

## СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА В МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ _____	5
ОРОШЕНИЕ И ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, СПОСОБЫ ПОЛИВА _____	13
ОСУШЕНИЕ И ДРЕНАЖ _____	19
ГИДРОЛОГИЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЯ _____	20
ПОЧВОВЕДЕНИЕ _____	21
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ В ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И МЕЛИОРАЦИИ _____	21
СООРУЖЕНИЯ НА МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ, ГИДРАВЛИКА СООРУЖЕНИЙ _____	24
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ _____	25
НОВЫЕ ПОСТУПЛЕНИЯ В НИЦ МКВК _____	27
АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ _____	30

Данный обзор включает рефераты из периодических изданий, поступивших в фонд НИЦ МКВК:

1. Journal of irrigation and drainage engineering (Инженерные решения в ирригации и дренаже);
2. ICID Journal
3. Transactions of the ASAE (Труды Американского Общества Сельскохозяйственных Инженеров)
4. The international journal on Hydropower and Dams (Гидроэнергетика и плотины)

\* Материалы в обзоре расположены по следующим рубрикам:

- \* экономика в мелиорации и водном хозяйстве;
- \* орошение и оросительные системы, способы полива;
- \* осушение и дренаж;
- \* гидрология и гидрогеология;
- \* почвоведение;
- \* методы исследований в мелиорации и водном хозяйстве;
- \* математические методы и моделирование в водном хозяйстве и мелиорации;
- \* сооружения на мелиоративных системах, гидравлика сооружений.
- \* борьба с засолением и заболачиванием орошаемых земель;
- \* орошаемое земледелие;
- \* охрана окружающей среды.

***Заинтересовавшие Вас материалы за дополнительную плату могут быть высланы в виде ксерокопий статей на языке оригинала или в переводе на русский язык.***

## **ЭКОНОМИКА В МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Аналитическая** структура для планирования водных ресурсов в Индонезии / Roestam Sharief; Waluyo Hatmoko; Weert, R. van der // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-B. - Jakarta, 1998. - P. B35-1 - B35-11.

Планирование водных ресурсов является сложной задачей, т.к. включает в себя множество взаимосвязанных аспектов. В статье описан принятый в Индонезии метод системного анализа для решения этой проблемы. Этот метод является аналитической структурой и позволяет использовать систему поддержки решения (включая базы данных и модели).

**Влияние** управления водой и землей на смягчение бедности в Индии / Tanwar, B.S. // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-A. - Jakarta, 1998. - P. A20-1 - A20-10.

Управление землей и водой в течение 50 лет после обретения независимости внесло громадный вклад в решение продовольственной проблемы в Индии, но проблема бедности остается болезненно острой. Земельные ресурсы не являются совершенным инструментом социального строительства. Урожаи сельхозкультур остаются на прежнем уровне. Существует опасение, что страна будет импортировать более 40 млн тонн зерна в год. Процессы развития и управления земельными и водными ресурсами требуют высокой эффективности хозяйствования в сочетании с демографическим контролем, образованием и улучшением окружающей среды, чтобы остановить рост обнищания. Более 340 млн человек, в т.ч. 250 млн в сельской местности и 90 млн в городах, живут за чертой бедности. В стране принята многоаспектная стратегия снижения уровня бедности и непрерывного повышения качества жизни народа, которая включает: а) программу развития и управления земельными и водными ресурсами; б) демографический контроль; в) образование; г) занятость; д) обеспеченность жильем; е) социальное обеспечение и ж) улучшение окружающей среды и экономики. Развитие водных и земельных ресурсов жизненно важно для устойчивой зеленой революции и облегчения бедности.

**“Вода- экономический продукт?”**: Теория и практика / Smith, L.E.D.; Franks, T.; Kay. M. // ICID Journal. -1997. - Vol. 46, No. 2. - P. 1-14.

Рассматриваются рамки концепции управления водой в качестве “экономического продукта” и объясняется способ применения этой концепции. Должны быть определены решающие вопросы, включая удовлетворение основных человеческих потребностей и сохранение окружающей среды. Приводятся примеры

осуществления данной концепции на практике. Необходимо на основе практического опыта сформулировать политику, которая не только не отвечает требованиям местных условий, но также будет стремиться использовать механизм цен при сохранении приоритета в водопользовании. Совершенство в смысле экономической эффективности невозможно, но все пользователи должны иметь экономические стимулы для продуктивного и устойчивого использования этого дефицитного и дорогого ресурса.

**Водные ресурсы для развивающихся стран в 21 веке: проблемы и решения / Biswas, A.K. // ICID Journal. – 1997. - Vol. 45, No. 2. - P.1-12**

Вероятно, в начале 21 века проблема водных ресурсов станет одной из важнейших для развивающихся стран. Во избежание последствий надвигающегося водного кризиса необходим сбалансированный и устойчивый подход к развитию водных ресурсов. В последние годы проблема водных ресурсов, фактически игнорировалась в планах международного сотрудничества. Перспективы развития водных ресурсов на Севере и Юге существенно различаются. Следовательно, Юг должен демонстрировать особый интерес, чтобы показать, что не только Север понимает значимость водных ресурсов в развитии Юга, а также придать проблеме водных ресурсов больший вес в планах международного сотрудничества.

**Деятельность Ассоциации Водопользователей / Irwan Effendi // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-A. - Jakarta, 1998. - P. A35-1 - A35-12.**

Ассоциация Водопользователей - это организация, которая занимается управлением водой на уровне ферм, включая распределительные каналы и структуры третьего и четвертого порядков. Основная роль Ассоциации водопользователей заключается в том, чтобы обеспечивать соответствующее использование воды, включая водораспределение и требования на воду, эксплуатацию и реконструкцию ирригационных сооружений, а также регулирование водоподачи на орошаемые рисовые поля. Однако, по данным мониторинга UNILA (1983 г.) и исследования, проведенного Slamet Rusmiadi в провинции Lampung, были выявлены проблемы в управлении оросительными системами третьего порядка со стороны фермеров. Причиной этого является низкая динамика организации, недостаточное участие фермеров и плохое руководство. Недостаточное участие фермеров является следствием недостатка общения среди членов Ассоциации водопользователей и между членами Ассоциации и должностными лицами. Все это является причиной таких особенностей, как космополитическое поведение фермеров, недостаточные знания об Ассоциации и негативное отношение к переменам и развитию. Участие фермеров и деятельность членов Ассоциации в организации влияет, в основном, на руководство, что, по мнению Cartwright и Zander (1969), является "искусством влияния народа внутри действующих predetermined назначений". Проблемными являются влияние особенностей фермеров на уровень участия в организационной деятельности и взаимосвязь уровней руководства и членов Ассоциации в деятельности организации, а также их влияние на динамику организации.

**Вопросы** водного права / Bruns, B.R. // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-B. - Jakarta, 1998. - P. B11-1 - B11-7.

В статье ставится ряд вопросов для лучшего понимания современного водного права и перспектив улучшения организации водораспределения в условиях усиливающейся борьбы за воду и требований перераспределения ее между секторами. Сравниваются предложения относительно оформления прав на воду, правообладателя, принуждения, принципов распределения, эффективности, продолжительности, гибкости и заменяемости. Проблемы в понимании существующего права и при рассмотрении реформ водного права могут быть лучше восприняты при допущении того, что водное право касается уже используемых водных ресурсов; оформление прав является, скорее, исключением из правил; права должны соответствовать наличным ресурсам, принадлежать ассоциациям водопользователей или другим коллективам и, главным образом, регулироваться в соответствии с местными обычаями и практикой с помощью самоуправления, когда суд и государственные агентства играют лишь второстепенную роль. Право должно гарантировать доступ ко всей отводимой воде. Коммунальное потребление и возвратный сток рассматривались только при перемене пользователя.

**Исследования** и изыскания для охраны речных бассейнов / Teramura, S.; Oghi, F. // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-A. - Jakarta, 1998. - P. A3-1 - A3-7.

В Японии предпринимаются попытки привлечения местных жителей к участию в планировании и осуществлении проектов, касающихся земледелия, лесного хозяйства и рыболовства. Процесс, находящийся в настоящее время в стадии проверки, требует решения широкого ряда проблем, включая отбор участников, способ достижения консенсуса с жителями густо населенных городских территорий, а также критерии отражения общественного мнения в политике правительства. Решение этих проблем приведет к реализации общественных рабочих проектов, действительно необходимых для населения. Такие попытки подразумевают также обучение и информирование жителей о содержании и ожидаемых результатах проекта. Зоны речных бассейнов, включая прибрежные районы, играют важную роль в сохранении плодородия земель. Так как вода - это функциональный элемент местной культуры и ключевое звено желаемой окружающей среды, главной заботой является всемерное сохранение водных ресурсов. Для создания надежного водооборота в речном бассейне необходимо рассмотреть эту проблему. Это включает традиционно важный вопрос о "количестве воды", принимая во внимание "качество воды" и "водную среду" по всей площади бассейна от верховьев реки до устья. В связи с проблемами ухудшения качества воды и регулярных засух министерство сельского, лесного и рыбного хозяйства запланировало проведение мероприятий для сохранения окружающей среды в речном бассейне. Предполагается наилучшим образом использовать особенности существующих общественных работ в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. "Руководство по Мастер-плану для сохранения окружающей среды речного бассейна" было подготовлено для

того, чтобы гарантировать правительствам префектур проведение таких мероприятий. "Руководство" показывает, как создать "Мастер-план для охраны окружающей среды речного бассейна":

1) Мастер-план должен отражать мнения жителей речного бассейна с помощью организации, называемой "Совет по охране окружающей среды речного бассейна",

2) общественные работы в сельском хозяйстве, лесоразработках и рыболовстве должны быть скоординированы.

**Как** сделать орошение более рентабельным и конкурентоспособным в развивающихся странах / Hargreaves, G.H. // ICID Journal. - 1997. - Vol. 45, No. 2. - P.13-20.

Голод все еще остается широко распространенным. Резервы продовольствия уменьшаются. Очевидна необходимость увеличения производства зерна. Это можно осуществить либо путем повышения производства зерна на орошаемых землях, либо совершенствуя богарное земледелие. На орошаемых землях производство зерна менее выгодно по сравнению с плодоводством и овощеводством. Во многих странах грунтовые воды значительно истощены. Дефицитный ресурс может быть использован для орошения трудоемких культур высокой ценности. Основными факторами, которые делают орошение в Калифорнии конкурентоспособным, являются следующее: *выбор культур, размер хозяйства, участие водопользователей в управлении орошением, стоимость и доступность воды, многоцелевое планирование развития водных ресурсов, почвы и климат.*

Развивающиеся страны, желающие использовать орошение для увеличения доходов и создания рабочих мест, должны учитывать объединение небольших и раздробленных участков и стимулы для производства трудоемких культур высокой ценности.

**Оптимальное** планирование водораспределения, включая многочисленные секторы водопользования / Adhi Suyanto; Vertaeghe, R. // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-B. - Jakarta, 1998. - P. B1-1 - B1-11.

С понятием "развитие водных ресурсов в речном бассейне" ассоциируются очень крупные капиталовложения и благоприятная цена. Оптимизированное планирование водораспределения необходимо в планировании этих вложений, в особенности, для бассейнов с возрастающим дефицитом ресурсов. Для большинства индонезийских рек планирование распределения стало затруднительным вследствие сильно меняющегося течения и сочетания различных населенных пунктов в бассейне. Для разных категорий пользователей применяются различные стандарты, возникают споры о приоритетности пользователей и необходимо адекватное оперативное управление. Ограниченные водные ресурсы требуют особого внимания к регулированию требований для оптимального распределения доступных водных ресурсов в условиях засухи. Соответствующая методология требуется для оценки запасов и требований, а также для анализа сбыта при оптимальном распределении доступной воды. В статье дан обзор требований, проиллюстрирован выбор при планировании водораспределения и предложена методика планирования распределения

с учетом различных водопользователей и требований на воду. В качестве примера использована ситуация с водными ресурсами бассейна реки Сизадане в Индонезии.

**Охрана** водных и земельных ресурсов в целях устойчивого развития сельского хозяйства в Индии /Parta,A.C.// 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-C. - Jakarta, 1998. - P. C 31-C 31-8.

Индия располагает 16 % от общей численности населения в мире и лишь 2,4 % земельной площади, что вызывает постоянно растущую потребность в увеличении производства продовольствия на ограниченной площади пахотных земель. Доля возобновляемых водных ресурсов в стране составляет лишь 14 %. Последние оценки показывают, что на душу населения приходится 0,2 гектара земли и 2200 м<sup>3</sup> воды по сравнению со среднемировым уровнем 0,27 га и 7 400, соответственно. Были предприняты меры по охране водных и земельных ресурсов в целях устойчивого развития сельского хозяйства, которые привели к тому, что в 1997 году было получено 198 млн зерна против 51 млн тонн в 1951 г., когда страна получила независимость.

Устойчивое увеличение ирригационного потенциала с 22,6 млн га в 1951 г. до 82,06 млн га в 1997 г. помогло добиться стабильности в земледелии, которое страдало от капризов муссонного климата. Орошаемая площадь в стране составляет около 32 % посевных площадей, под богарное земледелие отведены остальные 68 %, т.е. 94 млн га. Проекты орошения показали низкую эффективность систем поверхностного полива вследствие заболачивания, т.к. уровень грунтовых вод поднимается со скоростью 1м/год. Напротив, чрезмерная эксплуатация ресурсов подземных вод приводит к падению УГВ до 3,35 м/год.

Около 155 млн га земель в стране из общей площади в 328,8 млн гектаров подвержены эрозии, что является причиной потери их производительности. На устойчивую охрану водных и земельных ресурсов и программы сельскохозяйственного развития было обращено внимание лишь в последнее время. Для обеспечения стабильности необходимо вовлечение населения в создание более эффективных программ управления водосбором. Примеры Ralegan Sidhi ,Sukumujri, Mohini могут служить доказательством успешного участия населения в процессе управления. Индия, как крупная земледельческая страна в афро-азиатском регионе, имеет массу проблем и нуждается в программах, в которых ключевую роль играет устойчивость.

**Развитие** и управление мелкомасштабными водными и земельными ресурсами при участии населения /Kumruzzaman Bhuiyan // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-C. - Jakarta, 1998. - P. C28-1-C-28-11.

В статье описан инновационный подход к развитию и управлению водными ресурсами, предложенный Департаментом местного технического самоуправления (Бангладеш). Проект Сектора развития мелкомасштабных водных ресурсов (SSWRDSP) делает упор на участии населения в управлении и фокусирует внимание на мелких фермерах.

Представлена полная методика SSWRDSP, касающаяся участия населения в процессе управления. Она показывает, как взаимодействуют два параллельных процесса технического и организационного развития в суб-проекте. После общего обзора процесса развития суб-проекта более подробно рассматриваются отдельные стадии:

- идентификация и осуществимость;
- проектирование и организационное устройство;
- строительство и первый год эксплуатации и обслуживания;

Кратко описываются сильные и слабые стороны этого подхода и перспективы на будущее.

**Разрешение конфликтов** конкурирующего водопользования / Godaliyadda, Y.G.M.C. // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-B. - Jakarta, 1998. - P. B39-1 - B39-9.

Вода становится дефицитным ресурсом в результате использования ее для различных целей и возрастающих требований на нее вследствие увеличения населения. Несмотря на переход приоритетов от земледелия к промышленности, туризму, урбанизации и т.д., самым высоким приоритетом в Шри Ланке остается потребность в воде для сельского хозяйства. Так как в сельском хозяйстве занято 48 % населения, быстрая смена приоритетов невозможна. Однако, невысокая и медленная отдача от инвестиций в аграрный сектор в этом веке до 1970-х годов, а также неудача в достижении ожидаемых целей имели следствием поворот к промышленности.

Шри Ланка имела в прошлом независимую, основанную на сельском хозяйстве, экономику. Теперь она борется за развитие конкурирующей, ориентированной на рынок, экономики.

С развитием урбанизации возрастает потребность в коммунальном водоснабжении и электроэнергии. С другой стороны, сельскохозяйственные земли начинают использовать для жилищного строительства и в рекреационных целях. Привлекательные налоговые льготы, предоставляемые на инвестиции в промышленность, в дополнение к возрастающим требованиям на воду и электроэнергию, также являются главной причиной загрязнения воды. Между тем, некоторые пахотные земли выходят из оборота вследствие засоления в результате переполива. Единственным оправданием расхода воды на орошение может быть бесплатность оросительной воды. Так как большинство занятого в сельском хозяйстве населения живет бедно, правительство не считает возможным устанавливать плату за воду.

Достижение рентабельности сельского хозяйства путем создания фермерских организаций и поддержка их стремления к автономному управлению для получения быстрых результатов тестируется на пилотном проекте.

**Управление** водой с помощью фермерских организаций на оросительных системах Японии / Satoh, M. // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources



development and management for sustainable use". Volume II-C. - Jakarta, 1998. - P. C22-1 C 22-10

В статье описаны совместные действия японских фермеров, которые взяли на себя полную ответственность за обслуживание и эксплуатацию своих оросительных систем. Для управления системой они образовали Дистрикт по мелиорации земель (LID) - автономную ирригационную ассоциацию, которая использует выборную систему для каждой оросительной системы. Фермеры - члены ассоциаций могут получать отчеты о деятельности LID. При отсутствии правительственных субсидий LID собирает взносы для покрытия расходов на обслуживание и эксплуатацию систем. Сотрудники LID управляют только водозаборной плотиной и главными каналами, предоставляя фермерам право самостоятельного управления остальной частью системы. Ключом к успеху может служить Муга - традиционная деревня, к которой принадлежит каждый фермер. Такие деревни, при необходимости объединенные в группы, несут ответственность за управление орошением на более низшем уровне. Представители Муга могут обсуждать и разрабатывать правила доставки воды по всей зоне LID, гарантируя фермерам необходимое количество воды в период сильной засухи. Закон о мелиорации земель и политика правительства также способствуют успешному сотрудничеству фермеров.

**Участие** населения в управлении водой в Индии / Tanwar, B.S. // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-C. - Jakarta, 1998. - P. C8-1 - C 8-9.

Индия обладает обширной сетью общественных оросительных систем с контролируемым правительством большими и средними плотинами. Но потенциал этих систем используется недостаточно. Эффективность орошения составляет менее 50 %. В командной зоне каналов возрастает проблема заболачивания и засоления. В частном секторе предпочитают использовать грунтовые воды. Совместное использование поверхностных и грунтовых вод в частном секторе происходит с помощью устройства незапланированных скважин. Фермеры не расположены оплачивать оросительную воду и энергию по более высоким расценкам. По разным причинам администрация вынуждена взять на себя управление водораспределением, эксплуатацией и функционированием системы. Это приводит к разрушению ирригационной системы плохому управлению водой и низкой продуктивности сельхозкультур (ниже 2 тонн с гектара).

По данным комитета по ценообразованию на оросительную воду в 1986-1987 гг. 43 % эксплуатационных расходов уходило на оплату администрации, а в 1990-1991 гг. эта цифра выросла до 70 %. Недалеко то время, когда бюрократический аппарат будет поглощать все выделенные средства. Авторы считают, что при адекватном финансовом обеспечении фермеры могли бы играть более значительную роль в управлении водой, водораспределении, эксплуатации и обслуживании оросительных систем. Население в целом не получает выгоды от общественных водных ресурсов, если не идет на создание товарищества по управлению водой и не способствует превращению оросительных и дренажных систем в более надежные, жизнеспособные и устойчивые. Центральное руководство и население в последние 5-10 лет предпринимают некоторые шаги в этом направлении. Осведомленность и участие населения в управлении орошением и водным хозяйством постепенно растет и дает положительные результаты. В статье

обсуждаются аспекты участия населения в управлении оросительной водой и дренажных мероприятиях.

**Участие** общественности в охране водных и земельных ресурсов /Bananajed, H.// 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-C. - Jakarta, 1998. - P. C3-1-C 3-8

Привлечение населения к участию в управлении означает, что все водо- и землепользователи занимаются всеми аспектами охраны водных и земельных ресурсов, включая планирование, проектирование, строительство, эксплуатацию и обслуживание. Методы управления охраной воды и земли делятся на три категории: (а) общественный сектор управления, (б) частный сектор управления, (в) организация пользователей. В докладе рассматриваются некоторые аспекты проблем и перспективы участия населения в управлении. На примере организации фермеров в Иране показаны различные причины их неудачной деятельности.

В статье представлено краткое описание методологии участия в управлении орошением в разных странах: сравниваются разные методы. В заключение рассматриваются следующие проблемы охраны водных и земельных ресурсов: а) повышение осведомленности населения о различных аспектах охраны водных и земельных ресурсов; (б) вовлечение населения в управление на всех уровнях, (в) создание организаций пользователей со специальными функциями.

**Участие** пользователей в управление орошением в Шри Ланке: уроки эксперимента / Aheeyar M.M.M.; Smith L.E.D. // ICID Journal. – 1998. - Vol. 47, No. 2. - P. 77-86.

Участие пользователей в управлении оросительной системой было ключевой политикой подсектора орошения в Шри Ланке. В статье рассматривается программа "Интегрированное управление крупными оросительными системами" и определяются ключевые уроки эксперимента. Создание организации на уровне водопользователей требует систематического и планомерного посредничества специальных агентов. Эти организации не должны зависеть от поддержки правительства. Недостаток финансовой ответственности, адекватных стимулов для лидеров фермерских организаций, юридических рамок, а также неадекватная интеграция ответственности за эксплуатацию и функционирование оросительной и дренажной систем представляют угрозы для стабильности участия пользователей в управлении на многих системах.

**Транспортировка** воды для удовлетворения глобальных неравномерных потребностей: "торговля" водой вместо ее производства // Allan, T.// ICID Journal. –1998. - Vol. 47, No. 2. - P. 1-8.

Последняя четверть двадцатого века являются уникальным периодом в новейшей истории человечества, когда впервые целому региону не хватает воды. К 1970 г в странах Ближнего Востока и Северной Африки стал все сильнее ощущаться дефицит воды в связи с ростом населения. Потребление воды напрямую связано с количеством населения и с темпами его роста. Предполагают, что положение может

осложниться вплоть до возникновения "водных" войн. Мирный выход из этой ситуации имеет простое объяснение, не представляющее интереса для упоминания в новостях. В конце 1980-х годов всемирная система торговли зерном дала возможность ежегодно перебрасывать в регион часть неиспользуемых вод на сельскохозяйственные площади Египта (40км<sup>3</sup>). Иначе говоря, около 20 % потребностей этого региона в воде были обеспечены в виде "виртуальной воды", т.е. воды, содержащейся в продуктах питания, такие как пшеница. Объем таких перебросок растет ежегодно. Система мирового производства и торговли допускают переброску больших объемов воды низкого качества в виртуальной форме. Инженерные решения (трубопроводы, танкеры или емкости) для переброски таких больших объемов низкокачественной воды были бы экономически невыгодны.

Экономические отношения в регионе, связанные с водой, зависят от экономической ситуации в мировой торговле зерном. Эта мировая система, в свою очередь, поддерживается мировыми гидрологическими системами, которые трудно определить количественно. Главной целью данного исследования было подчеркнуть важность всемирно доступной "виртуальной воды". Она представлена в качестве систем производства и торговли, дающих возможность экономически выгодно и политически бесконфликтно перебрасывать виртуальную воду в регионы с дефицитом воды. Во-вторых, подчеркивается, что именно почвенная вода регионов с умеренным климатом обеспечила решение водного кризиса на Ближнем Востоке и в Северной Африке. В-третьих, социально-экономическое развитие является контекстом для прогресса в водной политике и, в частности, осуществимости этих реформ. Социальные факторы наиболее важны также и в определении будущего дефицита воды.

## **ОРОШЕНИЕ И ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, СПОСОБЫ ПОЛИВА**

**Аналитический метод** гидравлического расчета трубопровода капельного орошения / Valiantzas, J.D. // Journal of irrigation and drainage engineering. -1998.- Vol. 124, No. 6. - P. 300-305.

В применявшихся ранее аналитических методах гидравлического расчета капельного трубопровода допускалось, что сток капельниц остается постоянным по длине трубопровода. Такое допущение может привести к значительным ошибкам в гидравлическом расчете. В представленной статье разработан точный аналитический метод. В предлагаемом анализе сделано допущение, что сток капельницы изменяется по длине трубопровода. Предложенный метод продемонстрировал более практичный метод изменений характеристик капельного орошения. Сравнительный тест показал, что предложенный аналитический метод дает результаты, которые имеют хорошую сходимость с точным численным решением.

**Выгоды** от планировки земель на оросительных системах в Турции и провинции Sindh (Пакистан) / Finney, C. // ICID Journal. – 1996. - Vol. 45, No. 1. - P. 21-38.

При проектировании и строительстве оросительной системы внимание, в основном, концентрируется на главной водораспределительной системе и водоводах, а не на эффективности водоподачи на поля, оптимизации использования воды и продуктивности культур. Адекватность водоподачи каналами четвертого порядка, планировка полей и дренаж являются наиболее важными критериями функционирования оросительной системы. Однако, планировка и дренаж, в особенности, могут быть дорогостоящими; поэтому желательна оценка выгоды от их применения на любой частной системе. К сожалению, при нормальных условиях земледелия в развивающихся странах пренебрегают сбором данных о физических характеристиках систем и доходах от сельского хозяйства. Однако, полезная информация о планировке земель была получена в Турции (проект дренажа и внутривладельческого развития) и в Пакистане (1-я очередь проекта Left Bank Outfall Drain). Эти данные свидетельствуют о том, что планировка земель на существующих системах приносит следующие выгоды:

1. рост урожайности вследствие устранения неровностей почвы и большого единообразия применения орошения;
2. повышение эффективности полива в результате уменьшения времени полива и снижения объема водоподачи на единицу площади;
3. (менее важное), увеличение размеров поля и, соответственно, уменьшение времени работы машинного парка и сокращение площади непродуктивных земель внутри хозяйства. На основе полученных данных констатируется, что планировка земель увеличивает урожайность на 10-25 %, снижает время полива на 25-50 % и повышает интенсивность культуры на 0-15 %. Однако, эти преимущества могут быть лишь временными, поскольку после проведения первоначальной планировки, фермеры больше не прибегают к этой операции.

**Дефицит** по расчету: защитное орошение в Индии и Пакистане / Jurriens, R.; Mollinga, P.P. // ICID Journal. – 1997. - Vol. 45, No. 2. - P. 31-53

Недостаток воды является расчетной характеристикой оросительных систем в склонных к засухе районах Индии и Пакистана. Эти системы имеют целью оросить как можно большую территорию. В статье описаны первопричины концепции защитного орошения и подробно рассматриваются технические характеристики различных регионов субконтинента: высокие нормы водоподачи и низкая интенсивность орошения. В этих регионах были разработаны различные структуры управления дефицитным орошением: warabandi, локализация и система блоков. Экономика хозяйства является важным фактором в неприятии водопользователями моделей дефицитного водораспределения. Цели фермеров и правительства конфликтуют, негативно воздействуя на функционирование систем. Статья призывает к более интегрированному подходу к управлению, в котором концепции и технические характеристики должны играть более важную роль.

**Изучение** и моделирование потенциальной эвапотранспирации путем анализа главных составляющих / Dechemi, N., Bermad, A.; Tachet, K. // ICID Journal. - 1997. - Vol. 46, No. 2. - P. 45-60

Выполнено исследование потенциальной эвапотранспирации путем анализа главных составляющих с целью приближения результатов, полученных по формуле Пенмана на основе ежемесячных данных с предельно низкой погрешностью, учитывающей лишь климатическую характеристику (температуру).

На основе анализа главных составляющих была разработана методика моделирования потенциальной эвапотранспирации с ограничением числа составляющих для интегрирования в модели.

Работа поможет менеджерам по водным ресурсам, с одной стороны, при оценке достоверности климатических требований с помощью лишь одного легко измеряемого параметра (температуры), с другой стороны, для генерирования комплексных рядов потенциальной эвапотранспирации (и более точного определения потребностей в воде для орошаемой площади). Это позволит предупредить некоторые проблемы (засуху) или интегрировать другие культуры, если в течение определенного периода времени будет наблюдаться излишек водных ресурсов.

**Информационная** система управления орошением грунтовыми водами для поддержки объединений фермеров в Северном Бали, Индонезия / Xanthoulis, D.; Castaigne, I.; Marchand, P.; Buffet, D. // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-A. - Jakarta, 1998. - P. A37-1 - A37-10.

Информационно-управляющая система управления техническими и социально-экономическими аспектами была разработана с целью создания интуитивных карт для поддержки принятия решения при управлении оросительной системой. Эта информационно-управляющая система позволила объединить данные предварительного обследования с расчетами и информацией, полученными при разработке проекта, такими как мониторинг грунтовых вод, проектная схема орошения, рабочие характеристики и мониторинг сельхозкультур. Проект покрывает небольшую площадь с противоречивыми данными и крайне неоднородной собственностью на землю, что требует использования всей мощи современных пакетов CAD/GIS для анализа и управления. В качестве исходного инструмента для картирования, была выбрана платформа CAD, соединенная с универсальной (многоцелевой) GIS для внешней базы. На созданных картах представлены характеристики места осуществления проекта, перечень существующих скважин и используемых земель. Внешние базы данных соединили эту информацию с системой, контролирующей уровень грунтовых вод, засоленность и схему размещения сельхозкультур. Значительным успехом было создание карты глобального соответствия для выбора подходящих для бурения участков под орошение. Другие тематические карты служат для мониторинга фитосанитарии цитрусовых садов для определения стратегии восстановления культуры. Информационно-управляющая система помогла упростить формы количественного контроля для оплаты ирригационных работ. Впоследствии, внешнее программное обеспечение ряда объектов управления, таких как человеческие ресурсы, информация о климате, культурах и почвах, было соединено с информационно-управляющей системой для подготовки календарного плана орошения и рекомендаций по эксплуатации. Карты календарного планирования и количества поливов были выполнены для обучения персонала инновационной службы и операторов насосных установок, а также для вовлечения фермеров в управление водными ресурсами. Последние полевые испытания показали, что предложенные

графики поливов были широко приняты фермерами. Разработка информационно-управляющей системы продолжается.

**Компьютеризация** системы управления орошением / Sitompul, A.T.M.; Nagayo, N. // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-B. - Jakarta, 1998. - P. B36-1 - B36-16.

В порядке поощрения рационализации распределения наличных водных ресурсов и использования оросительной воды, после работ по улучшению управления водой, необходимо улучшить систему передачи данных в орошаемых районах. Это означает, что данные о спросе и предложении были бы вовремя получены, проанализированы службой контроля и, в конечном счете, необходимые инструкции были бы отправлены.

Однако, фактически, передача данных, их обработка и анализ по-прежнему проводятся вручную, что является причиной неполного сбора данных и задержки, как при обработке данных, так и при выдаче инструкций по водораспределению для персонала. Все это приводит к неэффективному и несправедливому водораспределению. Статья представляет собой введение в компьютеризацию системы управления орошением для поддержания усилий по улучшению водохозяйственных работ. Эта система состоит из сети персональных компьютеров, имеющей радиосвязь со службой контроля и рядом полевых офисов, хотя связь между полевыми офисами и владельцами воды поддерживается через приемопередатчики.

Достоинство данной системы состоит в том, что за водной обстановкой в орошаемом районе можно наблюдать в любое время и быстро реагировать на требования фермеров, которые отражают реальные полевые условия и наличие воды.

По результатам исследования на оросительной системе Way Sekampung (провинция Lampung) применение этой системы значительно улучшило управление водой на определенном уровне. Начальная и рабочая стоимость этой системы была продемонстрирована на уже установленной сети в оросительной схеме Way Sekampung, площадью в 44000 га. Начальная стоимость составила около 18785 рупий/га, а рабочая - только 1000 рупий/га.

Эти системы зависят как от электроснабжения, так и от людских ресурсов. Следовательно, затраты на регулярное обслуживание и срочные ремонты должны определяться ежегодно. Кроме того, также ежегодно следует определять ассигнования на стимулирование персонала.

Более того, внимательное рассмотрение и подготовка потребуют выбора уровня оросительной системы, а также определения системного уровня относительно вида собираемой информации и наличия поблизости ремонтных мастерских на случай необходимости. Для удовлетворительной работы очень важна подготовка операционной системы до начала регулярного обслуживания.

**Моделирование** лиманного и капельного орошения / Rendio Zhang// ICID Journal. – 1996. - Vol. 45, No. 2. - P. 81-92.

Правильное орошение и внесение удобрений способно контролировать снижение качества воды и повышать продуктивность сельского хозяйства. Микроорошение (как, например, капельное орошение), предоставляет возможность

более точного применения воды и удобрений. Такие способы полива разрабатываются как экологичные системы и технологии земледелия. В данном исследовании был разработан пакет программ CHAIN\_IR для моделирования водотока, поглощения воды корнями и транспорта химических веществ с цепной реакцией, подобно цепи нитрификации:  $\text{NH}_4^+\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$  на орошаемых полях. Было проведено компьютерное моделирование количественного распределения почвенной влаги и азота и исследование потенциального выноса азота в грунтовые воды при лиманном и капельном орошении.

Результаты моделирования показали, что капельное орошение более чем в два раза снижает количество промывной воды в корневой зоне, по сравнению с лиманным орошением. Сравнительно с капельным орошением, при лиманном орошении в 10 раз больше  $\text{NO}_3^-$  вымывается из корневой зоны, который достигает зеркала грунтовых вод. Кроме того, капельное орошение обеспечивает более эффективное поглощение корнями воды, чем при лиманном орошении, в условиях водного стресса. Результаты исследований обеспечивают необходимую информацию для развития и/или улучшения управления орошением для повышения продуктивности сельхозкультур и сведения к минимуму загрязнения грунтовых вод.

**Подпочвенное** капельное орошение: обзор / Camp, C.R. // Transactions of the ASAE. - 1998. - Vol.41, No. 5 - P. 1353-1367.

Сделан исчерпывающий обзор публикаций о подпочвенном капельном орошении. Подпочвенное орошение, как часть капельного орошения, начало развиваться в США в 1960-х годах, но интерес к нему возрос в 80-х годах. Исследования урожайности 30 культур показали, что урожаи при подпочвенном орошении были выше, чем при других способах полива, включая капельное, и требовало меньше воды. Трубопроводы располагались на глубине 0,02-0,70 м с расстоянием между ними 0,25-50 м. Рассмотрены несколько технологий календарного планирования орошения, стратегий управления, потребности сельхозкультур в воде и эффективность использования воды. Важной составляющей подпочвенного орошения является введение питательных веществ, пестицидов и других химикатов для модификации водных и почвенных условий. Были включены некоторые математические модели для имитации движения воды в системах подпочвенного орошения. Рассмотрены также единство изменений и методик, ограниченная оценка интрузии корней в капельницы, и оценка долговечности системы.

Имеется достаточно информации о проектировании, строительстве и управлении системами подпочвенного орошения. Значительный объем информации доступен для определения относительных преимуществ и недостатков этой технологии по сравнению с другими типами орошения.

Подпочвенное орошение обеспечивает большую эффективность подающей системы при правильном управлении применением воды и питательных веществ. Использование сточных вод, особенно, для дерна и ландшафтной растительности, предлагает большие возможности. Рентабельность и экономические аспекты окончательно не определены и будут сильно зависеть от местных условий, особенно, от доступности и стоимости воды.

**Система** экспертной оценки для оптимального контроля эффективности внутрихозяйственных оросительных систем / Muhammad Abid Bodla // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-B. - Jakarta, 1998. - P. B29-1 - B29-9.

Устойчивое развитие сельского хозяйства в районах, обслуживаемых системами поверхностного орошения, сталкивается, в основном, с традиционно низкой эффективностью этих систем, в конечном счете ведущей к неблагоприятным агро-экологическим и экономическим последствиям. В статье представлены методологическая разработка и экспериментальная проверка интегрированной имитационно-экспертной системы, обеспечивающей разумное решение экологических вопросов для оптимального управления системой поверхностного орошения. Методика была проверена при подготовке решения по определению оптимальной и альтернативной стратегий управления орошением для достижения приемлемого контроля эффективности поверхностного орошения. Разработанный для управляющего персонального компьютера, этот гибрид имитационно-экспертной системы и динамической базы данных предлагает сложную техническую основу для точного определения соответствующих направлений управления оперативными изменениями, т.е. скоростью притока и периодом водоподачи для достижения оптимального уровня орошения поля. Пригодность и универсальность общего характера интегрированной управляющей системы были протестированы с помощью модели для реального случая полива напуском по полосам при сильно изменяющихся эксплуатационных и экологических условиях поля.

**Социальные** факторы, влияющие на выбор и устройство механизированных оросительных систем / Ciancaglini, N.C. // ICID Journal. –1996. - Vol. 45, No. 2. - P. 21-30.

Способность человека приспосабливаться к новым технологиям сильно влияет на успешное устройство оросительной системы. В статье представлен ряд факторов, которые следует учитывать при реализации программы механизации орошения.

Существующая организация орошения, или отсутствие таковой, будет влиять на технологию механизированного полива. Известны случаи, когда новые технологии орошения вводятся без предварительной экспериментальной проверки.

Такие социальные факторы, как культура, обычаи, образование ирригаторов и традиции орошения в регионе помогут определить приоритетность внедрения современных технологий или совершенствования существующего способа полива.

В заключение отмечается, что социологические аспекты процесса преобразования в регионе, где необходимо внедрение механизированного орошения, являются настолько важными, что при планировании ими нельзя пренебрегать.

**Технология** регулируемого орошения для экономии воды и повышения урожайности / Peng Shizhung; Li Rongchao // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-B. - Jakarta, 1998. - P. B18-1 - B18-6.



Технология регулируемого орошения приводит к экономии воды и увеличению урожая. Применение этой технологии на рисовых полях дает возможность снизить потребность в оросительной воде на 50 % и поднять урожайность на 10 %. На больших площадях экономия воды может составить 3000 м<sup>3</sup>, а увеличение урожайности - до 1000 кг с гектара. Для пшеницы, соответственно, экономия воды - 65 %, а рост урожайности - 20 %. На больших площадях экономия воды - 2500 м<sup>3</sup>, а увеличение урожая - 1000 кг/га. Продуктивность оросительной воды с использованием данной технологии составляет 2,85 кг/м<sup>3</sup> для риса и 7 кг/м<sup>3</sup> для пшеницы. Регулируемое орошение не требует больших капиталовложений. Метод прост и нетрудоемок. В статье проанализированы данные по рису и озимой пшенице и даны инструкции.

**Экономика** орошения по бороздам при неполной информации об инфильтрации / Ito, H.; Wallender, W.W.; Raghuwanshi, N.S. // Journal of irrigation and drainage engineering. - 1999. - Vol. 125, No. 3. - P. 105-111.

Влияние частичной информации об инфильтрации и геометрии борозд на конструкцию борозд и экономическую окупаемость воды было количественно определено на отдельно взятой борозде и опытном участке (10 борозд) на базе кинематико- волновой модели орошения по бороздам в сочетании с экономической оптимизационной моделью. 10 модельных борозд позволили представить реальные условия поля. Подмодели были выбраны методом случайных чисел из 10 моделей и окупаемость воды была максимальной. Эти субоптимальные расчеты были применены к реальным бороздам и были смоделированы денежные потери вследствие недостаточной информации.

Финансовые потери были меньше при высоких нормах притока (\$ 0,38/борозда, \$17/га), чем при низких (\$2,27/борозда, \$100/га). Средняя величина потерь снизилась с \$31/га (\$0,71/борозда) до \$ 0/га на модельной борозде, и с \$1,0/ борозда (\$44/га) до % 0,3/борозда (\$13 /га) на участке в 10 борозд, соответственно размерам модели.

## **ОСУШЕНИЕ И ДРЕНАЖ**

**Закрытый** дренаж на опытных участках в дельте Нила (Египет) / Callichand, J.; Broughton, R.S.; Chany, M.B.F.; M.B.A.; El-Badry, O.A.A// ICID Journal. - 1997. -Vol. 46, No. 2. - P. 31-44

Устройство и мониторинг опытных участков дренажа при разработке специальных местных расчетных критериев, в особенности для крупномасштабных проектов закрытого дренажа очень важны. В статье суммируются результаты мониторинга двух опытных участков дренажа в дельте Нила (Египет). В 1986 г. были образованы два опытных участка (El-Sirw и El-Geneina). На этих участках с июня 1988 по январь 1990 г. проводили мониторинг уровня грунтовых вод, засоления почвы, солености оросительной и дренажной воды и коллекторного стока. Результаты показали, что использование глубоких дрен (1,55 м) не приводило к большему снижению УГВ по сравнению с неглубокими (1,25м) дренами. В 1986-1990 гг.

засоление почвы на участке El-Geneina в почвенном слое 0-60 см снизилось с 5,0 до 3,0 dS/m, а в слое 0-120 см - с 6,9 до 3,5 dS/m. На участке El-Sirw засоление почвы сохранялось почти таким же. В среднем, засоление было меньше при глубоком дренаже и меньшем междренном расстоянии; коллекторный сток редко превышал 3,0 мм/день в сезон вегетации риса; следовательно, это значение и было принято для расчета коллекторов в данном регионе. Анализ солевого баланса опытных участков показал, что потребовалось около трех лет для достижения стабильности; после этого периода дальнейшего снижения солености почвы не отмечалось.

**Меры** предосторожности при использовании дренажного стока для орошения в Египте / El-Guindy, S. // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-A. - Jakarta, 1998. - P. A14-1 - A14-12.

Повторное использование дренажного стока для орошения в Египте неизбежно, т.к. ресурсов пресной воды недостаточно для удовлетворения растущих потребностей в ней. Из-за плохого качества воды требуется тщательное и интенсивное изучение реакции различных культур и почв на изменение экологических условий. Египетско-голландская Консультативная группа по водному хозяйству и сельскохозяйственному дренажу провела ряд теоретических и прикладных исследований возможности повторного использования сельскохозяйственного дренажного стока для орошения. В основном, исследования были сосредоточены на качестве дренажных вод, экологических последствиях их повторного использования, разработке руководства по применению таких вод и определению мер предосторожности и предупреждения неправильного использования. Данное исследование направлено на использование данных и информации по району дельты и штата Эль-Фаюм (Египет) для разработки и реализации концепции политики повторного использования дренажных вод в хороших экологических условиях. Результаты показали, что дренажный сток пригоден для повторного использования в следующих ситуациях:

- в орошаемых районах разветвлений дельты, где почвы имеют легкую структуру, а степень их солености выше, чем у дренажных вод;
- дренажные воды при определенных условиях уже использовали в районах древнего земледелия (северная часть дельты);
- в определенных случаях и после очистки для обеспечения гигиенических требований.

## **ГИДРОЛОГИЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЯ**

**Изменение** климата и управление ресурсами пресной воды / Obasi, G.O.P// The international journal on Hydropower and Dams. - 1997. - Vol. 4, No. 4. - P. 33-38.

Прогноз возможного воздействия изменения климата на запасы пресной воды является одной из важнейших проблем будущего века. Необходимо тесное сотрудничество гидрологов для сведения к минимуму нежелательных последствий

изменений климата, особенно, на региональном и бассейновом уровне. В статье отражена важная роль, которую играет Всемирная Метеорологическая Организация (ВМО) в этой области, включая разработку наблюдений за всемирным гидрологическим циклом.

## **ПОЧВОВЕДЕНИЕ**

**Теоретическое** подтверждение метода Службы охраны почв (SCS) для оценки стока / Bofu Yu // Journal of irrigation and drainage engineering. -1998. - Vol. 124, No. 6. - P. 306-310.

Метод службы охраны почв (SCS) широко используется для оценки стока с малых и средних водосборов. Основное допущение методики SCS об одинаковом отношении реального содержания почвенной влаги и стока к потенциальному не имеет теоретического и эмпирического подтверждения. В статье показано, что точное соотношение осадки/сток в методе SCS может быть получено теоретически, если будут сделаны два простых, но разумных допущения:

1. пространственное изменение инфильтрационной способности почвы имеет экспоненциальное распределение;

2. временное изменение нормы осадков также имеет экспоненциальное распределение. Теоретическая основа для метода SCS делает возможным независимое подтверждение метода при проверке, как интенсивность осадков и инфильтрационная способность почвы действительно изменяется во времени и пространстве.

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ В ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И МЕЛИОРАЦИИ**

**Линейные** и нелинейные модели инфильтрации из трубопроводов капельного орошения / Elmaloglou,S.; Grigorakis, G. // ICID Journal. – 1997. - Vol. 46, No. 2. - P. 81-92.

Представлены результаты исследований, посвященных анализу локальной инфильтрации из трубопроводов капельного орошения, расположенных на поверхности двух однородных ненасыщенных почв при двух нормах расхода. Для нелинейного и соответствующего линейного уравнений движения влаги было получено численное решение, тогда как аналитическое решение существовало лишь для линейной формы. Для численного решения уравнения потока был использован метод вероятного переменного направления. Сходимость численной схемы (для линейной формы) была проверена путем сравнения численного и аналитического решений. Результаты показывают, что аналитическое решение не может быть использовано для точного прогноза движения воды в почвенном профиле при непостоянных (переходных) условиях.

**Модель** водораспределения для оптимизации урожайности сельхозкультур на орошаемых участках при ограниченном количестве воды / Mailhol, J.C.; Ruelle, P.; Revol.Ph. // ICID Journal. – 1997. – Vol. 46, No. 2. – P. 15-30.

Представлена модель водораспределения для оптимизации урожайности при ограниченном количестве воды. Она базируется на модели водного баланса для оценки актуальной эвапотранспирации (ETR) и функциях существующей урожайности. Предложена методика калибровки для модели водного баланса, проверенная на посевах сорго на участке с сильной почвой. Сравнивали две стратегии водораспределения на основе функций урожайности с третьей, в основе которой лежит модель водного баланса, когда соотношение ETR/ETM (ETM: максимальная эвапотранспирация) приближается к критическому порогу (например, 65 %). При одинаковом количестве подаваемой воды применение третьей стратегии в орошении приводит к более низкой урожайности, чем две другие стратегии. Проведенные полевые испытания при различных способах полива показали хорошую сходимость результатов с данными моделей урожайности. Предложенная модель может быть использована в реальном времени для распределения ограниченного объема воды для оптимизации урожайности сельхозкультур при условии, что вода является единственным лимитирующим фактором. Однако, количественное увеличение, вызванное стратегией водораспределения, требует точного значения параметров функций урожайности.

**Моделирование** впитывания воды корнями растения / Shashi Mathur; Sanhya Rao // Journal of irrigation and drainage engineering. - 1999. - Vol. 125, No. 3. - P. 159-165.

Разработана математическая модель, которая описывает впитывания влаги из почвы корнями испаряющих растений. На основе одномерного уравнения Ричарда с периодом корневой экстракции воды, сформулировано частное дифференциальное уравнение для прогноза содержания влаги в профиле почвы. В литературе имеется много уравнений для прогноза экстракции воды корнями растений, каждое из которых имеет свои достоинства и недостатки. Цель данного исследования - простая модель с линейным выражением извлечения воды корнями, которая изменяется во времени. Модель также включает синусоидальную функцию роста корней, которая учитывает рост корней во времени. Уравнение потока представлено в граничных условиях, которые обозначают потенциальную эвапотранспирацию или подачу воды (напор) в период орошения на верхней границе. Имитационную модель без функций экстракции проверялась, сравнивая результаты моделирования с экспериментальными данными прогноза содержания влаги как в однородной, так и в слоистой почве. Позже в модель было введено линейное выражение экстракции воды корнями и выполнена гипотетическая модель для расчета впитывания воды корнями растений. Результаты всех тестов имели хорошую сходимость.

**Многоцелевое** планирование работы водохранилища / Mehboob Alam, M. // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-B. - Jakarta, 1998. - P. B28-1 - B28-11.

Управление водохранилищем заключается в принятии решения при наличии конфликтующих и несоизмеримых задач. Лицам, принимающим решения, трудно выбрать наиболее приемлемое решение из-за сложности в оценке приоритетов среди различных задач. Для урегулирования этих проблем была разработана методика определения предпочтительных решений итеративным способом. В целях улучшения работы водохранилища скомбинировали технологии многоцелевой оптимизации и мультикритериального анализа решения. В статье описан итеративный подход. Этот метод включает три многоцелевые оптимизационные модели и два способа системного анализа решения. Оптимизационные модели были использованы для оценки шести задач: устойчивое ежегодное водо- и энергоснабжение, рекреационный объем, изменение ежемесячного объема, минимальный и максимальный сброс. Водо- и энергоснабжение были приоритетными задачами. Оптимизационные модели использовались для определения максимального значения устойчивого энерго- и водоснабжения, для выбора приоритета между энергией и водой и наилучшего решения всех первоочередных и второстепенных задач путем доведения потерь до минимума. Для разработки оптимизационных моделей был использован принцип обобщенного динамического программирования, CSUDP. Для многоцелевой оптимизации использовали методы обобщенного целевого программирования и Weighting. Для классификации решений, полученных с помощью оптимизационных моделей, использовали технологию мультикритериального анализа решения PROMETHEE и метод средневзвешенного значения. Для расчета режима функционирования водохранилища была определена значимость целей. Представленный в статье итеративный подход систематически улучшает работу водохранилища. В исследовании проанализированы данные, полученные на водохранилище Тарбела в Пакистане.

**Распределенная** гидрологическая модель для планирования охраны водных ресурсов / Efendy, R.; Ilyas, A. // 10th Afro-Asian Conference ICID "Water and land resources development and management for sustainable use". Volume II-A. - Jakarta, 1998. - P. A1-1 - A.1-10.

Понятие "водные ресурсы" может охватывать широкий ряд технических, социальных, организационных, политических и экологических аспектов и, к тому же, распространяется на атмосферные, поверхностные и подземные воды. Многообразие природы воды и ее функций требует вовлечения различных участников в управление водными ресурсами. Разнообразие систем землепользования, как и последствия наводнений, оползней и наносов, вызванных изменением погодных условий, способствуют ускорению изменений характеристик бассейна. Обсуждение проблем планирования в управлении водными ресурсами в настоящее время практически проводится на базе простой описательной модели или традиционной модели, не учитывающей физические характеристики (модель Black Box), недостаточных для дальнейшей оценки изменений площадной функции. Рациональное использование воды и охрана окружающей среды требуют систематического, тщательного и интегрированного изучения различных концепций рационального управления водными ресурсами. Наиболее предпочтительна разработка гидрологической модели с физически измеримыми и распределенными параметрами. Использование подобной модели позволит найти более точное решение проблемы наводнений, оползней и

заиления и даст возможность контролировать последствия землепользования в пределах водосборной площади.

## **СООРУЖЕНИЯ НА МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ, ГИДРАВЛИКА СООРУЖЕНИЙ**

**Внедрение** геомембран для контроля фильтрации из оросительных каналов в Пакистане: Проект облицовки канала Фордвах-Восточная Садикия (Юг) / Davey. G.J.N.; Madjeed Bhatti, M.A. // ICID Journal. – 1998. - Vol. 47, No. 2. - P. 59-76.

Зона проекта Фордвах-Восточная Садикия (Юг) расположена примерно в 300 км южнее Лахора в округе Бахавалнагар, включающие три местности: Бахавалнагар, Чистиан и Харунабад. Сельскохозяйственное производство началось в 1930-х годах с сооружением плотины Сулейманки и каналов Хакра и Малик. Согласно договору с Индией, подписанному в 1960 г. (Соглашение об использовании вод р. Инд), регион получил воду после строительства канала Баллоки-Сулейманки и водохранилища Мангла. Регулярность водоподачи значительно улучшилось после возведения плотины Мангла и реконструкции различных дамб. Расчетный гидромодуль был 0,21 л/с/га, предполагая интенсивность земледелия около 80 % (40 % в каждый сезон). С улучшением ресурсов при поддержке суб-ирригации из неглубоких грунтовых вод интенсивность земледелия возросла до 130 %, в результате чего произошло значительное засоление почв в регионе.

Целью проекта облицовки является снижение заболачивания и засоления путем уменьшения фильтрационных потерь из оросительных каналов. Проект был нацелен на каналы второго порядка с расходом менее 2,8 м<sup>3</sup>/сек. и общей длиной, примерно, 160 км, облицовку которых следовало выполнить за два года и завершить в 1998 г.

В статье описаны фазы экспериментов и строительства систем облицовки каналов в период реализации проекта. Приводится способ расчета, и обсуждаются сложности в облицовке существующих каналов. Рассматривается использование геосинтетических облицовочных материалов, и их преимущества и стоимость.

**Реконструкция** оросительных каналов в Иране / Kazem Siah; Pahimi, H.; Jafari, A.; Maddah, M.; Ghotbi, Sh.; Javad Moulai, M. // ICID Journal. - 1997. -Vol. 46, No. 2. - P. 61-80.

Работы по реконструкции оросительных каналов в период эксплуатации или в невегетационный период затруднительны из-за климатических условий, дренажа участка канала до его облицовки, кратковременности рабочего периода и сложности работы в глубоком канале при наличии текущей воды. С учетом вышеперечисленного в статье описаны три примера работ по реконструкции каналов в Исламской республике Иран, которые выполнялись в различных климатических условиях, а также обсуждаются процессы облицовки каналов.

**Чувствительность** оросительного водовыпуска / Renault, D.; // Journal of irrigation and drainage engineering. - 1999. - Vol. 125, No. 3. - P. 131-136.

В статье сделана попытка разработать аналитическую структуру для определения чувствительности оросительных водовыпусков. Для анализа принимали во внимание волнение слоев воды и девиацию. Чувствительность подачи учитывает влияние волнения на подачу (для командной зоны водовыпуска). Чувствительность транспортировки воды оценивает влияние стока канала более высокого порядка. Представлены аналитические формулировки шести индикаторов чувствительности. Введена концепция эквивалента потерь напора для учета гидравлического режима канала ниже водовыпусков. Гидравлические волнения рассматриваются как отклонения в верхнем течении канала более высокого порядка.

## **ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Экологические** последствия орошения / Nikolsky, Y.M. // ICID Journal. –1996. - Vol. 45, No. 1. - P. 59-73

На долю сельского хозяйства приходится более 80 % потребления воды в мире. В настоящее время, около 50 % химических веществ поступает в реки со сточными водами, в т.ч. с дренажным стоком с орошаемых земель.

Орошение больших площадей в аридных зонах является причиной многочисленных экологических изменений, в частности, изменения в процессах формирования почв, загрязнении почв, растений, поверхностных и грунтовых вод.

Транспорт и распределение больших количеств воды на орошение земель вызывает перемещение большой массы растворенных веществ, способных загрязнять природные экосистемы. Существуют, по меньшей мере, два основных источника загрязнения: *внешний*, вследствие использования для орошения загрязненных природных вод, и, *внутренний*, вследствие использования в агротехнике удобрений и пестицидов на тех же орошаемых землях.

Прямое использование для орошения промышленных и муниципальных сточных вод во многих странах является одной из самых больших проблем. Но даже при наличии водных ресурсов хорошего качества, орошение само может вызвать экологический кризис. Примером тому служит бассейн Аральского моря в бывшем СССР.

В настоящее время в регионе проживает около 25 млн человек. Основными источниками воды для орошения и удовлетворения человеческих потребностей служат две реки, Амударья и Сырдарья, с общим ежегодным стоком около 100 км<sup>3</sup>. В начале века качество воды обеих рек было очень хорошим даже в их дельтах, где они впадали в Аральское море. В последние 60 лет общая площадь орошаемых земель увеличилась почти в 3 раза и сейчас составляет около 7 млн гектаров. Сток обеих рек в настоящее время полностью разбирается на орошение и вода практически не поступает в Аральское море. В результате этого, уровень воды в море за последние 35 лет упал более чем на 16 м. Рыбная промышленность была разрушена. Обнажившаяся часть морского дна в настоящее время является соленой пустыней. Наблюдаются

опустынивание дельт и большие изменения в флоре и фауне. Используемая для орошения речная вода иногда частично возвращается в реки в виде дренажного стока, загрязняя речные воды пестицидами и дефолиантами. В результате, уровень содержания пестицидов в воде, почвах, растениях и домашних животных в районах, расположенных в нижнем течении, значительно выше. Число заболеваний среди населения, причиной которых является вода, выросло в 5-10 раз.



**НОВЫЕ ПОСТУПЛЕНИЯ В НИЦ МКВК**

**Abstracts** of IWASRI research (1996-1998). - 1999. - 41p. (IWASRI. Publication No. 198)  
Аннотации законченных научно-исследовательских работ IWASRI (1996-1998)

**Abstracts** of proceedings International symposium "New approaches in irrigation, drainage and flood control management", Bratislava, 12-14 May 1999. - 1999. - 107p.

Тезисы докладов Международного симпозиума "Новые методы управления в орошении, дренаже и контроле паводков.

**Annual Report.** 1992. - 1993. - 73p. (United States Department of the Interior Bureau of Reclamation).

Ежегодный отчет Бюро мелиорации США. 1992 г.

**Dayton - Johnson, J.**

Irrigation organization in Mexican unidades de riego // Irrigation and drainage systems. -1999.-Vol.13, N.1-P. 55-74.

Организация орошения в мексиканских unidades de riego.

**Elmaloglou, S.; Malamos, N.**

Analysis of soil-water movement under a trickle surface line source for irrigation design purposes // ICID Journal. - 1999. - Vol.48, No. 1. - P. 53-60.

Анализ передвижения воды в почве под капельницей для оптимизации системы капельного орошения.

**Godaliyadda, G.G.A.; Renault, D Hemakumara, H.M.4 Makin, I.W.**

Strategies to impermeable prove manual operation of irrigation systems in Sri Lanka // Irrigation and drainage systems. - 1999. - Vol. 13, No. 1. - P. 33-54.

Стратегия совершенствования ручного управления оросительными системами в Шри Ланке.

**Godswil Makombe; Sampath, R.K.**

A benefits - cost analysis of smallholder irrigated farms in Zimbabwe // Irrigation and drainage systems. - 1999. - Vol. 13, No. 1.- P. 1-12.

Анализ прибыльности небольших орошаемых хозяйств в Зимбабве.

**Grove, B.**

An economic analysis of deficit irrigation taking into account minimum instream flow requirements ( Presented at the Workshop on the theme "Sustainable irrigation in Areas of Water Scarcity and Drouth", Oxford, September 1997). - ICID, 1998. - 12p.

Экономический анализ дефицитного орошения с учетом требований минимального притока.

**Guanhua Gao;** Peterson, J.; Malano, H.

Temporal changes of irrigation system performance: development and test for a ratio of similar priority approach // *Irrigation and drainage systems*. -1999. - Vol. 13, No. 1. - P. 13-31.

Временные изменения в функционировании оросительных систем: разработка и тестирование коэффициента подобия.

**ICID** Bibliografy: *Irrigation, Drainage and Flow control*, 1996-1997. - 1998. - No. 41. - 110p.

Библиография публикаций МКИД: орошение, дренаж, контроль стока. 1996-1997.

**Kim, S.;** Delleur, J.W.; Mitchell, J.K.; Engel, B.E.; Walker, S.E.

Simulation of runoff in agricultural watersheds with tile drains using an extended TOPMODEL // *Transactions of the ASAE* - 1999. - Vol. 42, No. 3. - P. 639-650.

Моделирование стока в сельскохозяйственных водосборах с трубчатыми дренами при помощи распределенной TOPMODEL

**Kumar, R.;** Singh, J.

Drainage simulation in canal irrigated areas // *ICID Journal*. - 1999. - Vol. 48, No. 1 - P. 23-44.

Моделирование дренажа в командных зонах канала.

**Lange, M. de**

Promotion of low-cost and water saving technologies for small-scale irrigation // *ICID Journal*. - 1999. - Vol. 48, No. 1. - P. 61-70.

Поддержка недорогих водосберегающих технологий для маломасштабного орошения.

**Lee;** Gwang-Man; Mulegeta Seid; Yimam Yimer.

Small scale area - based water harvesting approach for agricultural activities in highlands of Ethiopia // *ICID Journal*. - 1999. - Vol. 48, No. 1. - P. 77-86.

Метод управления водой на небольшой площади для улучшения сельскохозяйственного производства в горных районах Эфиопии.

**Mingyao, Zhou**

A method of analytic hierarchy process-grey for evaluation of irrigation management // *ICID Journal*. - 1999. - Vol. 48, No. 1. - P. 11-22.

Аналитико-иерархический метод оценки управления орошением.

**Renault, D.;** Vehmeyer, P.W.

On reliability in irrigation service preliminary concepts and application // *Irrigation and drainage systems*. - 1999. - Vol. 13, No. 1. - P. 75-103.

О надежности предварительных концепций в орошении.

**Rhoades, J.D.;** Chanduvi, F.; Lesch, S.

Soil salinity assessment. Methods and interpretation of electrical conductivity measurements. - Rome, 1999. - 152p. (FAO. Irrigation and drainage paper. No. 57)

Оценка засоленности почвы. Методы измерений электропроводности почвы.

**Sabbagh, G.J.;** Fox, G.A.

Statistical method for evaluation of a water table management model // Transactions of the ASAE - 1999. - Vol. 42, No. 3. - P. 713-720.

Статистический метод для модели управления уровнем грунтовых вод.

**Shae, J.B.;** Steele, D.D.; Gregor, B.L.

Irrigation scheduling methods for potatoes in the northern Great Plains // Transactions of the ASAE - 1999. - Vol. 42, No. 2. - P. 351-360.

Методика календарного планирования орошения картофеля на севере Великих Равнин.

**Sharma, B.R.;** Gupta, S.K.

Regional salt and water balance modeling for sustainable irrigated agriculture in India //ICID Journal - 1999 - Vol. 48, No. 1. - P. 45-52.

Моделирование регионального водно-солевого баланса для устойчивого орошаемого земледелия в Индии.

**Tardieu, H.;** Plantey, J.

Balanced and sustainable water management: the unique experience of the regional development agencies in Southern France // ICID Journal. - 1999. - Vol. 48, No. 1. - P. 1-10.

Сбалансированное и устойчивое управление водой: уникальный эксперимент агентств регионального развития Южной Франции.

**Tarjuelo, J.M.;** Montero, S.; Valiente, M.; Honrubia, F.T.; Ortiz, J.

Irrigation uniformity with medium size sprinklers. Part 1: characterization of water distribution in no-wind conditions // Transactions of the ASAE. - 1999. - Vol. 42, No. 3. - P. 665-676.

Орошение дождевателями среднего размера. Часть 1. Характеристика водораспределения в условиях безветрия.

**Tarjuelo, J.M.;** Montero, J.; Carrion, P.A.; Honrubia, F.T.; Calvo, M.A.

Irrigation uniformity with medium size sprinklers. Part 2: influence of wind and other factors on water distribution // Transactions of the ASAE - 1999. - Vol. 42, No. 3. - P. 677-690.

Орошение дождевателями среднего размера. Часть 2: Влияние ветра и других факторов на водораспределение.

**АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ**

---

**A**

Adhi Suyanto · 8  
 Aheeyar M.M.M. · 12  
 Allan, T. · 12

---

**B**

Bananajed, H. · 12  
 Bermad, A. · 15  
 Biswas, A.K. · 6  
 Broughton, R.S. · 19  
 Bruns, B.R. · 7  
 Buffet, D. · 15

---

**C**

Callichand, J. · 19  
 Camp, C.R. · 17  
 Castaigne, I. · 15  
 Chany, M.B.F. · 19  
 Ciancaglini, N.C. · 18

---

**D**

Davey, G.J.N. · 24  
 Dechemi, N. · 15

---

**E**

Efendy, R. · 23  
 El-Badry, O.A.A · 19  
 El-Guindy · 20  
 Elmaloglou, S. · 21

---

**F**

Finney, C. · 14  
 Franks, T. · 5

---

**G**

Ghotbi, Sh. · 25

Godaliyadda, Y.G.M.C. · 10  
 Grigorakis, G. · 21

---

**I**

Ilyas, A. · 23  
 Irwan Effendi · 6  
 Ito, H. · 19

---

**J**

Jafari, A. · 25  
 Javad Moulaie, · 25

---

**K**

Kay, M. · 5  
 Kazem Siahi · 25  
 Kumruzzaman Bhuiyan · 9

---

**L**

Li Rongchao · 19

---

**M**

Maddah, M. · 25  
 Madjeed Bhatti, M.A. · 24  
 Mailhol, J.C. · 22  
 Marchand, P. · 15  
 Mehboob Alam, M · 23  
 Muhammad Abid Bodla · 18

---

**N**

Nagayo, N. · 16  
 Nikolsky, Y.M · 25

---

**O**

Obasi, G.O.P · 21  
 Oghi, F. · 7

---

**P**

Pahimi, H. · 25  
Parta, A.C · 9  
Peng Shizhung · 19

---

**R**

Raghuwanshi, N.S. · 19  
Renault, D. · 25  
Rendio Zhang · 17  
Revol.Ph. · 22  
Roestam Sharief · 5  
Ruelle, P · 22

---

**S**

Sanhya Rao · 22  
Satoh, M. · 11  
Shashi Mathur · 22  
Sitompul, A.T.M. · 16  
Smith L.E.D. · 12

Smith, L.E.D. · 5

---

**T**

Tachet, K. · 15  
Tanwar, B.S. · 5, 11  
Teramura, S. · 7

---

**V**

Valiantzas, J.D. · 13  
Vertaeghe, R. · 8

---

**W**

Wallender, W.W. · 19  
Waluyo Hatmoko · 5  
Weert, R. · 5

---

**X**

Xanthoulis, D. · 15



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

Составитель Ананьева Н.Д.

Верстка  
Ким Л.А.