсов без оглядки на последствия, но и каптирование их, отвод и контроль за ними. Он также включает разрушение колодцев и гидросооружений, построенных другими, или, угрожая силой, препятствует другим в бурении скважин для использования собственных ресурсов или налагает ограничения на использование воды.

Многие нации и люди могут быть обвинены в следовании этому принципу. Израиль, как доминирующая военная сила в регионе, является ярким примером использования такого принципа в отношении палестинских и других арабских территорий так же, как и в отношении Иордании, Сирии и Ливана. В 60-х годах премьер-министр Израиля Леви Эшкол публично заявил, что любая попытка Сирии использовать водные ресурсы на своей территории в ущерб притоку в Израиль будет рассматриваться как прецедент. В других случаях Израиль использовал военную силу для разрушения иорданских и ливанских гидросооружений на реках Ярмук и Иордан. Еще до 1967 г. израильские военные проводили рейды на иорданскую территорию на Западном Берегу, разрушая водяные скважины и, тем самым, обеспечивая приток воды на свою территорию. Заявление, что границы 1948 г. дают Израилю приоритетное право на присвоение воды на этой территории, ставит под вопрос право палестинцев на воду, используемую до 1967 г. Палестинцы всегда отстаивали свои исторические права на всю Палестину и отвергали захват их родной земли. Принятие резолюций ООН номер 242 и 338 не означает отказ от их законных прав на водные ресурсы Палестины, которые захватил Израиль. Эти права должны обсуждаться и обеспечиваться в рамках политических соглашений, а не с помощью силы.

К сожалению, такой подход поддерживается и отдельными учеными, хотя опирается на беззаконие и эгоистические интересы. Некоторые адвокаты теории «приоритетного использования» превращаются в поборников применения принципа

силы и пытаются придать видимость легитимности явно противозаконной практике, как будто такая теория может постфактум придать законность незаконным действиям.

4. Второй подход: четкое соответствие международному праву

Поскольку в международном праве существуют определенные пробелы, в особенности в отношении совместных водоносных горизонтов, не существует ясных положений, могущих повлиять на нынешнюю ситуацию. Поскольку ученые бессильны устанавливать или вводить положения международного права, они должны использовать свой моральный вес и авторитет для того, чтобы существующие положения были приняты и осуществлены, а также для дальнейшего развития этих положений. Те, кто настаивает на развитии и расширении нового принципа в международном праве, прежде всего, должны настаивать на точном соблюдении уже существующих принятых принципов.

Что касается водных споров между израильянами и палестинцами, существует несколько широких концепций международного права, которые применимы как к существующей ситуации, так и к прошлой практике сторон, а также как руководство для будущего распределения водных ресурсов. Наиболее очевидными принципами являются положения международного права, относящиеся к поведению Израиля на Палестинских территориях. Они включают статьи 52, 53, 55 Гаагских правил 1907 г., Четвертую Женевскую конвенцию 1949 г. и, особенно, статью 54 Протокола № 1 этой Конвенции, а также многочисленные резолюции Генеральной Ассамблеи и Совета Безопасности ООН, которые имеют непосредственное отношение к поведению Израиля на оккупированных территориях.

Единодушное мнение международной общественности, которое поддерживается также высшим юридическим органом Израиля - Верховным Судом, состоит в том, что статус Израиля на этих территориях следует рассматривать как статус «вооруженного оккупанта». Законы военной оккупации в наиболее всеобъемлющей форме содержатся в Гаагской и Женевской конвенциях и протоколах к ним. Израиль признает применение Гаагской конвенции, как части международного права, но использует всевозможные юридические уловки с тем, чтобы избежать применения более детальных положений Женевской конвенции, которую Израиль подписал. Ни один международный юридический орган вне Израиля не признает попытки Израиля избежать применения Женевской конвенции, и сам Израиль заявляет, что выполняет их де-факто. Израиль избегает применять их юридически через следующие процедуры:

1. Верховный Суд Израиля заявил, что эти конвенции не используются, так как закон о соглашениях специально внесен в правовую систему Израиля и ратифицирован Кнессетом. Таким образом, Израиль не должен выполнять эти конвенции, хотя он подписал их и, следовательно, обязан в соответствии с международным правом им подчиняться.

2. Здесь используется аргумент, что Женевская конвенция применима лишь в том случае, когда территории захвачены у другого суверенного государства. И далее Израиль приводит довод, что лишь Великобритания и Пакистан признали

суверенитет Иордании над Западным Берегом и, следовательно, Израиль не обязан выполнять положения Женевской конвенции.

Ни один международный орган не признает этого аргумента, поскольку, даже допуская, что существует вопрос о суверенитете Иордании над Западным Берегом, ибо Женевская конвенция защищает права людей, попавших под военную оккупацию и находящихся под контролем иностранного правительства (Статья 3) независимо от того, кто был прежним сувереном этой территории. Аргумент также несостоятелен и потому, что Израиль никогда не выполнял Женевскую конвенцию на Голанских Высотах, где прежний суверенитет Сирии не вызывает споров.

3. Некоторые израильские политики утверждают, что земли, захваченные в период оборонительной войны, не подлежат положениям Женевской конвенции, так как они распространяются лишь на земли, оккупированные в ходе захватнической войны. Абстрагируясь от спорного мнения о том, была ли война 1967 года оборонительной или захватнической, следует признать этот аргумент несостоятельным, так как Женевская конвенция защищает население оккупированной территории независимо от того, по каким причинам оно оказалось в оккупации.

В любом случае в том, что касается водных ресурсов, концептуальная и философская основа военной оккупации, в соответствии с обеими конвенциями, является одинаковой: оккупационные власти действуют на оккупированной территории, как попечитель, до тех пор, пока конфликт не будет разрешен и территории не будут возвращены их настоящему суверену. Обе конвенции соблюдают деликатный баланс между нуждами оккупационной армии и правами местного гражданского населения, запрещая изменение "статус кво".

Оккупационные войска ограничены в правах в пределах действий, необходимых для их безопасности и поддержания порядка. Они не должны нарушать существующей правовой и административной структуры на оккупированных территориях, а также ограничены в использовании ресурсов.

Элементом, определяющим степень ограничения в использовании ресурсов, является их подвижность или неподвижность. Движимые ресурсы, в особенности военного применения, как, например, транспортные средства, могут быть конфискованы и использованы оккупационными войсками при определенных условиях для самих оккупационных войск, при этом должна быть выплачена компенсация. Использование неподвижных ресурсов еще более ограничено. Таким образом, весьма существенным становится определение подземных вод в качестве подвижного или неподвижного ресурса.

Международное мнение и существующие прецеденты показывают, что нефтяные подземные ресурсы являются неподвижными. Несколько недавних международных конфликтов на Филиппинах и на Синайском полуострове доказывают, что ранее неразработанные нефтяные поля не могут быть использованы оккупационными властями. Использование ресурсов должно компенсироваться, и ресурсы не должны истощаться.

Принцип попечителя широко известен, и согласно ему, оккупационные власти могут использовать возобновляемые ресурсы (деревья, древесину т.п.) без истощения основного источника до состояния, когда он не может быть использован после возвращения территории под прежнюю юрисдикцию.

Израильская политика в области водных ресурсов на оккупированных палестинских территориях нарушает все эти принципы. Израиль изменил

существующие водные законы, заменив их приказами, дающими армии полный контроль над этими ресурсами, включая измерения расходов существующих скважин, препятствие в выдаче разрешений на водопользование арабам, модернизацию существующих или бурение новых скважин. Что еще более опасно, Израиль использует свою власть для конфискации, отвода и использования существующих водных ресурсов не для выгоды местного населения, но для военных нужд и для нужд населения Израиля. В обмен на присвоение этих прав не было предложено никакой компенсации.

Вторым главным нарушением конвенции была организация еврейских поселений на оккупированных территориях. Здесь международное общественное мнение единодушно. Все страны, включая США, осудили строительство этих поселений, как противоречащее международному праву. Женевская конвенция, а также резолюции Генеральной Ассамблеи и Совета Безопасности ООН ясно запрещают такого рода деятельность. Таким образом, использование водных ресурсов израильскими поселенцами на оккупированных территориях является незаконным и не дает надежды на правовое урегулирование в будущем.

Третьим нарушением является присвоение водных прав «отсутствующих» палестинцев и их передача израильским поселенцам или жителям самого Израиля.

Во всех перечисленных случаях Израиль действовал в собственных интересах как полный, хотя и не провозглашенный, суверен оккупированных территорий, более чем в интересах общественного порядка или местного населения, или для нужд собственных оккупационных войск.

Заглядывая в будущее и абстрагируясь от прошлых и существующих нарушений, можно рассмотреть международное право как руководство для правильного распределения прав на воду между Палестинской автономией и Израилем. Противоречивая правовая проблема существует лишь для водных ресурсов западной части Западного Берега. В соответствии с существующими международными принципами, вода, попадающая на территорию и используемая в ее пределах, является суверенной собственностью этой территории. Международное право недостаточно ясно в части водных ресурсов, попадающих или образующихся на территории и переходящих подземным путем в общие водоносные горизонты. В любом случае, даже в случае подхода ограниченного суверенитета, палестинцы имеют право на значительную долю водных ресурсов на своей территории, которая может быть использована там, где нет прямых ограничений. Силовое использование этих ресурсов израильской администрацией не дает ей дополнительные права и не лишает палестинцев их законных прав на их долю водных ресурсов.

5. Третий подход: справедливое распределение

Третий и наиболее конструктивный подход к разрешению этого конфликта заключается в поиске согласия, основанного не на грубой силе, не на суверенных правах в противоречивом контексте, но на разумной попытке достичь достаточного и справедливого решения. Такой подход завоевывает все большую поддержку, как это следует из практики государств в многочисленных конфликтах. Благодаря усилиям Международной юридической ассоциации этот подход принимает форму кодекса под именем Хельсинкских принципов. Эти принципы еще не утверждены окончательно в качестве обязательных юридических обязательств и норм, хотя они очень полезны,

как инструмент переговоров по совместным ресурсам без опасения проиграть в правовом споре ввиду различных политических позиций. Этот подход является более прагматичным и ориентирован на положительный результат.

Близкими к этому подходу являются предложения по разрешению конфликта путем «увеличения размера пирога», то есть путем импорта или создания новых водных ресурсов за пределами территории вместо того, чтобы решать трудную задачу выбора между различными требованиями.

Принципы этого подхода можно найти в Зальцбургской резолюции «Использование не-морских международных вод» (1961 г.), одобренной Институтом международного права, и в Хельсинкских правилах по использованию вод международных рек (1966 г.), подготовленных Институтом международного права.

Статья № 3 Зальцбургской резолюции гласит, что несогласие будет разрешаться «на основе справедливости, принимая во внимание соответствующие нужды и другие сопутствующие обстоятельства». Статья № 4 требует, чтобы «государство не использовало водные ресурсы в ущерб интересам других государств, использующих этот источник». Статья 4 Хельсинкских правил гласит: «каждое государство в пределах своей территории имеет право на справедливую и разумную долю водных ресурсов международного бассейна для выгодного использования». Это право сочетается с положением о том, что такое использование не наносит «существенного» или «значительного» ущерба другим, чаще всего пользователям нижнего течения, как по количеству воды, так и по ее качеству.

Одной из проблем такого метода является то, что он оставляет слишком большой простор для интерпретации таких понятий как «справедливая и разумная доля», «потребности» каждой стороны, потенциальные потребности и т.п. Что составляет «существенный» и «значительный» ущерб? Каков уровень развития допустим в отношении ограниченных ресурсов? Кто получит доступ к легко достижимой пресной воде, и кто должен согласиться с расходами по импорту воды издалека или опреснению солоноватой или морской воды.

В контексте Израильско-Палестинского конфликта из-за прав на воду призыв к справедливости и пропорциональности должен избегать следующих капканов:

1. Использование этого принципа для отрицания прав на воду, которые четко установлены в соответствии с местными юридическими стандартами, такими как законная доля поверхностных вод и другие совместные права.

2. Придание веса «правам» еврейских поселенцев на оккупированных территориях, чье само пребывание там является незаконным.

3. Принятие фальшивой симметрии в оценке потенциальных потребностей роста населения среди беженцев, возвращающихся к своим семьям и домам после вынужденного изгнания, и среди сионистов, эмигрирующих в Израиль по идеологическим или другим мотивам.

4. Принятие за отправную точку существующего уровня водопотребления палестинцами, когда такие цифры были искусственно «заморожены» и даже снижены за счет бурения израильянами водяных скважин вблизи арабских источников.

5. Принятие за отправную точку существующего уровня водопользования израильянами за счет палестинских источников и нелегальной избыточной откачки из совместных водоносных горизонтов.

6. Пренебрежение компенсацией палестинцам за многолетнюю эксплуатацию их ресурсов, что тоже является формой «утвердительного действия» с целью

заставить их компенсировать прошлые лишения.

7. Придача законности прежним нарушениям путем принятия подхода «приоритетного использования».

Следует заметить, что если следовать принципам справедливости, никакие привилегии, полученные незаконными методами, не могут быть признаны. Справедливость требует чистых рук, и водопользование, достигнутое силой, не имеет права на «справедливые» призывы.

6. Заключение

Существуют достаточные принципы для разрешения водных проблем между израильтянами и палестинцами, но их следует применять в законной и справедливой манере. В противном случае, они превратятся в юридическое прикрытие откровенной агрессии и оправдание незаконного доминирования сильного над слабым. Неизбежным результатом пренебрежения правами палестинцев станет невозможность широкого сотрудничества по воде в регионе и, как следствие, отсутствие безопасности и стабильности.

ПРИРУЧЕНИЕ ЗМЕЙ НИЛА⁷

Халед Давуд⁸

Потребляющиеся в Египте, но образующиеся в Эфиопии водные ресурсы Голубого Нила долгое время служили поводом для бряцания оружием. Новый план может положить конец возможной войне за реку.

Легенда гласит, что во времена фараонов народ Египта посылал подарки в Королевство Эфиопии, расположенное в верхнем течении Нила, для умиротворения богов, которые снабжали истоки реки водой. Египет имел и имеет хорошую причину для того, чтобы быть благодарным: 86 % воды, стекающей в Голубой Нил и используемой для орошения засушливой североафриканской страны, притекает из Эфиопии.

Сток реки с односторонним движением между Египтом и Эфиопией, как может показаться, между страной, жаждущей водой, и страной, предоставляющей ее бесплатно, еще никогда не обменивался мирным путем. В 1979 г. президент Анвар Садат назвал Нил актуальной проблемой обеспечения национальной безопасности. «Единственной причиной, могущей заставить Египет снова вступить в войну, является вода», - сказал он, ссылаясь на планы Эфиопии относительно использования своего основного природного богатства.

Нельзя отрицать возможность конфликта из-за воды. 95 % населения Египта живет на плодородных участках вдоль Нила и его дельты. В противоположность этому, бедная и слабо развитая Эфиопия с 70-х гг. страдает от периодических засух,

⁷ UNESCO Courier, October 2001

⁸ Корреспондент газеты «Аль-Ахрам» (Каир)

которые унесли жизни миллионов людей. Голубой Нил⁹, образующийся в основном из вод озера Тана на Эфиопской возвышенности, долгое время рассматривался, как потенциальный источник орошения, гидроэнергии и общеэкономического роста в стране, чье население имеет тенденцию к резкому росту. В настоящее время Эфиопия потребляет всего лишь 2 % доступной ей воды.

Распределение воды между двумя африканскими соседними странами всегда имело свою политическую грань, но еще до того, как Анвар Садат отрицательно высказался по поводу применения оружия, отношения портило другое соперничество. Начиная с 70-х гг., после десятилетнего контроля США, в Эфиопии существует марксистский режим во главе с полковником Менгисту Хаиле-Мариамом. Приглашенные полковником советские эксперты начали изучать возможности использования водных ресурсов притоков Нила, в результате чего Египет пригрозил, что любая построенная плотина будет уничтожена военными силами.

«Хотя мнение о том, что вода станет причиной будущих африканских войн, сложилось в результате таких угроз, в самом деле, такая напряженность является побочным результатом "холодной войны», - утверждает Рушди Саэд, один из самых известных экспертов по водным проблемам в Египте.

Однако после окончания "холодной войны", проблемы водных ресурсов Нила стали вызывать постоянные дипломатические ссоры. Например, в начале 90-х гг. Судан и Египет были в ссоре друг с другом из-за слухов о том, что якобы суданское правительство пыталось ниспровергнуть президента Египта Хосни Мубарака. Судан и Эфиопия образовали совместную организацию по управлению долиной Голубого Нила и взялись за изучение ряда крупных проектов по созданию инфраструктуры, независимо от того, были ли они одобрены или не одобрены Египтом. В очередной раз Мубарак пригрозил военным вмешательством.

Хотя заметное улучшение отношений между Каиром и Хартумом временно улучшило ситуацию, дипломаты и эксперты убеждены в том, что проблему распределения водных ресурсов Нила можно разрешить лишь заключением прочного соглашения. К настоящему времени между Египтом и его сопредельными странами существует лишь одна договоренность - Соглашение о водных ресурсах Нила, которое было подписано в 1959 г. Суданом и Египтом на основе сделки, заключенной в 1929 г. колониальными властями региона. В данном соглашении Эфиопия даже не была упомянута.

День за днем увеличивается число аргументов в пользу более равномерного распределения речных водных ресурсов. Результаты исследований показали, что кроме пагубных засух и нищеты, в Эфиопии наблюдался также существенный рост численности населения. Судя по последним данным, можно сказать, что к 2050 г. население возрастет с нынешних 61,4 млн до 186 млн человек. В стране орошаются всего 1,7 % пахотных земель, и можно ожидать быстрого роста спроса на воду.

Решение проблемы может быть не таким уж сложным. После пяти лет предварительного обсуждения, в июле этого года 10 стран бассейна реки Нил, включая Египет, Судан и Эфиопию, заявили о вложении выделенных Всемирным банком средств в осуществление ряда программ по определению эффективных методов распределения речных водных ресурсов. "Инициатива стран бассейна реки Нил" (НБИ) провела несколько таких исследований благодаря ссудам в размере более

⁹ Голубой Нил берет начало в Эфиопии, а Белый Нил в Уганде. Слияние этих двух рек находится вблизи Хартума, в Судане. Почти 86 % водных ресурсов Нила, притекающих в Египет, идут из Голубого Нила.

3 млрд долларов США.

Рассмотрение разницы

«Река Нил до сих пор имеет возможности, которые еще не использовались и могут принести огромную пользу жителям бассейна Нила, - сказал министр по общественным делам Египта Махмуд Абу Зиэд в последнем интервью. - Каждая страна имеет право на свою долю реки без ущерба другим прибрежным государствам».

Эта инициатива является результатом опыта государств, расположенных вдоль реки Меконг в Юго-Восточной Азии. С 1957 г. Вьетнам, Лаос, Камбоджа и Таиланд стали членами комиссии, ответственной за экономическое развитие бассейна реки. Несмотря на то, что между государствами существует политическая разница и еще не подписаны официальные соглашения, организация помогла превратить реку Меконг в источник регионального интегрирования, а не соперничества. Построенная в Лаосе в 1971 г. гидроэлектростанция Нам-Ньюм обеспечила страну электричеством и удовлетворила 80 % потребностей Таиланда даже во время серьезных конфликтов, возникших после ее пуска.

Имея такой прецедент, Всемирный банк надеется, что проблема водных ресурсов реки Нил может создать такой же дух сотрудничества. Тем не менее, каждый участник программы старается получить свою выгоду. «Возник вопрос о том, как можно рассчитать будущие нормы. Можно ли осуществить это, исходя из площади территории, численности населения или, может быть, наличия других водных ресурсов? - интересовался один египетский государственный чиновник, который участвовал на последнем собрании НБИ в Женеве. - У каждого из нас есть свои варианты выхода из положения и их следует рассмотреть».

Эфиопия уже начала строить ряд невысоких плотин с целью использования водных ресурсов Голубого Нила. Согласно мнению официальных лиц, эти плотины принесут выгоду и странам, расположенным ниже по течению, защищая Судан от чрезмерных наводнений и уменьшая влияние осадков, от которого страдает плотина озера Насер в Египте. Но египетский эксперт Саэд не убежден их аргументами. Он настаивает, что в действительности приостановление осадков может быть куда более опасным, чем когда они текли бы вместе с водой. Он утверждает, что осуществление этих проектов позволит получить гидроэнергию, но приведет к опустыниванию районов нижнего течения Нила.

Саэд также подчеркивает то обстоятельство, где Эфиопия требует, чтобы новые плотины позволили правительству продавать электроэнергию соседним странам. «Трудно определить, какие страны имеют в виду официальные лица Эфиопии, поскольку ни одна сопредельная с Эфиопией страна не является индустриальной или большим потребителем электроэнергии», - отмечает он.

Тем не менее, теперь все стороны признают, что лучше решать расхождения во взглядах посредством переговоров, чем оставить это военным. Вероятность следующей войны в Африке - войны за обладание водными ресурсами - может способствовать поиску путей избежания этой войны.

ОПЫТ ВОДОСБЕРЕЖЕНИЯ В СРЕДИЗЕМНОМОРСКОМ РЕГИОНЕ. ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ И УСЛОВИЙ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ВОДОСБЕРЕЖЕНИЯ¹⁰

А.Видал, А.Камю, Я. Есаффи, С.Бурак, Ф.Ледди, А.Вгтлемарсо

Проект IPTRID проанализировал и обобщил успешный опыт водосбережения в Средиземноморском регионе. Теперь было бы полезно распространить этот опыт по всему миру. В 16 выпуске GRID были помещены материалы по Иордании, Марокко, Турции. Данная статья обобщает опыт Египта и Туниса и в особенности делает упор на извлеченных уроках.

Улучшение открытой ирригационной системы в дельте Нила (Египет)

Исследования в Среднем Египте на пилотном участке Бени Ибейд показали, что опыт антифильтрационной облицовки ирригационных каналов третьего порядка и передачи управления ирригационной системой АВП был успешным. Это произошло, главным образом, потому, что фермеры были неформально информированы до начала модернизации системы. Было достигнуто повышение урожая (зерновые и хлопчатник), а также эффективности использования воды на 10 %.

Комплексное управление водой в условиях дефицита водных ресурсов в Тунисе

В Тунисе Общественное агентство орошения (ОАО) совместно с АВП управляет капельным орошением, дождеванием и поверхностным орошением. Общественные программы и стимулы водосбережения выразились в экономии 25 % воды и повышении эффективности ее использования на 33 %.

Эти критерии были использованы для оценки улучшений в орошении: (1) водосбережение, (2) повышение урожайности, (3) повышение эффективности использования воды. Все исследования показали увеличение продуктивности оросительной воды.

В Иордании изучение хозяйств с капельным орошением в долине реки Иордан показало, что использование тензиометров при капельном орошении экономит 20-50 % воды и повышает урожайность на 15-20 % (огурцы, томаты). Эффективность использования воды возросла на 45-140 %.

В Марокко в регионе Тадла ОАО совместно с частными компаниями проводило лазерную планировку под орошение напуском. Водосбережение достигло 20 %, урожайность вырос на 30 % (зерновые) и продуктивность воды на 62 %.

В Турции исследование проводилось в Анталье, где функции управления ирригационными системами недавно были переданы АВП, и новые системы

¹⁰ GRID. IPTRID Network Magazine, 17, 2001

капельного орошения, дождевания и калифорнийского типа были построены. Эта комбинированная системы сэкономила 34 % оросительной воды и, соответственно, повысила эффективность ее использования.

Извлеченные уроки:

Локальное орошение не является лучшей технологией. Применение этой технологии дает результаты от отличных до неудовлетворительных. Ее адаптация зависит от способности фермеров финансировать и эксплуатировать эти системы, а также от выращиваемой культуры.

Поверхностное орошение может быть методом водосбережения. Модернизированное поверхностное орошение может быть водосберегающим, сравнимым с капельным орошением или дождеванием, которые являются слишком дорогостоящими. Оно также гораздо легче адаптируется фермерами, поскольку оно ближе к традиционной практике.

Для водосбережения необходимы соответствующие условия. Для достижения успешного водосбережения и повышения эффективности использования воды необходимы условия, включающие: общественные стимулы; передачу управления орошением водопользователям; привлечение частного сектора в водосбережение.

ВОДА В ПРОЦЕССЕ УРЕГУЛИРОВАНИЯ МИРА НА БЛИЖНЕМ ВОСТОКЕ¹¹

Ближний Восток - один из наиболее аридных регионов в мире. Это также регион быстрого роста населения и, по крайней мере в некоторых странах, - быстрого экономического роста. Это означает растущий спрос на воду в условиях фиксированного водоснабжения. Кроме того, большинство источников водоснабжения в регионе уже полностью исчерпаны. Большая же часть водных ресурсов на Ближнем Востоке используется странами региона совместно, а также странами за пределами региона. В этой ситуации более интенсивное использование этих ресурсов одной страной уменьшит их объем для другой страны.

Это также может затронуть качество воды, которое важно, как и количество: если вода загрязнена сверх некоторого уровня, она становится непригодной для использования для многих целей или требует дорогостоящей очистки. Очевидно, в данной ситуации полезно международное сотрудничество. Но на Ближнем Востоке сотрудничество кажется таким же дефицитным товаром, как и вода. В самом деле, вода была предметом ряда споров в регионе за последние 50 лет. Эти споры возникали не только между Израилем и его арабскими соседями, но и между самими арабскими государствами (Египет и Судан, Ирак и Сирия, Иордания и Саудовская Аравия), между арабскими государствами и Турцией (за Тигр и Ефрат) и государствами Сахели (за Нил). Эти споры переплетались с другими спорами, не

¹¹ International Rivers and Lakes, 2001, no. 36

связанными с водой. Поэтому их не так легко разрешить, как споры между западноевропейскими странами или как между США и Канадой, где базовые отношения хорошие. Тем не менее, основания для оптимизма есть и здесь. Все правительства региона осознают важность этой проблемы, хотя далее часто следует перебранка, а не конструктивные решения.

Между некоторыми ближневосточными странами существуют соглашения о воде: например, между Египтом и Суданом, Израилем и Иорданией. Здесь можно говорить о сотрудничестве - оно может быть фрагментарным, территориально рассредоточенным, но оно существует. И хотя дискуссии по воде иногда бывают агрессивными, действия правительств говорят о том, что они готовы найти пути решения дефицита воды, исключая военный конфликт. В этом отношении помогает тот факт, который может показаться странным на первый взгляд: есть способы замены воды. Наиболее яркий пример демонстрирует сельское хозяйство: из всех отраслей экономики орошаемое земледелие является крупнейшим водопользователем на Ближнем Востоке, потребляющим не менее 60 % имеющейся воды и зачастую более 90 %. Конечно, невозможно орошать культуры чем-либо кроме воды. Но страны могут сократить долю воды, идущей на орошение, путем увеличения импорта продовольствия. Это скорее экономический, а не стратегический выбор, если правительства Ближнего Востока могут заработать необходимую иностранную валюту. Этот вариант, конечно, подразумевает, что продовольствие можно покупать на мировом рынке, что уже имеет место (естественно при колеблющихся ценах).

Более того, есть способы улучшения водоснабжения - речь идет о дополнительном водоснабжении. Сюда входит сокращение потерь в распределительных сетях, использование более эффективного оборудования, например, соединительных труб с минимальным расходом для туалетов и душевых, использование очищенных городских сточных вод для орошения. И, наконец, существует возможность получения дополнительных водных ресурсов. Это может быть сделано путем импортирования или опреснения. Проблема состоит в стоимости кубометра воды. Но получение новой воды, независимо от используемого метода, обойдется дешевле и менее рискованно, чем вступление в войну, как решение споров о воде.

Стоит изучить, насколько международное законодательство может помочь в разрешении водных споров (на Ближнем Востоке или где-либо еще). В самом деле, международное законодательство предлагает некоторые положения, от которых можно было бы отталкиваться. Главной кодификацией международного законодательства по воде является Конвенция ООН по ненавигационным видам использования международных водотоков. Два базовых принципа формируют ядро Конвенции: государства, использующие воду международных водотоков должны использовать ее на "справедливой и разумной основе"; в то же время, они должны избегать причинения "значительного ущерба" другим государствам, с которыми они разделяют эти водотоки.

Конвенция ООН имеет ряд ограничений. Во-первых, она не охватывает подземные воды, которые не связаны с речным бассейном. Поэтому она не применяется к некоторым важным разделяемым источникам воды на Ближнем Востоке, например, системам водоносных горизонтов Израиля и Западного Берега, водоносный горизонт Ква Дизи, совместно используемый Иорданией и Саудовской

Аравией. Во-вторых, Конвенция не всеми принята. Некоторые государства (включая Израиль) уверены, что Конвенция не предлагает достаточной защиты существующим пользователям разделяемых водных ресурсов. В-третьих, Конвенция предлагает только общие принципы, которые можно по-разному интерпретировать. Государства, которые делят международные водотоки между собой, не найдут в Конвенции математической формулы, которая позволит им разработать справедливое распределение имеющейся воды: они сами должны договориться о таком распределении посредством переговоров.

Существует два основных вида водных ресурсов, используемых Израилем и его арабскими соседями: подземные воды в водоносных горизонтах (природные подземные резервуары в пористых породах) и поверхностные воды в реках и водотоках. Что касается подземных вод, Израиль использует два крупных водоносных горизонта. Это Mountain Aquifer (расположенный под Западным берегом и простирающийся ниже Линии Перемирия 1949 года - "Green Line") и Coastal Aquifer, подстилающий прибрежную равнину Израиля и Сектор Газа. Израиль использует эти ресурсы совместно с Палестиной. Но только Mountain Aquifer является предметом двусторонних рассмотрений Израиля и Палестины. К Coastal Aquifer это не относится, поскольку израильтяне (за исключением жителей Газа) не используют этот водоносный горизонт ниже Сектора Газа. Более того, вследствие физических характеристик водоносного горизонта израильская доля не подвергается загрязнению со стороны подземных вод, расположенных под Сектором Газа. Питание Mountain Aquifer обеспечивается каждый год за счет зимних осадков. Большая часть этих осадков - по крайней мере, 80 % - выпадает на холмы Западного Берега. Поверхностные водные ресурсы, совместно используемые Израилем и его соседями, включают главным образом бассейн реки Иордан и ее притоки. Однако река Иордан не входит в состав крупных рек Ближнего Востока (таких, как Нил, Тигр и Ефрат). Поэтому, поверхностные водные ресурсы, которые доступны Израилю, Иордании и Палестине, а также сирийцам и ливанцам, живущим в бассейне реки Иордан, сильно ограничены.

Для полного мира Израилю нужно достигнуть соглашения по воде с Иорданием, Ливаном, Сирией и Палестиной. В случае Израиля и Иордании мирный договор между двумя государствами, подписанный в 1994 году, разрешил их разногласия по воде. Единственные переговоры, которые им еще необходимо провести, касаются выполнения положений договора. В то же время, следует отметить, что, возможно, Израилю и Иордании придется вовлечь в многосторонние переговоры другие прибрежные государства, которые разделяют бассейн реки Иордан, поскольку без соглашения, которое включает все прибрежные государства, нельзя оптимально управлять речным бассейном.

В отношении Сирии в мирном процессе вода является одним из ключевых вопросов. Пока переговоры не достигли той стадии, когда наблюдатели со стороны могут предсказать природу окончательного соглашения по воде между Израилем и Сирией. Однако нет оснований полагать, что соглашение не будет достигнуто. Это верно и в отношении Ливана, где, по-видимому, водные вопросы еще не обсуждались.

В свою очередь, Палестина существенно продвинулась в своих переговорах с Израилем по воде. Это отражено в Промежуточном соглашении от 1995 года (Осло II):

1. Оно обеспечивает признание Израилем "палестинских прав на воду" на

Западном берегу (однако в нем не говорится, из чего эти права состоят конкретно, оставляя это для окончательных переговоров).

2. Признана необходимость в дополнительном объеме воды.

3. Установлен принцип сотрудничества в вопросах, касающихся воды и стоков, и создан Совместный водохозяйственный комитет для координации работ Израиля и Палестины в этих областях.

Это важные принципы, и они помогут наметить путь для окончательного урегулирования водных вопросов и споров. На основе этих принципов можно достичь того, что каждая сторона признает право другой стороны на определенную долю воды в Mountain Aquifer. Определение доли предпочтительнее, чем объема в кубометрах, поскольку объем воды изменяется из года в год в зависимости от количества выпавших зимой осадков. Кроме того, в этом случае обе стороны скорее будут тесно сотрудничать во всех водохозяйственных работах. Они будут также сотрудничать в разработке новых источников воды. Так что можно быть более оптимистичными в отношении перспектив достижения соглашения. В самом деле, вода является наименее трудным из вопросов, требующих окончательного соглашения. Частично это является следствием большого взаимопонимания между экспертами-водниками с обеих сторон. Например, все согласны, что необходимо сотрудничать в управлении имеющимися водными ресурсами, в предотвращении их загрязнения и поиске новых источников воды (хотя могут быть разногласия относительно путей достижения поставленных задач).

Труднее будет достичь соглашения между Израилем и Палестиной по палестинскому требованию на долю поверхностных вод из реки Иордан. Частично это связано с тем, что этот бассейн разделяется другими прибрежными государствами (Иорданией, Сирией и Ливаном). Кроме того, это также вызвано неспособностью сторон достичь соглашения об окончательной площади Палестинского государства, и поэтому неизвестно, будет ли Палестина находится на берегу реки Иордан или нет. Исходя из будущих перспектив, израильские и палестинские эксперты-водники согласились, что существующих ресурсов будет недостаточно для растущего населения, живущего между рекой Иордан и Средиземным морем. Тем не менее, эти ресурсы были поделены. Конечно, легче согласиться с тем, что воды недостаточно, чем производить ее в нужном количестве.

До некоторой степени можно сократить разрыв между спросом и снабжением при более бережном использовании воды, при повторном использовании воды. Сточные воды после очистки являются ценным товаром. Пятая часть израильского сельского хозяйства теперь зависит от этого товара, и эта доля растет. В конце концов, пресная вода в Израиле будет использоваться только для очень небольшой доли орошения. В принципе, нет причин для отказа палестинцев от подобной практики. В самом деле, им нужно развить свои мощности для очистки сточных вод. Конечно, на практике это очень сложная задача для палестинской водохозяйственной администрации, поскольку потребует (помимо всего прочего) капложений в большом масштабе и повсеместного переобучения техников и фермеров. Улучшение водосбережения и повсеместное повторное использование воды будут основными элементами решения водных проблем Израиля и Палестины. Но этого недостаточно. Придется поставлять "новую" воду откуда-нибудь. Она может импортироваться, по трубопроводу или по морю. Но это импортирование дорогостоящее, исходя из стоимости за кубометр воды. Кроме того, возникают вопросы о надежности

снабжения (включая и политические причины).

Помимо импортирования существует другой вариант получения дополнительных ресурсов, а именно, опреснение морской воды или подземных вод, высокая минерализация которых делает их неполноценными. Это также дорогостоящий вариант, особенно для стран, которые не имеют своего собственного газа и нефти (хотя и эти страны когда-нибудь смогут внедрить опреснение с помощью солнечной энергии). Для потребителей в более бедных странах (включая большинство палестинцев, иорданцев и сирийцев) цена опресненной воды может быть слишком высокой. В этом случае опреснение не является практичным вариантом, пока экономическое развитие не достигнет более высоких уровней общего благосостояния. Это является серьезным препятствием. Тем не менее, в других отношениях опреснение имеет большие преимущества. Во-первых, нет недостатка в морской воде. Во-вторых, водоснабжение прибрежного государства не находится во власти других стран. В-третьих, хотя строительство опреснительных установок является дорогостоящим мероприятием, это все же дешевле, чем покупать современное вооружение. Последний вариант может показаться, на первый взгляд, легким решением. Но даже при очень краткосрочном и циничном подходе следует сопоставить затраты и выгоды военной акции или ее угрозы с затратами получения дополнительных объемов воды с помощью мирных средств.

Нет причин думать, что Израиль и все его арабские соседи не смогут достичь соглашения по воде. В самом деле, Израиль и Иордания уже достигли его. В свою очередь, Израиль и Палестина также предприняли серьезные шаги в этом направлении. Если вода была бы единственным вопросом в споре по урегулированию мира на Ближнем Востоке, то разрешить его можно было бы намного легче. Тот факт, что можно производить большие объемы воды, может ослабить напряженность в переговорах по имеющимся водным ресурсам. К сожалению, есть другие, намного более сложные проблемы, например границы, безопасность, израильские поселения в Палестине, беженцы и Иерусалим. Таким образом, разрешение этих водных споров может быть более напряженным, чем, если бы они рассматривались отдельно. Тем не менее, маловероятно, что вода станет препятствием при заключении мирных соглашений с Ливаном, Сирией и Палестиной. Сотрудничество в области водных ресурсов будет решающим для социально-экономического развития региона. Как только будут заключены мирные соглашения, ближневосточным правительствам необходимо будет решить этот вопрос.

ВОЗДЕЙСТВИЕ СЦЕНАРИЕВ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА СПРОС И СНАБЖЕНИЕ ВОДЫ В ИОРДАНИИ¹²

Махер Ф.Абу-Талейб

Потенциальное воздействие глобального изменения климата является одним из наименее затрагиваемых факторов при планировании водных ресурсов в развивающихся странах. В данной статье изучается потенциальное воздействие изменения климата в Иордании, где представлена методология улучшения

¹² Water Resources Journal, Juin 2001

управления спросом на воду при неопределенностях, сопутствующих изменению климата. Построена модель чувствительности к температуре и осадкам, объединенная с прогнозами спроса на воду для проектирования дефицитов на 2020 год. Затем рассчитываются варианты сокращения спроса, исходя из социально-экономической жизнеспособности. Исследование приводит к выводу, что можно смягчить только некоторые дефициты, демонстрируя важность учета климатических изменений в планировании для стран, которые уже испытывают водный дисбаланс.

Введение

Рассмотрение потенциальной угрозы глобального потепления усложнило планирование в аридных регионах. Крупные неопределенности связаны как со степенью, так и со скоростью изменения климата, связанного с любым будущим глобальным потеплением. Согласно Межправительственной Панели по Изменению Климата (МПИК), органу, созданному в 1998 году для изучения глобального потепления, воздействие на сельское хозяйство может быть значительным, а изменения в водных ресурсах можно вызвать относительно небольшими климатическими изменениями, что приводит к крупным проблемам водных ресурсов в областях, подверженных засухе. Это означает, что для регионов, уже имеющих проблемы в водоснабжении, разумно включить тему глобального изменения климата в исследования по планированию. В перспективное планирование водоснабжения, объединяющее экономические и регулятивные инструменты, необходимо включить оценку чувствительности водных ресурсов к климатическим изменениям помимо прогнозов будущего спроса на воду.

Глобальное потепление ускорит гидрологический цикл, повышая как интенсивность выпадения осадков, так и эвапотранспирацию. Обеспечение возобновляемых водных ресурсов, вероятно, снизится при глобальном потеплении, а неопределенности в отношении вероятности глобального потепления и его региональных гидрологических последствий представляют дилемму для планировщиков. Прогнозы климатического изменения составляются моделями общей циркуляции (МОЦ) и хотя они сходятся в своих глобальных средних оценках климатических переменных, их региональные прогнозы серьезно расходятся.

Было оценено потенциальное воздействие изменения климата на водоснабжение. В данной статье анализ чувствительности к климату объединен с прогнозами водопользования, составленными на основе данных по спросу на воду, для большего понимания вариантов управления спросом на воду в условиях большой неопределенности, связанной с изменением климата. Для демонстрации данного анализа рассматривается Иордания.

Иордания переживает очень тяжелую ситуацию со своими водными ресурсами. Быстрый рост населения и повышенный спрос оказывают громадное давление на ограниченные водные ресурсы страны. Изъятие подземных вод превышает допустимый отбор, а поверхностные воды становятся предметом регионального разделения, который до сих пор не урегулирован. Кроме того, Иорданию, вероятно, затронут экологические проблемы, такие, как глобальное изменение климата. Хотя научный анализ дал только общие и скорее неопределенные прогнозы о глобальном потеплении, любое подобное изменение может затронуть обеспечение воды и спрос

на оросительную воду для сельхозкультур. Подобные несоответствия между водоснабжением и спросом в сельском хозяйстве Иордании, например, подразумевают несоответствие в первоначальной разработке и последующем управлении дорогостоящими ирригационными проектами. Это повышает финансовые затраты для Иордании на разработку и поддержание ирригационных проектов. Кроме того, тенденция глобального потепления вызовет спад уровня Мертвого моря, снижение уровня пресных подземных вод в Иордании и приведет к увеличению минерализации потребляемой воды.

При рассмотрении воздействия изменения климата на водные ресурсы, необходимо выделить три вопроса: будущую обеспеченность водой, будущий спрос на воду и последствия этих двух факторов для окружающей среды. До настоящего времени в Иордании при планировании водных ресурсов не учитывалось потенциальное воздействие глобальных климатических изменений. Водный баланс Иордании может быть нарушен снижением речного стока/подпитки систем водоносных пластов или увеличением потребительского использования воды. Данная статья использует документально подтвержденные сценарии и анализирует, до какой степени изменение климата может нарушить гидрологический баланс в будущем при:

- увеличении эвапотранспирации и тем самым при уменьшении объема воды, доступной для речного стока или подпитки подземных вод; и/или
- увеличении спроса на воду (особенно оросительную).

Имея определенные сценарии возникновения дефицита, в статье проводится анализ экономических и экологических выгод и затрат различных "вариантов снижения дефицита". Затем в статье оценивается, как можно успешно применить сочетание этих вариантов, пока не будет возмещен прогнозируемый дефицит.

Описание модели изменения климата

Модели водного баланса имитируют гидрологические процессы региона с учетом движения воды со времени ее просачивания до ее потери через поверхностный сток или эвапотранспирацию. В общем, чистый годовой поток в результате просачивания может быть рассчитан из формулы

$$S = P - O - ET \quad (1)$$

где S - годовой поток, P - годовое количество осадков, O - поверхностный сток и ET - годовая эвапотранспирация, все величины выражены в миллионах m^3 в год. Среднегодовая эвапотранспирация за период 1960-1987 гг. была рассчитана при 85 % среднегодовых осадков. Например, количество выпавших осадков в Иордании в 1986 и 1987 годах составило соответственно 7200 и 8000 млн m^3 . Эвапотранспирация составила соответственно 6120 и 6800 млн m^3 .

Таким образом, можно непосредственно вычислить действие колебаний осадков на водоснабжение. Однако результат температурных изменений определить более сложно, для подробного анализа требуются потенциальная эвапотранспирация, запас почвенной влаги и т.д. Изменение эвапотранспирации составляет приблизительно 6 % на $1^\circ C$, которое подсчитывается из уравнения Клауса-Клапирона для воздуха и водяного пара. Эта модель допускает, что один градус температуры

оказывает влияние на водоснабжение через 6-процентное изменение в эвапотранспирации.

Математически, для колебаний водоснабжения действие роста температуры может быть выражено через следующую функцию:

$$W_{S1} = W_{S0} (1 - 0.06T) \quad (2)$$

где W_{S1} представляет величину нового водоснабжения в млн m^3 для любого рассматриваемого года; W_{S0} - водоснабжение, соответствующее предыдущему показанию температуры; и T - рост температуры в градусах Цельсия.

Действие измененного количества осадков может быть выражено, как процентное увеличение или уменьшение на среднее водоснабжение в нормальных условиях. Таким образом, имеем следующее уравнение:

$$W_{S1} = W_{S0} \pm k W_{S0} = W_{S0} (1 \pm k) \quad (3)$$

где W_{S1} представляет величину нового водоснабжения в млн m^3 для любого рассматриваемого года; W_{S0} - водоснабжение, соответствующее предыдущему показанию температуры; k - процентное увеличение или уменьшение осадков.

Для вариаций спроса на воду должны быть рассмотрены компоненты спроса на воду в бытовом секторе, промышленности и сельском хозяйстве. В предыдущих исследованиях, которые использовали климатические данные в рамках моделей, прогнозирующих бытовой спрос на воду, действие изменчивости климата на спрос было небольшим. В Иордании, где высокие температуры в норме, изменчивость спроса на воду вследствие климатических изменений может быть даже менее существенной. Потребление воды в бытовом секторе Иордании обычно представляет собой использование для домашних целей, как, например питье, приготовление еды, купание и личные нужды, в противоположность внешнему поливу газонов, использованию воды для плавательных бассейнов, мытья машин. Таким образом, в вышеописанных прогнозах спроса только такие факторы, как население, доход и цена на воду считаются влиятельными при определении спроса на воду в бытовом секторе. Климатические изменения не воспринимаются как существенные, особенно вследствие того, что бытовой спрос, согласно Водохозяйственному управлению, в 1998 г., составлял приблизительно 30 % от общего водопотребления (ожидается, что в 2020 году он составит 38 %).

Три крупные использующие воду индустрии в Иордании включают заводы по производству фосфатов, поташа и удобрений. Однако большая часть потребляемой воды идет на производственные процессы и на охлаждение высокотемпературных процессов. Изменения температуры и осадков не рассматриваются как оказывающие значительное влияние на данный сектор.

Поскольку в Иордании почти 70 % воды забирается для орошения, изменение климата, затрагивающее водные ресурсы, будет иметь сильное влияние на этот сектор. Использование оросительной воды в основном затрагивается потенциальными изменениями температуры. Считается, что изменения в количестве осадков не изменят спрос орошаемых культур на воду, ведь большинство орошаемых культур в Иордании растет и культивируется в летний сухой период, когда выпадает мало осадков. То есть, изменения в осадках на 20 % или более будут воздействовать

только на некоторые несущественные культуры. Что касается изменений температуры, то в этой области для Иордании недостаточно исследований. Тем не менее, существуют оценки, которые определяют потенциальное действие подобных изменений на интенсивность эвапотранспирации в Египте и, следовательно, дополнительный объем оросительной воды, который может потребоваться для преодоления роста эвапотранспирации. Эти цифры дают изменения, которые, несомненно, очень важны для Египта, где некоторые культуры чрезвычайно водоемкие. В результате получили 2,3 % увеличения общего использования оросительной воды на каждое повышение температуры на один градус. Перенос этого результата исследования на использование оросительной воды в Иордании дает увеличение спроса на оросительную воду на 2,3 % при росте температуры на один градус. В общем, действие изменений температуры на спрос на воду существенно затрагивает использование оросительной воды, крупнейшего водопользователя. Математически это может быть выражено через линейную функцию спроса:

$$W_{D1} = W_{D0} (1 + 0.023T) \quad (4)$$

где W_{D1} - новый спрос на воду для любого рассматриваемого года, млн м³; W_{D0} - спрос на воду, соответствующий предыдущей температуре, млн м³; T - увеличение температуры в градусах Цельсия.

Независимые действия изменений температуры и осадков на водные ресурсы и спрос на воду объединены в разделе *Результаты*.

Входные данные

Входные данные, используемые в исследовании, включили диапазон климатических изменений, прогнозы спроса на воду, прогнозы на водоснабжение и список проектов оптимального планирования.

Диапазон климатических изменений. В виду неопределенностей, связанных с будущими прогнозами климатических изменений, было изучено множество климатических сценариев. Климатические сценарии были построены на основе климатических изменений, предложенных в табл. 1, применяя относительные изменения осадков (Р) как Р-20 %, Р-10 %, Р+10 % и Р+20 % и повышение температуры в установленном диапазоне температуры (Т) как Т+1°С, Т+2°С, Т+3°С и Т+4°С к периоду 1960-1987 гг. в месячном разрезе средней температуры и количества осадков.

Таблица 1.

Диапазон климатических изменений

Явление	Прогноз возможного глобального среднегодового изменения	Региональное среднее распределение изменения	Точность прогноза для глобальных (Г) и региональных (Р) средних
Температура	+2 до +5°С	-3 до +10°С	Г-высокая; Р-средняя
Уровень моря	+10 до 100 см		Г-высокая; Р-средняя
Осадки	+7 до 15%	-20 до 20%	Г-высокая; Р-низкая

Эвапотранспирация	+5 до 10%	-10 до +10%	Г-высокая;	Р-низкая
Поверхностный сток	увеличение	-50 до +50%	Г-средняя;	Р-низкая

Источник: Ваггонер, 1990 г.

Прогнозы спроса на воду. По логике требуется, чтобы до изучения того, как Иордания может пережить изменение климата, было сделано описание водохозяйственной обстановки Иордании и перспектив в настоящих климатических условиях. В Иордании в 1998 году было потреблено 1257 млн м³. Использование воды в бытовом секторе составляет 380 млн м³, в промышленности - 78 млн м³, а на орошение идет 791 млн м³. В настоящее время водных ресурсов Иордании недостаточно для того, чтобы обеспечить текущие нужды без превышения допустимого отбора подземных вод. То есть, причиной дефицита воды (превышения спроса над снабжением) является истощение водоносных горизонтов. Нормы изъятия подземных вод на 150 % превышают норму естественного восстановления. Оценки бытового потребления воды для 1998 года, как базового года, и прогнозы на 2010 и 2020 годы относятся к объему воды, используемому для питьевых целей, стирки, купания и других ежедневных бытовых работ. Они исключают воду, изъятую из муниципальной сети, но использованную для промышленных и коммерческих целей, а также воду, потерянную на утечку. С другой стороны, они включают неучтенную (некоммерческую) воду, которая действительно потреблялась в домашнем хозяйстве. Неучтенная вода этого вида состоит из воды, которая используется нелегально, и воды, за которую не платят из-за недоучета измерительных приборов. Оценка потребления в 1998, 2010 и 2020 годах потребовала сбора и работы с данными относительно четырех переменных: население, доход на душу населения, бытовое водопотребление на душу населения и эластичность дохода. В табл. 2 приводятся эти данные. Оценки потребления воды в сельском хозяйстве базировались на данных, организованных по площадям, отдельным культурам и категориям культур. Анализ дал спрос на воду в сельском хозяйстве с 1990 по 2010 и 2020 год. Оценки промышленного спроса на воду были сделаны на основе цифр министерства водного хозяйства и ирригации. В табл. 2 обобщены эти данные.

Таблица 2.

Прогнозируемое использование воды в Иордании по секторам (млн м³/год)

Сектор	1998 г.	2010 г.	2020 г.
Бытовой сектор	388	438	616
Промышленность	78	119	142
Сельское хозяйство	791	900	900
ВСЕГО	1,257	1,457	1,658

Источник: Водохозяйственное управление, 1998 и Всемирный Банк, 1997

Водоснабжение. Спрос на воду в 1998 году был удовлетворен, главным образом, через обеспечение оросительной воды из поверхностных источников, повторное использование сточных вод и обеспечение воды для бытовых и промышленных целей из подземных источников. Общий потенциал водоснабжения был составлен из опубликованных данных Министерства водного хозяйства и орошения, с учетом концепции устойчивости, т.е. величины водоснабжения. В данной

статье рассматривается только потенциал допустимого отбора воды. По графикам водного баланса были рассмотрены климатические эффекты, такие, как изменение количества осадков, и подсчитаны потенциалы водных ресурсов. Общий потенциал водоснабжения от всех традиционных источников составляет 1250 млн м³/год.

Оптимальное планирование проектов. Баланс между снабжением и спросом может быть достигнут путем контролируемых мероприятий, путем неконтролируемых мероприятий или путем комбинации этих мероприятий. В Иордании, где водохозяйственные проблемы в настоящее время становятся все более ограничивающим фактором, одной из основных проблем, с которыми сталкиваются планировщики при составлении годовых планов для сельского хозяйства, является тот факт, что нет прямого способа визуализации воздействия их решений на национальные задачи. Исследователи, поддерживаемые в большей части потенциальными выгодами от использования многоцелевых методов, изучили, как можно улучшить водохозяйственную политику в Иордании через интеграцию новых технологий, поддерживающих принятие решений. Целью подобных исследований было упорядочение возможных проектов и программ в водохозяйственном секторе в соответствии с национальными задачами. Национальные задачи и измеримые критерии, полученные из подобных задач (с помощью подхода Дельфи) включали 18 конкретных оценочных критериев. Исходя из национальных задач, было упорядочено 42 различных проекта и программы. Из этого списка вариантов был выбран репрезентативный образец (ориентированный на спрос и снабжение) и проанализирован в данной статье для определения степени приемлемости вариантов в социальном отношении. Пять отобранных вариантов, которые были рассмотрены для устранения или сокращения прогнозируемого дефицита воды, включают следующие (они характеризуются как варианты, сокращающие дефицит, и анализируются относительно их экономических затрат и потенциальных выгод в разделе *Обсуждение*):

- *изменения в образовании цен на воду:* изучается потенциальное действие повышения маргинальной цены на 50 и 100 %;
- *водосберегающие мероприятия:* они включают субсидии на водосбережение в орошении, промышленном и бытовом секторах;
- *восстановление сети:* ремонт старых сетей и/или установка новых для сокращения неучтенной воды с 50 до 20 % в коммунальных сетях;
- *строгое наблюдение за проведением замеров, выпиской счетов и сбором налогов:* соблюдения этих мер можно достичь на 95 %;
- *перераспределение через ограничение объема воды:* процесс перераспределения воды от сельского хозяйства для покрытия дефицита в бытовом и промышленном секторах.

Результаты

Результаты применения модели изменения климата к прогнозам спроса и обеспечения воды на 2020 год представлены в данном разделе следующим образом: рассмотрение влияния на спрос, затем водоснабжение и дефицит воды.

Влияние изменчивости климата на спрос на воду

Прогнозы спроса на воду для всех секторов были рассчитаны с помощью физических допущений и экономического анализа, описанного выше. Влияние изменения климата на спрос на воду для бытовых, промышленных и ирригационных целей оценивается на основе функций, представленных в предыдущем разделе. Общие прогнозы спроса на воду представлены в табл. 3.

Таблица 3.

Прогноз спроса на воду при сценариях температурных изменений
для данных 2020 года (млн.м³/год)

	T+0	T+1	T+2	T+3	T+4
для любого уровня осадков	1,658	1,696	1,734	1,772	1,810

Влияние изменчивости климата на водоснабжение

Водный баланс был рассчитан для каждого сценария температура-осадки с использованием функций, описанных выше. Общий водный потенциал для климатических сценариев дан в табл. 4, где эффекты изменчивости климата кажутся большими при водном потенциале, колеблющимся от 748 до 1440 млн м³/год.

Таблица 4.

Общий потенциал водоснабжения для сценариев изменения климата
на 2020 год* (млн м³/год)

	T+0	T+1	T+2	T+3	T+4
P-20 %	1,012	951	894	840	790
P-10 %	1,125	1058	995	935	879
P	1,250	1,175	1,105	1038	976
P+10 %	1,375	1,293	1,215	1,142	1,074
P+20 %	1,512	1,421	1,336	1,256	1,180

*Предполагается, что везде имеет место традиционный физический прирост водоснабжения

Дефицит

Разница между использованием воды (табл. 3) и ее снабжением (табл. 4) показана в табл. 5 как прогнозируемый дефицит воды на 2020 год. Очевидно, что как потепление, так и снижение осадков представляют проблемы для будущего. Самая серьезная угроза возникнет, если повышение температуры на 4 градуса будет сопровождаться 20-процентным снижением уровня осадков, что приведет к дефициту 803 млн воды в 2020 году. Эти результаты обсуждаются ниже.

Таблица 5.

Прогнозы дефицита воды на 2020 год при гипотетических сценариях
изменения климата (млн м³/год)

	T+0	T+1	T+2	T+3	T+4
--	-----	-----	-----	-----	-----

P-20 %	-646	-745	-840	-932	-1,020
P-10 %	-533	-638	-739	-837	-931
P	-408	-521	-629	-734	-834
P+10 %	-283	-403	-519	-630	-736
P+20 %	-146	-275	-398	-516	-630

Обсуждение

При прогнозируемом росте спроса на воду и уже предельном использовании водных ресурсов Иордания попадает в очень трудное положение. В данном разделе обсуждаются возможные смягчающие мероприятия для компенсации прогнозируемого на 2020 год дефицита воды (см. табл. 5). Затем рассматриваются варианты, которые наиболее подходят в социальном отношении, с последующим последовательным применением более крайних мер до тех пор, пока не будет компенсирован прогнозируемый дефицит.

Некоторые из сокращающих дефицит вариантов (СДВ), перечисленных в предыдущем разделе, могут быть классифицированы как варианты управления снабжением (действия, которые затрагивают количество и качество воды в точке входа в распределительную систему), а остальные как варианты управления спросом (действия, которые влияют на использование воды после точки входа). С целью определения степени крайности этих мер, каждый из пяти СДВ был проанализирован и оценен в отношении потенциала сокращения дефицита и доступности осуществления (социальная приемлемость):

1. *Изменения в образовании цен на воду* (вариант управления спросом). Текущие цены на воду скорее прямые. Вода для бытового сектора обеспечивается как часть блочной тарифной системы, где чем выше потребление, тем выше удельная цена. Сельскохозяйственные потребители выплачивают единообразную ставку, в то время как текущие затраты на эксплуатацию и содержание в сельском хозяйстве в 4-5 раз больше этой единообразной ставки. Водопользователи из промышленного сектора могут быть либо подключены к муниципальной системе (в этом случае они платят по тем же ставкам, что и бытовой сектор), либо получают воду из своих собственных скважин по ресурсной цене. Средняя стоимость бытового и промышленного водоснабжения составляет 0,78 иорданских динаров/м³ (1,14 долл. США), а долгосрочная маргинальная стоимость оросительной воды составляет 0,221 иорданских динаров/м³ или 0,32 долл./м³. Средние тарифы (цена на воду) составляют 0,61 и 0,015 иорданских динаров/м³, соответственно, для бытового и сельскохозяйственного потребления. В результате сборы не покрывают затраты на эксплуатацию и содержание. Вариант увеличения цены на воду с текущего уровня на 50 % для оросительной воды в течение 5-ти лет обеспечит более эффективное использование воды и сэкономит 20-25 % воды. Тем самым, освободится вода для бытового и промышленного секторов. Однако подобный вариант может столкнуться с серьезными практическими проблемами; фермеры в Иорданской долине образуют сильное лобби и могут потребовать такую политику продовольственной безопасности, которая гарантирует низкую цену на оросительную воду. Таким образом, этот вариант скорее будет рассмотрен последним.

2. *Водосберегающие мероприятия* (вариант управления спросом). В сельском

хозяйстве в настоящее время выполняются программы, которые способствуют разнообразию структуры распределения культур, стимулируют субсидии в водосбережение и оказывают финансовую помощь для высокотехнологичного водопользования при орошении. Начальные исследования указывают на возможную экономию 60 млн м³/год. В бытовом секторе программы водосбережения, такие, как использование экономящих воду устройств, могут сэкономить приблизительно 20 млн м³/год.

3. *Восстановление сети* (вариант управления снабжением). Этот сокращающий дефицит вариант может сэкономить приблизительно 45 млн м³ после начала проектов восстановления муниципальных распределительных сетей. Этот вариант легче всего выполнить, и он наиболее подходит в социальном отношении.

4. *Строгое наблюдение за проведением замеров, выпиской счетов и сбором налогов* (вариант управления спросом). При этом можно достичь соблюдения вышеприведенных мер на 95 %, что означает захват 20 % доходов, которые в настоящее время теряются при сборе. Ожидается, что механизмы контроля принесут экономию 35 млн м³ в год.

5. *Перераспределение воды через ограничение объема* (вариант управления снабжением). Процесс перераспределения воды от сельского хозяйства для покрытия дефицита в бытовом и промышленном секторах будет трудно осуществить вследствие нежелания фермеров отдавать права на воду. Перераспределение 20 % оросительной воды для удовлетворения промышленного и бытового спроса через непосредственное ограничение объема сэкономит более 180 млн м³.

Пять СДВ, описанных выше, ясно определяют, какой из них более предпочтителен. Исходя из возможных социальных возражений против СДВ, ниже приводится расстановка СДВ по степени неприемлемости в порядке возрастания:

А. Водосберегающие мероприятия в муниципальном и сельском хозяйстве (экономия = 80 млн м³)

Б. Восстановление сетей (экономия = 45 млн м³)

В. Строгий контроль (экономия = 35 млн м³)

Г. Перераспределение оросительной воды (экономия = 180 млн м³)

Д. Повышение цены на оросительную воду на 50 % (экономия = 226 млн м³)

Таблица 6.

Стратегии оптимального планирования, необходимые для компенсации прогнозируемого на 2020 год дефицита воды (млн м³/год)

	T+0	T+1	T+2	T+3	T+4
P-20 %	Д (80)	Д (179)	Д (274)	Д (366)	Д (454)
P-10 %	Д	Д (72)	Д (173)	Д (271)	Д (365)
P	А,Б,В,Г (68)	Д	Д (63)	Д (168)	Д (268)
P+10 %	А,Б,В,Г	А,Б,В,Г (63)	Д	Д (64)	Д (170)
P+20 %	А,Б,В	А,Б,В,Г	А,Б,В,Г (58)	Д	Д (64)

Примечание: Каждая ячейка в таблице показывает, какие мероприятия обеспечивают достаточно воды, чтобы уравновесить или превысить прогнозируемый дефицит. Числа в скобках показывают неразрешенный дефицит, которые все еще останутся при выполнении этих мероприятий (млн.м³/год). Сокращения:

А = водосберегающие мероприятия;

Б = восстановление сети;

В = строгий контроль за проведением замеров, выпиской счетов и сбором налогов;

Г = увеличение цены на оросительную воду на 50%;

Д = А+Б+В+Г

Комбинации этих стратегий оптимального планирования были применены к прогнозам водопользования 2020 года для каждого из климатических сценариев, вначале с применением наименее крайних мер, а затем с последовательным применением более крайних мер до возмещения прогнозируемого дефицита. Все сценарии привели к некоторому возможному дефициту, и для многих сценариев даже самые дорогостоящие стратегии оптимального планирования не дают экономии воды, достаточной для возмещения возможного дефицита (табл. 6). Как показано в таблице, результирующий дефицит указывает, что воздействие изменения климата очень серьезно. При наиболее благоприятном сценарии изменения климата (Р+20 % и Т+0°C) Иордании все-таки придется выполнить водосберегающие мероприятия, восстановить сети, ввести строгий контроль за проведением замеров, выпиской счетов и сбором налогов для сокращения своего дефицита. При наихудшем сценарии осуществление всех этих мероприятий (включая самое неприемлемое) все равно даст дефицит 454 млн м³ в 2020 году.

Заключение

Данная оценка изменения климата на обеспечение спроса на воду в Иордании показала, как существующие прогнозы спроса на воду могут быть скомбинированы с простыми сценариями изменения климата для содействия национальному планированию водных ресурсов. В статье также показано, как анализ стратегий оптимального планирования и ценообразования может быть использован на первом этапе всесторонней оценки. Эти инструменты могут быть особенно полезными в других аридных зонах с высокими темпами роста и ограниченными водными ресурсами. Анализ показал, что дефицита, прогнозируемого для сценариев более теплого климата и сниженного выпадения осадков, можно избежать только с помощью стратегий оптимального планирования и ценообразования. Для сценариев повышенного выпадения осадков и теплого климата могут понадобиться сокращающие дефицит варианты. Общий анализ показывает необходимость рассмотрения климатических изменений в исследованиях аридных и полуаридных регионов. Дальнейшая работа в этой области будет обязательно включать: 1) разработку новейших оценок и более надежных прогнозов спроса и обеспечения воды; 2) проведение дальнейших анализов температурных изменений; и 3) анализ других сценариев. Однако, общее заключение, вероятно, сводится к тому, что, несмотря на эффективность мер по улучшению спроса и предложения, будут возникать крупные дефициты воды. Это означает, что в настоящее время в бюджете нужно предусмотреть такие технологические достижения, как регенерация энергии, использование солнечной энергии и рассоление, для увеличения водоснабжения выше традиционного уровня.

ОПРЕСНЕНИЕ ЯВЛЯЕТСЯ КЛЮЧОМ К ВОДНОМУ БУДУЩЕМУ ИЗРАИЛЯ¹³

Согласно заявлению Шимона Таля, недавно ставшего членом водной комиссии, Израиль должен будет строить каждые два года новый опреснительный завод мощностью 35 MGD с целью предотвратить острую длительную нехватку воды и выполнить свои обязательства по снабжению водой Иордании.

Таль сказал, что Израильский водный кризис является худшей из проблем, которые страна когда-либо знала. Этим летом уровень воды в озере Кинерет упал ниже так называемой "красной линии" и продолжает падать.

Политически регулируемая норма должна быть ниже 213 м, чтобы позволить Мекороту продолжать подачу воды в Национальный водовод. Уровень воды в главных водоносных горизонтах страны также ниже рекомендованного предела.

Таль обвинил длительную чрезмерную эксплуатацию воды прибрежных и горных водоносных горизонтов и серьезную засуху, которая свирепствовала в стране в течение последних трех лет. Даже если в зимний период 2000-2001 г. выпадет среднее количество осадков, Израиль все же будет вынужден полагаться на импортируемую воду, проводить дополнительное сокращение воды, предназначенной для сельского хозяйства, увеличивать инфраструктуру повторного использования воды для орошения и быть готовым строить дополнительные опреснительные заводы.

В течение нескольких десятилетий, правительство придерживалось той точки зрения, что любые другие альтернативы по увеличению запасов воды должны быть использованы до принятия мер по опреснению воды.

В таких условиях новый член комиссии считает, что Израиль должен будет построить семь или восемь заводов по опреснению морской воды мощностью 35MGD, т.е. один завод каждые два года, и интегрировать их в национальную сеть.

Член комиссии приветствовал решение построить завод по опреснению морской воды мощностью 50 млн м³/год вблизи Ашкелона в южной части прибрежной равнины Израиля, добавив, что вскоре должен быть построен другой завод. Правительство опубликовало первую фазу международного тендера на финансирование строительства и эксплуатацию завода в Ашкелоне в июле. Претенденты должны до 31 октября представить свои предложения для предварительного рассмотрения.

Победитель будет обеспечивать Мекорот опресненной водой 25 лет по цене, установленной в контракте. Затем завод станет собственностью государства. Решающим фактором при присуждении контракта будет цена, которую Израиль должен платить за опресненную воду

Таль, бывший главный инженер Мекорота, поддержал решение правительства

¹³ Global Water Intelligence, Volume 1 Issue 4, September 2000

отстранить своего бывшего работодателя от работы по строительству нового завода. Он сказал: “Я за соревнование и приветствую любую частную инициативу, будь то опреснение морской воды, повторное использование, восстановление скважин или импорт воды”. Решение привлечь международных разработчиков к строительству Ашкелонского завода вызвало критику со стороны Мекорота.

Мекорот сделал шаг по вовлечению частного сектора через организацию холдинговой компании, которая, в свою очередь, контролирует новые дополнительные инициативы и развитие Мекорота. Реструктуризация в этом направлении сделает компанию более эффективной и конкурентоспособной.

Новая структура позволит Мекороту объединить усилия с частным сектором в подготовке новых проектов и участии в будущих тендерах. Финальные планы должны быть одобрены Экономическим комитетом Кнессета.

Таль отказался комментировать переговоры между Израилем и палестинскими властями. После объявления независимости страны предполагалось, что палестинский лидер Ясир Арафат захочет контролировать водные ресурсы на своей земле. Однако израильское правительство претендует на эту воду и не согласится принять требования Арафата.

Предвидя этот случай, премьер-министр Израиля Эхуд Барак предложил, чтобы новый опреснительный завод в Ашкелоне был использован для обеспечения водой палестинцев. Палестинцы негативно отнеслись к предложению Барака, интерпретируя это как уступку, а не искреннее предложение поддержки.

Таль сказал: “Мы заинтересованы в продолжении диалога с палестинскими властями с целью достичь постоянного соглашения по воде. Было бы несправедливо с моей стороны делать любое заявление до тех пор, пока стороны не достигнут соглашения”.

ИССЛЕДОВАНИЯ КОНКРЕТНЫХ МЕР ПО СБЕРЕЖЕНИЮ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАССЕЙНА СРЕДИЗЕМНОГО МОРЯ. ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЙ НА КОНКРЕТНЫХ УЧАСТКАХ¹⁴

Похоже, что для получения требуемых результатов одних только инициатив недостаточно; устойчивость управления водными ресурсами зависит от тщательно подобранных мер, взаимодополняющих друг друга. (Дж. Лэнгфорд)

Экономические инструменты не срабатывают в изолированной среде, а только в качестве части системы управления водными ресурсами (Дж. Бриско)

Здесь рассматривается выработка мер по сбережению водных ресурсов в пяти странах бассейна Средиземного моря. Результаты двух исследований, проведенных в Иордании и Марокко, показали единичные физические изменения - применение капельного орошения с тензиометрическими замерами влажности и бассейнов с

¹⁴ IPTRID Knowledge Synthesis Report, No. 4 - July 2001

лазерной планировкой. Исследования в Египте связаны с нововведением, которое признает взаимосвязь между улучшениями на уровне систем водоснабжения и хозяйств. Четвертый анализ обсуждает институциональные реформы в Турции, состоящие в передаче управления Ассоциациям водопользователей (АВП). Последнее исследование рассматривает программу водохозяйственных реформ в Тунисе. Результаты пилотных экспериментов, проведенных в этих пяти странах, обобщаются и детально рассматриваются в приложениях. Эта глава дает некоторую информацию об истории развития ирригационной инфраструктуры в каждой из этих стран, которую необходимо учесть при обсуждении ограничений, препятствующих полному осуществлению идей. Табл. 1 представляет основные показатели по этим странам.

Таблица 1.

Основные показатели водных ресурсов пяти стран, участвовавших в исследовании

Страны	ВВП в долларах на душу населения	Пресные водные ресурсы: (м ³ на душу населения)	Попуски (в процентах от общих ресурсов)	Орошено/оборудовано (в процентах)	Дождевание, %	Капельное орошение, %
Египет	1400	949	94,5	100	3	3
Иордания	1500	198	51,1	н/д ¹⁵	9	60
Марокко	1200	1080	36,8	н/д	9	0,4
Тунис	2100	439	69,0	91	15	2
Турция	2900	3213	17,4	74	6	2

Иордания: оптимизация орошения в долине реки Иордан

Иордания является одной из стран бассейна Средиземного моря с ограниченными водными ресурсами - не более 300 м³ на душу населения. Ежегодный объем извлекаемой воды превышает объем возобновляемых водных ресурсов. Определено, что сельское хозяйство потребляет около 75 % имеющихся ресурсов. Приблизительно 18 % посевных площадей орошаются. Они, в основном, расположены в северной части страны и в долине реки Иордан. Почти половина или 39000 гектаров орошаемых земель, преимущественно, в долине реки Иордан, орошается государственными системами, а вторая половина находится в частной собственности и эксплуатируется фермерами, использующими, в основном, грунтовые воды. Орошаемое земледелие в долине р. Иордан является важной отраслью экономики Иордании, на долю которого приходится 80 % сельскохозяйственного производства. Плодовые деревья занимают приблизительно 30 % земель, овощи - 60 %, остальные культуры - 10 %. Орошение в долине р. Иордан осуществляет Управление долины Иордана (УДИ).

Испытание техники водосбережения

В этой главе описываются результаты пилотной программы, осуществленной в долине р. Иордан при поддержке Франции, и подтверждаются выгоды, получаемые

¹⁵ Информация не доступна

от применения техники водосбережения на уровне хозяйств. Первый анализ состоит в сравнении двух фермерских хозяйств, выращивающих помидоры и огурцы в условиях теплицы. Оба хозяйства применяют капельное орошение, используя воду из собственных отстойников, которые, в свою очередь, получают ее из системы трубопроводов УДИ. Только одно из хозяйств использует тензиометры для составления графика орошения. Анализ показывает, что при использовании тензиометрических графиков расход воды для полива огурцов снизился почти на 20 и помидоров на 50 процентов. Производство огурцов увеличилось на 15 и помидоров на 20 процентов. Применение азотных и калиевых удобрений возросло на 30, а фосфорных - на 80 %. Использование тензиометров почти в два раза увеличило продуктивность на единицу воды.

Второе испытание заключается в переходе цитрусовой фермы от традиционного поверхностного орошения к микро-орошению в сочетании с использованием тензиометрического графика поливов. Данный эксперимент прошел безуспешно, так как система капельного орошения не соответствовала развитию корневой системы 40-летнего сада, орошаемого ранее бассейновым методом.

Обсуждение

Резкое увеличение продуктивности воды и прибыли фермеров, как результат применения техники водосбережения, должно побудить огромное число фермеров в долине р. Иордан принять эту технику. Данный раздел рассматривает ограничения, которые не позволяют расширить ее применение в долине. Хозяйства в горных районах не всегда применяют метод орошения в сопровождении замеров, за исключением некоторых фруктовых садов в Шоубаке, недалеко от Петры. Иорданские фермеры имеют высшее образование и хорошо информированы о современной технике орошения, используемой в развитых странах и на другом берегу реки Иордан.

За время своего существования, УДИ заменило большую часть открытых распределительных сетей, существующих с середины 70-х годов и орошающих около 20000 га земель, сетями с высоким давлением и внедрило такую же систему трубопроводов на освоенных позже 10000 га. УДИ модернизировало магистральный канал длиной 110 км, берущий воду из реки Ярмук - притока реки Иордан. Кроме того, были внедрены современные системы контроля и получения данных для управления водными ресурсами и планирования, контроля и учета их использования в долине р. Иордан. Цель такого преобразования состояла в стимулировании принятия фермерами метода дождевания. Незначительное количество фермеров приняло поставленное Управлением передвижное дождевальное оборудование. В 1997 г. около 53 % фермеров приняли микро-орошение, включая, в основном, открытое трубопроводное орошение, являющееся переходной техникой между поверхностным и капельным орошением. На двух третях цитрусовых плантаций до сих пор применяется поверхностное орошение. В начале 80-х годов прошлого столетия быстрыми темпами внедрялись пластиковые системы, создавались теплицы и малые трубопроводы. Сейчас в овощеводстве пластиковые системы охватывают почти 800 га из 16860 га земель в долине р. Иордан.

Несмотря на программу модернизации инфраструктуры в долине р. Иордан, УДИ не изменило систему поставки воды фермерам, основывающуюся на

очередности. Вода до сих пор распределяется между потребителями в строгом и сложном порядке, который включает учет потребности каждой культуры в воде по каждой ферме и для каждого оборота. Более того, УДИ развивает систему установления цен в зависимости от местоположения и вида культур. Хотя такой метод распределения подходит для поверхностного орошения, он не применим к микро-орошению, которое требует малого количества воды и частых поливов. Фермеры не могут добиться значительных успехов в водосбережении и урожайности, которые ожидаются от современного орошения под давлением. По этой причине многие фермеры построили малые водохранилища с целью использования их для сбора и отстаивания воды, получаемой из системы УДИ четыре раза в неделю для промывки системы.

Основной причиной, по которой УДИ не удалось превратить такое орошение в регулярное, является риск увеличения фермерами своих сезонных квот. Хотя за последние десятилетия плата на воду несколько раз повышалась, она все еще остается намного ниже уровня, необходимого для стимулирования водосбережения, и недостаточна для того, чтобы покрыть расходы УДИ. Фермеры верят, что они могут минимизировать проблему очередности путем использования дополнительной воды при ее наличии. Даже те фермеры, которые приняли технику микро-орошения, во время полива используют избыточную воду вследствие неравномерной поставки воды. Результатом чрезмерного орошения является подземное выщелачивание удобрений и повышение уровня загрязнения водоносных горизонтов.

Ведение строгой политики при одновременном стимулировании водосбережения является сложной задачей, которая не позволяет УДИ достичь поставленной цели оптимизации использования воды. Почти половина фермеров использует метод частого полива с низкой водоподачей, а другая половина - поверхностное орошение, требующее поступления большого объема воды за короткое время. Эта двойная система несовместима с системой распределения по трубам, разработанной для традиционных систем дождевания. Некоторые регуляторы стока, установленные на водовыделах хозяйств, были удалены с целью увеличения расхода до 9 - 12 литров. Инженерные исследования показали, что существующая система не может регулироваться в соответствии с требованиями, поскольку пропускная способность водовыделов хозяйств избыточна.

Была разработана пилотная программа на 400 га земель, обслуживаемых единым трубопроводом второго порядка, для испытания полного перехода от нынешней системы двойного распределения в орошаемом земледелии к микро-орошению. Инженерные исследования показывают, что для устранения ограничений нынешней системы необходима модернизация насосов и труб.

Выводы

Пилотные исследования, проведенные в долине р. Иордан при поддержке Франции и США, подтвердили, что при помощи микро-орошения и тензиометрических замеров фермеры, выращивающие овощи, могут снизить объем воды, необходимой для полива, и повысить урожайность. Другой эксперимент подверг сомнению пригодность капельного орошения для традиционных цитрусовых плантаций. Система четкого распределения, установленная правительственными учреждениями, и низкая плата за воду не позволяют широко внедрять технику

водосбережения в долине р. Иордан.

Марокко: улучшение внутрихозяйственного орошения в Тадле при помощи лазерного планирования и бассейнового орошения

Марокко имеет больше водных ресурсов, чем другие североафриканские страны. Объем возобновляемых водных ресурсов на душу населения в 2-3 раза больше, чем в Алжире и Тунисе, но они неравномерно распределены во времени и пространстве. Согласно исследованиям, проведенным Международным институтом по управлению водными ресурсами, к 2025 г. Марокко войдет в категорию стран, которые столкнутся с проблемой острой нехватки воды. В будущем усиление борьбы за воду, рост потребности городов и туризма и уровня загрязнения снизят долю воды, используемую в сельском хозяйстве, которая в данный момент составляет 92 %.

С древних времен в Марокко практиковалось традиционное орошение. Развитие современных методов орошения началось с 30-х годов прошлого века и после приобретения страной независимости ускорилось. 55 % или 672 тыс. га из 1,2 млн га земель управляются государством, 30 % - приватизированы и управляются местными общинами, а 15 %, на долю которых приходится основная часть используемых подземных вод, являются частной собственностью.

Марокко хорошо известно своей современной общественной ирригационной инфраструктурой. Магистральные системы регулируются автоматическими гидравлическими сооружениями или усовершенствованным дистанционным управлением, как, например, это делается на канале де Рокад вблизи Марракеша. Каналы второго и третьего порядка включают в себя лотковые сети или акведуки с современной системой управления при помощи простых, но эффективных гидротехнических сооружений. Хотя ирригация в Марокко и признана одной из самых усовершенствованных в мире, она не является превосходной с точки зрения сельскохозяйственного производства на единицу земли и воды. В данной исследовательской работе впервые рассматривается воздействие методов распределения воды и внутрихозяйственного водопользования до дискуссии по переходу на бассейновое орошение в Тадле.

С 1930 по 1950 гг. в Марокко во время формирования его современной ирригационной системы были построены лишь магистральные каналы и каналы второго порядка с надеждой на то, что фермеры сами построят каналы третьего порядка для обслуживания своих участков. Этот подход был применен во многих развивающихся странах, но в итоге оказался непригодным. Фермеры не строили собственные системы, и если даже и строили, то не могли использовать эффективные методы орошения из-за внутрихозяйственных ограничений. В период после второй мировой войны укрупнение земель в Марокко считалось невозможным из-за социальных ограничений и ожидаемого сильного сопротивления фермеров. Позже было определено, что развитие современной ирригации невозможно без укрупнения земель. Пилотный проект по укрупнению земель был осуществлен в начале 1950-х

годов в регионе Дуккала. В 1962 г. было решено провести укрупнение земель до создания ирригационной инфраструктуры.

Вскоре после приобретения независимости в 1956 г., правительство Марокко решило взять на себя ответственность за внутривладельческое развитие и устойчивый контроль хозяйственной деятельности путем внедрения севооборотов, сочетающих технические и основные культуры. Эта довольно авторитарная сельскохозяйственная стратегия имела значительное воздействие на выбор модели укрупнения земель.

В 1962 г., после десятилетней практики укрупнения земель с использованием различных подходов, появилась модель, учитывающая технические и сельскохозяйственные аспекты, и известная, как *Trame rationnelle* или *Trame B*. Этот подход являлся результатом создания Национального управления по ирригации, которое объединило обязанности соответствующих отделов Министерства сельского хозяйства и Министерства общественных работ.

Специфические особенности *Trame B*:

- типичные размеры ирригационной единицы 400 на 700 м или почти 30 га. Каждая единица обслуживается каналом третьего порядка или трубопроводом вдоль ее самой длинной стороны;
- в зависимости от величины единицы, существует от 4 до 6 видов стационарных каналов четвертого порядка длиной 100-200 м. Каналы четвертого порядка сопряжены с хозяйственными дорогами и дренажными трубами. Конструкция системы требует, чтобы участок площадью 5 га, обслуживаемый каналом четвертого порядка, был засеян одной культурой;
- личные приусадебные хозяйства представляют собой участки земли, расположенные вдоль каналов третьего порядка и поперек каналов четвертого порядка;
- каналы четвертого порядка являются собственностью фермеров данной единицы, которые несут ответственность за их техническое обслуживание;
- участки, ограниченные каналами четвертого порядка, должны быть спланированы и иметь небольшой уклон для полива по бороздам или напуском.

Пример деревни в регионе Дуккала продемонстрировал воздействие укрупнения земель на условия землепользования в регионе с малыми земельными участками. Число земельных участков уменьшилось с 406 до 80, а их средняя площадь увеличилась с 0,43 до 2,26 га.

Модель с хозяйственными границами, пересекающими поля, засеянные одной культурой, дает возможность применения современных критериев расчета поверхностного орошения. Она позволяет применять современную практику механизированного земледелия на участке размером 5 га, включая использование оросительной воды. В общем, это способствует развитию земледелия в условиях очень малых земельных наделов. Успех этой официальной модели зависел от того, насколько строго фермеры будут соблюдать установленные правительством схемы размещения сельхозкультур, а также от организации работ в пределах участка, засеянного одной культурой.

Однако, этого не произошло. Фермеры постоянно отклонялись от предложенных схем размещения сельхозкультур, в основном, непромышленных. Тем не менее, самое серьезное отклонение от схемы произошло во внутривладельческом управлении водными ресурсами.

Расчет орошения производится, исходя из культуры, а не из типа хозяйства. Вода, подаваемая каждому блоку с расходом 30 л/с, сначала должна орошать все участки, засеянные одним видом культуры, но являющиеся собственностью разных фермеров, а затем передаваться на участки, засеянные другой культурой. Пока очень мало информации о ныне используемом методе расчета орошения в Марокко. Тем не менее, уже известно, что он производится не так, как предусматривалось. В некоторых регионах орошение методом ротации организуется на основе типа хозяйств, а не вида культуры. В результате этого один и тот же фермер должен использовать несколько коллективных каналов четвертого порядка, не говоря уже о том, что вода при этом расходуется неэкономно. Во избежание такого неудобства, некоторые фермеры построили личные каналы четвертого порядка. Существующее планирование земли деградировало и, в большинстве случаев, не восстановилось, в результате чего фермеры вернулись к древнему методу малого бассейнового орошения, известного в Марокко, как "*робта*", и используемого во всех странах бассейна Средиземного моря. Нынешняя производительность полей намного ниже расчетной, составляющей 60 %. В сочетании с производительностью системы (75-80 %), общая производительность должна была достичь 50 %.

Пилотное испытание: бассейновое орошение с лазерной планировкой

Здесь описываются внутривладельческие меры, принятые согласно проекту региона Тадла при поддержке ЮСАИД для улучшения управления ресурсами. Цель состоит в повышении долгосрочной конкурентоспособности орошаемого земледелия и защите экологической среды в Марокко. Первоочередными задачами проекта являются:

- сбережение оросительной воды путем улучшения ирригационной системы и внутривладельческого использования воды;
- снижение уровня загрязнения путем рационального использования хозяйственных ресурсов;
- активное привлечение фермеров;
- передача технологии, используемой в районе Тадла, другим крупным проектам в Марокко.

Для того, чтобы улучшить внутривладельческое орошение, следует широко внедрять орошение с лазерной планировкой. Эта техника эффективно используется в орошении сельскохозяйственных культур в США и риса во всем мире. Она особенно хорошо приспособлена к ровной поверхности и тяжелой почве. Эксперименты, проведенные на некоторых фермах, показали, что применение такого метода дает значительные выгоды, так как при этом можно сэкономить 20 % воды и увеличить урожайность на 30 %. Производительность других хозяйственных ресурсов увеличилась на 10 %, что способствовало сбережению рабочей силы на 50 %. Однородность орошения составила почти 90 %.

Обсуждение

К сожалению, такой обзор исследования не дает достаточной информации об условиях эксперимента бассейнового орошения в Тадле, а именно: о размерах

хозяйственного участка, естественном уклоне почвы, размере бассейнов, положении бассейнов при разработке мер по укрупнению земель и возможных изменениях, внесенных в план орошения.

Бассейновое орошение является самым простым среди всех методов поверхностного орошения. Его суть заключается в определении объема бассейнов для затопления целого участка в нужное время с тем, чтобы глубина воды была однородной по всему бассейну. Следовательно, оптимальные объемы варьируют в зависимости от типа почв и расхода. В США используются очень крупные бассейны с расходом воды до 150 л/с. Данный метод не подходит культурам, чувствительным к влажной почве, или культурам, выращиваемым в почве, образующей корку во время затопления. Недостатком бассейнового орошения является препятствие насыпей перемещению пропашных и уборочных машин.

Заключение

Нет сомнения в том, что бассейны с лазерной планировкой могут улучшить управление водными ресурсами при определенных условиях, поскольку это подтвердили эксперименты в Тадле и других странах. Имеется уникальная возможность применения данного метода орошения на равнинных землях, находящихся в нижнем бассейне реки Себу в Гарбе. Его применение может быть ограничено, исходя из экономических соображений, в регионах с песчаными почвами, таких, как Земамра, и в районах со средним и сильным уклоном, как, например, Бени Муса в Тадле.

Необходимо рассмотреть на уровне страны соответствие модели Trame B по укрупнению земель, проведенному в Марокко, постоянно меняющейся среде. Правительственная стратегия относительно сельского хозяйства постепенно либерализуется. Более того, должен быть рассмотрен вопрос изменения сельскохозяйственных планов на участках площадью 30 га. Данная задача была успешно выполнена в проекте Луккос путем применения старой модели Trame A, опробованной в 1950-х годах. Внедрение передвижного оборудования и измерителей в районах, орошаемых системами, работающими под давлением, и приватизация каналов четвертого порядка, ставшая возможной при помощи этой новой модели, были одобрены большинством фермеров.

Египет: улучшение систем поверхностного орошения

Египет занимает первое место по численности населения на Ближнем Востоке, но свыше 99 % населения проживает в долине и дельте реки Нил, которые составляют не более чем 4 % площади страны. Египет занимает уникальную позицию с точки зрения земельных и водных ресурсов: свыше 99 % культивируемых земель орошаются. Нил, являющийся единственной рекой в Египте, получает большую часть воды из Эфиопии и других стран Центральной Африки. Доля Египта в этом международном источнике составляет 55,5 млрд м³, и полностью регулируется Асуанской высотной плотиной. Согласно тщательным исследованиям, ежегодный безопасный объем извлечения подземных вод в Новой Долине и Верхнем Египте составляет 5 млрд м³. Площадь сельскохозяйственных земель на душу населения, составившая в 1980 г. 0,07 га, является самым низким показателем во всем мире.

Глубокие исследования показали, что эффективность водной системы реки Нил ниже Асуанской плотины очень высока из-за широкого повторного использования дренажной воды. В случае, если минимальные попуски в море рассматривать не как потери, а как требования окружающей среды, эффективность составляет более 90 %. У Египта нет другого выбора, кроме как повысить продуктивность своих ограниченных земельных и водных ресурсов. Однако, урожайность большинства культур в Египте выше среднемировой, что ограничивает возможности дальнейшего роста сельскохозяйственного производства.

Ирригация практиковалась по всей долине Нила с древних времен. Нынешняя система барражей и каналов была построена за период с 60-х годов XIX века по 30-е годы XX века и позже расширена для удовлетворения потребностей новых земель, освоенных на территории долины и обеих сторонах дельты реки Нил. Отличительным свойством египетской ирригации является то, что уровень воды большинства каналов второго и третьего порядка находится ниже поверхности земли. Фермеры обычно откачивают воду из каналов третьего порядка, так называемых "*меска*", с помощью насосов "*сакиа*", приводимых в движение животными.

Орошение, в основном, осуществляется в дневное время. Сравнительно низкая производительность частных насосов обеспечивает справедливое распределение воды между начальными и конечными пользователями и, по сравнению с самотечными системами, позволяет избегать чрезмерного увлажнения земель. С 70-х годов прошлого столетия ситуация резко изменилась, так как традиционные насосы были быстро заменены частными дизельными или электрическими, что привело к неравномерному извлечению воды из каналов "*меска*" и социально-экономическому неравенству между начальными и конечными водопользователями. Фермеры нижнего течения отреагировали поиском других источников воды, в основном, дренажных и подземных, что являлось правильным решением для долины выше Каира, но не для дельты, где дренажная вода сильно загрязнена.

Министерство общественных работ и водного хозяйства несет ответственность за управление основной системой барражей, магистральными и отводными каналами, а фермеры - коллективную ответственность за каналы "*меска*", обслуживающие площадь 12-40 га. Боковые каналы работают по схеме ротации, в зависимости от господствующей схемы размещения сельхозкультур, например, четыре дня работы и три дня отдыха. Фермеры могут свободно откачивать воду в любое время, когда их боковые каналы работают.

Правительство Египта знало об ухудшении работы системы Нила из-за неравномерного распределения воды, ухудшения качества используемой воды и манипуляции системой фермерами. Сложилось убеждение, что фермеры могли бы использовать воду более рационально, если бы им пришлось откачивать ее вместо того, чтобы орошать самотеком.

Программа по улучшению ирригации (ПУИ)

Программа ПУИ, учрежденная в конце 70-х годов, признала тесную взаимосвязь между доставкой оросительной воды и внутривладельческим управлением водой. Программа технической модернизации заключается во вмешательстве на двух уровнях системы орошения: на уровне боковых каналов и каналов третьего порядка. Сутью вмешательства на уровне каналов третьего порядка

является перемещение точек подъема из начала полевых канав в начало каналов "меска". Фермеры прекращают использовать собственные насосы, и, для получения воды из отводных каналов, становятся зависимыми от общего источника. На уровне отводных каналов, суть состоит в переходе от метода ротации по принципу "включено-выключено" к использованию непрерывного потока. Дополнительной задачей программы является разрешение проблемы избыточного сброса воды из каналов и "меска" в дренажную систему вследствие ограничения часов работы неконтролируемых личных насосов, главным образом, в дневное время. Эта новая концепция требует относительно высокого уровня организации работы фермеров, которые озадачены управлением общими насосными станциями, организацией очередей орошения и установлением своих правил финансирования и технического обслуживания. Следовательно, создание Ассоциаций водопользователей является предпосылкой для благополучного осуществления технических новаций. В 80-х годах при содействии ЮСАИД был осуществлен пилотный проект. Крупномасштабный проект, действующий с 1995 г. в целях улучшения 100 тыс. гектаров земель в дельте реки Нил, реализуется при поддержке Всемирного банка.

Пилотный проект ПУИ

В данной главе рассматривается первый пилотный проект ПУИ, осуществленный при поддержке ЮСАИД в административном районе Бени-Ибейд (2 тыс. га) в долине Нила. Он расположен в центральной части Египта и обслуживается магистральным каналом Серри.

В зависимости от выбора ассоциаций водопользователей, каналы "меска" низкого уровня были заменены наземными бетонированными каналами или подземными трубами с низким давлением с одной точкой подъема. Для обеспечения непрерывного потока, в конце отводного канала установили автоматические затворы.

Результаты опроса фермеров показывают, что доставка воды улучшилась с 33 % до 82 %, как в количественном, так и во временном отношении. Доля фермеров, поливающих в ночное время, уменьшилась с 62 до 6 %. Теперь почти 80 % фермеров зависят от общих насосов; фермеры продают свои собственные насосы, что является свидетельством их уверенности в будущем проекта. Однако, 20 % фермеров все еще используют свои насосы. Хотя причина этого не указывается, опросы, проведенные по другим схемам ПУИ, показывают, что основной причиной является то, что фермеры, имеющие собственные насосы, не желают платить за техническое обслуживание насосов ПУИ, а малосостоятельным фермерам большие затраты, требуемые на обслуживание насосов ПУИ, не по карману. Время, требуемое для каждого полива, было сокращено на 50 %, а расходы на откачивание воды - на 35 %. Опрос фермеров, использующих первые каналы "меска", которые согласно проекту должны быть улучшены, подтверждает, что фермеры удовлетворены улучшенной системой ввиду экономии времени и рабочей силы и снижения эксплуатационных затрат.

В заключительной части приводится следующее высказывание: "Среди всех административных районов, где осуществлялась ПУИ, лишь в Бени-Ибейде она дала результаты. Программа была с огромным успехом одобрена и принята большинством фермеров, которые наблюдали ее положительное воздействие на их повседневную деятельность и доходы. Что касается магистральных каналов, то они были также

улучшены, за исключением моментов, когда связь их с каналом верхнего течения прерывалась из-за неправильной эксплуатации. Подтверждением этого может служить мнение о том, что программы по улучшению не должны ориентироваться только на отдаленные административные районы, а осуществляться на основе интегрирования каналов всех уровней от магистральных до нижнего уровня "меска". Действующий проект обеспечивает систему телеметрии для контроля и дистанционного управления регулирующими сооружениями на магистральных каналах.

Обсуждение

В центре внимания пилотного проекта стояло развитие и улучшение каналов "меска" и организация ассоциаций водопользователей. Наименьшее внимание было уделено улучшению систем водоподдачи, так как полевые наблюдения подтвердили, что:

- в период, когда потребность в воде была незначительна, уровень воды в магистральном канале Серри был ниже расчетного уровня, автоматически контролируемого основным затвором на канале Бени-Ибейд, который не позволял отбирать воду в часы пик, что вызывало дефицит, поражающий каналы "меска" в верхнем течении;
- фермеры изменили баланс автоматических затворов при помощи тяжелых противовесов.

Основной технической задачей развития оросительной системы Нила является разрешение проблемы ночного накопления. Магистральная система работает в непрерывном режиме, состоящем из регулирования в соответствии с изменениями климата и культур каждые два месяца притом, что ночью орошение производится незначительно или вообще отсутствует. В конце каналов второго и третьего порядка были построены соответствующие сооружения для того, чтобы перебрасывать ночью лишнюю воду в дренажную систему. Такой режим работы может быть применен в Верхнем и Среднем Египте, где дрены впадают обратно в Нил выше предыдущего барража, а не в дельте Нила, где качество воды в дренах низкое или не подходит для орошения.

Согласно этому проекту, расчет отводных каналов основывается на гидравлической имитационной модели с переменным потоком для определения будущих условий эксплуатации и емкости, отвечающей требованию ночного накопления. Далее была рассмотрена идея о контроле стока в голове отводных каналов. Из-за несложности контроля нижнего течения отводных каналов, большинство вариантов такого контроля, используется также и в верхнем течении магистральных подпитывающих каналов. Поскольку объем, создаваемый системой контроля нижнего течения, был ограничен, должен быть мобилизован дополнительный запас выше или ниже нормальных линий стока. Для регулирования стока в верхней части отводных каналов рассматриваются различные варианты решений. Поскольку ни одна система не была до сих пор осуществлена, концепция проекта не может быть полностью подтверждена.

Данный проект показывает сложность повышения производительности существующей оросительной системы. Особенно, это выглядит реальным, когда

улучшение требует изменения режима работы и организации. Простым решением проблемы обеспечения гибкого орошения на хозяйственном уровне, включая только дневное орошение, с системой доставки, работающей в непрерывном режиме, является создание водохранилищ на фермах. Такое решение не подходит для Египта из-за жесткой ограниченности пахотных земель.

Исследование на конкретном участке не дает почти никакой информации о водосбережении и росте урожайности. Большая мощность насосов может стимулировать фермеров продолжить, как и в прошлом, чрезмерное орошение.

Номинальные расчетные расходы проекта предусматривают установку не менее двух насосов в целях обеспечения безопасности с расходом свыше 3 л/га. Общая производительность насосов превышает расходы отводных и подпитывающих каналов. В дальнейшем, это может послужить поводом для создания федерации ассоциаций водопользователей для координации работы насосов "меска" в часы пик, как, например, утром в летнее время.

Выводы

Как было очевидно с самого начала существования проекта, необходимо изменить институциональные меры и инфраструктуру на всех уровнях системы. Однако, медленное и сложное осуществление поставленных задач свидетельствует о необходимости их детального пересмотра.

Турция: роль водосбережения в управлении орошением на принципе участия

В отношении водных ресурсов у Турции самая удобная позиция в регионе. Среднегодовой объем атмосферных осадков является самым большим в бассейне Черного моря и в некоторых прибрежных районах превышает 800 мм. На 70 % территории страны атмосферные осадки в среднем составляют не более 500 мм, что все еще является достаточным для зимнего земледелия в некоторых районах. Ежегодный сток воды в размере 187 млрд м³ превышает суммарный сток других стран. Почти 45 % или 86 млрд м³ ежегодного стока воды может быть использовано для орошения. Коэффициент стока, составляющий 36 %, является самым высоким во всем бассейне, в три раза превышая показатели стран Северной Африки. В начале 80-х годов было определено, что лишь одна четверть накопленных ресурсов была в действительности использована. Внимание правительства направлено на дальнейшее развитие водных ресурсов и обеспечение устойчивости уже развитой инфраструктуры.

Оросительный потенциал Турции оценивается в 8,5 млн га, 93 % которого составляют поверхностные воды. К середине 90-х годов почти половина оросительного потенциала была использована, включая 70 % потенциальных подземных вод. В начале 50-х гг. большинство орошаемых земель - 874 тыс. га или 95 % общей площади - было освоено частным сектором. С тех пор роль правительства резко возросла. В 1995 г. 3,2 млн из 4,2 млн га орошаемых земель состояли из участков поверхностного орошения, из которых 2,4 млн га были освоены правительством.

Начиная с 50-х годов, системы орошения постепенно передавались в

собственность водопользователям. В 1993 г., пользуясь опытом Мексики и финансовой поддержкой Всемирного банка, Турция начала ускоренную программу по передаче управления крупными ирригационными системами. Основной причиной создания этой программы передачи было сомнение в компетентности Государственного управления водного хозяйства, так называемого "Девлет су ислери" (ДСИ), в области эксплуатации и обслуживания крупных ирригационных систем, которое входило в его обязанности и было тяжелым финансовым бременем для правительства. Оценки показали, что в 1993 г. между необходимыми для ДСИ средствами на эксплуатацию и обслуживание систем и выделяемыми ему по тарифу ассигнованиями было 83 % дефицита. За три года, ДСИ преуспело передать почти 1 млн га местным органам власти или ассоциациям, и к сегодняшнему дню оно уже передало около 1,5 млн га освоенных им земель.

Программа передачи

Четыре провинции - Анталья, Адана, Конья и Измир - были избраны для пилотной программы по ускоренной передаче по той причине, что официальные лица и фермеры этих провинций были более восприимчивы к этому нововведению. Передача поддерживалась усилением тренинга на местном уровне, включая семинары и конференции. Дружеское соперничество между регионами за успешную передачу внесло положительный вклад в процесс.

Региональное подразделение ДСИ в Анталии произвело сравнительный анализ в качестве пилотного исследования, который показал, что передача ответственности за эксплуатацию и техническое обслуживание ассоциациям водопользователей положительно повлияла на применение мер водосбережения, эксплуатацию и обслуживание как с технической, так и с финансовой точки зрения. К положительным результатам (см. табл. 2) относятся:

- повышение чувства ответственности;
- более надежное и равномерное водоснабжение;
- рост КПД орошения благодаря применению таких современных методов, как капельное орошение, дождевальные и калифорнийские системы;
- рост собираемости платы за воду с 42 до 80 %;
- экономия около 25 % расходов на энергию.

Результаты мониторинга АВП подтвердили, что процесс передачи прошел успешно, но, по мнению ДСИ, на проведение заключительной оценки каждого переданного сооружения было уделено недостаточно времени. Главной задачей было определено укрепление правовой и технической базы АВП.

Таблица 2

Результаты передачи управления орошением, полученные от регионального подразделения ДСИ в Анталии

Результаты к концу 1998 г.	Регулярное орошение в 1998 г.	Переданное орошение в 1998 г.	Рост эффективности, %
Экономия воды	16109 м ³ /га	10684 м ³ /га	34
Экономия энергии	1502 кВт-ч/га	1030 кВт-ч/га	31
Площадь с высоким	8892 га (20 %)	6683 га (15 %)	5

Результаты к концу 1998 г.	Регулярное орошение в 1998 г.	Переданное орошение в 1998 г.	Рост эффективности, %
уровнем грунтовых вод			
Засоление почв:			
улучшенная площадь	38692 га (89 %)	39610 (91 %)	2
Рост собираемости платы за воду	71 %	95 %	24

Обсуждение и заключение

Осуществление программы гарантировало получение многих выгод. Самой значительной из них было резкое повышение покрываемости затрат от 40 до 70 % и более. Менее ожидаемой выгодой от программы было существенное снижение расходов воды и энергии и последовательное снижение уровня засоления и заболачивания почв на участке эксперимента. Такое снижение не всегда является результатом применения современных методов орошения, при которых объем использования воды сокращается. Это можно объяснить тем, что чрезмерное орошение в размере 16000 м³/га до программы передачи было снижено благодаря более эффективному управлению. В Узбекистане, например, стало возможным сократить использование воды с 16000 м³/га до 12000 м³/га путем улучшения управления, без каких-либо других улучшений.

Эксперименты, проведенные в других странах, показали быстрый рост собираемости платы за воду и значительное улучшение технического обслуживания. Однако программы по передаче обычно оказывают медленное воздействие на урожайность и использование воды. Возможной причиной может быть то, что АВП должны осуществить модернизацию своей ирригационной инфраструктуры с целью улучшения обслуживания своих членов путем обеспечения более устойчивой доставки воды на основе предварительно определяемого спроса, а также с целью увеличения доходов фермеров путем снижения затрат на эксплуатацию и обслуживание. В настоящее время в промышленно развитой Калифорнии или Франции водопользователи сами проводят модернизацию. По прогнозам, скоро это коснется также систем Турции и Мексики, которые недавно были переданы крупным ассоциациям. Тем не менее, для обеспечения устойчивости процесса передачи в Турции, необходимо проведение правовых реформ для определения и закрепления обязательств и задач АВП.

Тунис: интегрированное управление ограниченными водными ресурсами

Атмосферные осадки в Тунисе выпадают нерегулярно: имеют место длительные засухи; на севере страны объем выпадающих осадков варьируется между 500 и 1000 мм, между тем как на юге данный показатель составляет 150 мм. Засушливые периоды, длящиеся несколько недель, часто имеют место в течение одного или нескольких последовательных сезонов. Нынешняя стратегия Туниса по управлению водой является результатом 30-летней оценки и мобилизации водных ресурсов на основе приоритетов социально-экономического развития, согласно которым вода является жизненно важным ресурсом. Нынешними целями ирригации в Тунисе являются: расширение орошаемой площади путем усиленного внедрения в

орошение методов водосбережения, таких, как использование пограничных вод и повторное использование обработанных сточных вод; принятие соответствующих мер по развитию сельскохозяйственной и ирригационной системы. Последний обзор водного сектора подчеркнул необходимость улучшения управления спросом для того, чтобы защитить и улучшить использование уменьшающихся водных ресурсов.

Исследование на конкретном участке

Тунис провел опыт в области мобилизации и интегрированного управления водными ресурсами в условиях засухи, водного дефицита и социально-экономических ограничений. Данный эксперимент с самого начала сопровождался поддержкой национальной стратегии, существенными политическими обязательствами и повышением информированности водопользователей. Водный сектор развивался вследствие осуществления программ водосбережения, проведения тренинга, издания законов относительно регулирования, а также развития средств передачи информации.

Отличительными свойствами этого эксперимента являются:

- мобилизация поверхностных и грунтовых вод, создание сети источников для осуществления переброски воды, обеспечения устойчивой водной безопасности и развития интегрированного управления поверхностными и подземными водами;
- создание постоянно обновляемой базы данных о водных ресурсах и механизма принятия решений для ограничения воздействия трехлетней засухи в начале 90-х гг. на городское водоснабжение и сельское хозяйство;
- разработка программ водосбережения на уровне сети и поля на основе результатов правительственных исследований потребления воды частными пользователями и субсидирования от 40 до 60 % оборудования; в результате осуществления этих программ почти 25 % воды было сэкономлено, а коэффициент использования орошаемых земель составил более 1,0;
- использование цены в качестве инструмента управления спросом на воду и экономии воды;
- создание АВП, улучшающих управление водой и инфраструктуру систем орошения, и оказание им помощи путем повышения уровня информированности о дефиците воды и о необходимости ее рационального использования;
- защита окружающей среды посредством распределения воды защищенным участкам;
- увеличение потенциальных ресурсов для орошения кормовых культур путем продвижения повторного использования сточных вод крупных городов, обрабатываемых водоочистными станциями.

Обсуждение

Орошение в Тунисе отличается от многих регионов мира тем, что почти все водные ресурсы используются для удовлетворения нужд населения, поэтому для орошения используется солоноватая вода с концентрацией соли до 4-6 г/л, что

является выше стандартной нормы. Поэтому, Тунис имеет большой опыт в использовании низкокачественной воды, что объясняет причину относительного развития использования обработанной сточной воды в тунисских программах по улучшению орошения.

В Тунисе, при выработке политики водосбережения в орошении, учитываются следующие моменты:

1. Климат в Тунисе характерен тем, что по направлению с севера на юг среднегодовой объем атмосферных осадков уменьшается. В среднем, в северной части страны фермеры не нуждаются в большом количестве оросительной воды, поэтому существующие системы мало используются, за исключением засушливых периодов. Больше внимание должно уделяться развитию стратегии орошения в северной части, которая будет регулировать очистку сточных вод и их дальнейшее поступление на орошение.

2. С севера на юг уровень засоления воды увеличивается. Переброска воды с севера в центральные районы страны повысит доступ к воде и снизит уровень минерализации воды в оросительных системах.

3. Необходимо усилить водосбережение в поверхностном орошении, так как орошение в Тунисе часто направлено на выращивание зерновых культур, например, пшеницы, которые традиционно культивируются на небольших земельных участках, где орошение дождеванием неуместно.

4. Тунисская программа по водосбережению не была достаточно сосредоточена на таких программах, как, например, обучение фермеров правильной эксплуатации оборудования. Результаты исследования показывают, что хотя внедрение капельного орошения в Тунисе способствовало росту урожая, оно не помогло сэкономить значительное количество воды. Практика доказала, что использование солоноватой или соленой воды приводит к засорению оборудования.

5. Результаты осуществленных в Тунисе программ по водосбережению не были еще достаточно оценены. В полевых условиях такие результаты могут представлять ценность для развития водной политики страны.

Заключение

Тунис озабочен тем, что его развитие не может быть достигнуто путем только мобилизации новых водных ресурсов или переброски вод с севера на более засушливый юг. Теперь любое интегрированное управление водой должно урегулировать спрос на воду. Принятие таких технических мер, как внедрение новой технологии или оборудования орошения, уже недостаточны. Применение таких финансовых мер, как установление цены на воду на основе ее реальной стоимости, является обязательным, но политически сложным для осуществления. И, наконец, привлечение водопользователей является ключевым элементом стратегии успешного интегрированного управления водой.

Тунис выработал новую политику орошения, которая предусматривает постепенную передачу обязательств и расходов по управлению водой ассоциациям водопользователей. В Турции и других странах мира была одобрена подобная политика орошения с использованием поверхностной воды. Однако, одной из особенностей политики Туниса является создание ассоциаций потребителей подземных вод, которые позволят улучшить управление спросом всех

водопользователей, используя близко залегающие водоносные горизонты. В соответствии с Программой инвестирования водного сектора Туниса, финансируемой международными и двусторонними организациями, составлен новый контингент потенциальных организаций по использованию подземных вод. Опыт покажет, могут ли такие АВП успешно управлять водоносными горизонтами. Модель может стать полезной для других стран, столкнувшихся с проблемой истощения водоносных горизонтов из-за их чрезмерного использования.

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

E-mail: info@icwc-aral.uz
Наш адрес в Интернете: www.icwc-aral.uz

Составитель Ананьева Н.Д.

Компьютерная верстка и дизайн
Турдыбаев Б.К.

Подписано в печать
Уч.-изд. л. 2,5

Тираж 100 экз.

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