

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ЭКОНОМИКА В МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>ОРОШЕНИЕ И ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, СПОСОБЫ ПОЛИВА .....</b>	<b>15</b>
<b>ОСУШЕНИЕ И ДРЕНАЖ .....</b>	<b>17</b>
<b>ГИДРОЛОГИЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЯ .....</b>	<b>18</b>
<b>ПОЧВОВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>19</b>
<b>МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ .....</b>	<b>20</b>
<b>МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ В ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ И МЕЛИОРАЦИИ .....</b>	<b>20</b>
<b>СООРУЖЕНИЯ НА МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ, ГИДРАВЛИКА СООРУЖЕНИЙ .....</b>	<b>25</b>
<b>ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....</b>	<b>26</b>

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

1. Irrigation and drainage systems (Оросительные и дренажные системы);
2. ICID Journal (Журнал Международной комиссии по ирригации и дренажу);
3. Water Resources Journal (Журнал по водным ресурсам);
4. Journal of soil and water conservation (Охрана почвы и водных ресурсов)
5. Journal of Hydraulic Research ( Гидравлические исследования)

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

**Внешние факторы, цены на воду и транспорт воды / Jordan, J.L. // Water Resources Journal. - 1999. - No. 3. - P. 1-8.**

Обсуждение, оценка или анализ стоимости воды является трудной задачей. При определении стоимости воды, отражающейся в ее цене, с учетом полезности воды, цены транспортировки или продажи на каком-нибудь рынке, автор статьи рассматривает три проблемы установления цен на воду. Отмечается крайне недостаточная арендная плата за воду, дана оценка внешних факторов, определение полной стоимости воды и результаты обсуждений цен на воду, транспортировки и эффективности использования воды.

**Изменение водного дефицита внутри страны: исследования в Шри Ланке / Amarasinghe, U.A.; Mutuwatta, L.; Sakthivadivel, R. - Colombo, 1999. - 29p. (IWMI. Research Report 32)**

Ряд исследований нынешнего и будущего состояния водных ресурсов относят Шри Ланку к странам с малым или умеренным дефицитом воды. Ни в одном из этих исследований не учитывались изменения требований на воду и ее доступность внутри страны во времени и пространстве. В данном отчете рассматриваются варианты водоподачи и требований на воду, а также различия в дефиците воды по районам Шри Ланки как в нынешних условиях, так и на 2025 год.

Результаты данного исследования показывают большие изменения во времени и пространстве имеющихся водных ресурсов и потребности в воде. Общее количество используемых в районах водных ресурсов на единицу площади распределяется от 0,03 до 1,43 м<sup>3</sup> в сезон таһа (влажный) и от 0,02 до 1,7 м<sup>3</sup> в сезон уала (сухой). С точки зрения потребности в воде, засушливой считалась зона с более чем 90 %-ным водозабором, поскольку в 1991 году здесь проживало только 44 процента населения. Интенсивный водозабор в засушливой зоне был вызван, в основном, более высокой потребностью в орошении.

Потребность в воде в 2025 году прогнозируется по двум сценариям. Согласно первому сценарию, допускается, что в 2025 году эффективность оросительного сектора, т.е. отношение потребности в орошении к первичному водозабору, сохранится на современном уровне. Второй сценарий предполагает повышение эффективности орошения в 2025 году. Расходы воды на бытовые нужды и обеспечение промышленности прогнозируются на уровне основных человеческих потребностей или на современном уровне водозабора. Прогнозы потребностей для 2025 года показывают, что засушливая зона снова будет забирать более 90 % общего количества воды. Согласно сценарию повышения эффективности орошения, общий водозабор в стране (особенно, в засушливой зоне) может быть уменьшен почти вдвое.

Согласно строгим критериям дефицитности, статистические данные действительно показывают незначительный дефицит воды в настоящее время и в будущем. Однако, на региональном уровне возникает другая картина. Пять регионов (25 % земельной площади) в сезон *maha* и девять регионов (43 % площади) в сезон *yala* в 1991 году забрали более 50 процентов своих водных ресурсов. Эти регионы уже находятся, согласно некоторым критериям, в условиях абсолютного водного дефицита.

По первому сценарию, к категории абсолютного водного дефицита в 2025 году будут относиться многие регионы. Однако при условии, что к 2025 году эффективность орошения возрастет вдвое, тяжелые условия водного дефицита возникнут лишь для четырех регионов в сезон *maha* и девяти регионов в сезон *yala*. Хотя эти регионы определяются как зоны начинающегося серьезного дефицита воды, в 2025 году они смогут удовлетворять потребность в воде на существующем или более низком уровне.

Неясно, имеет ли страна организационные и финансовые возможности для достижения необходимой по второму сценарию высокой эффективности орошения. Однако, при существующей эффективности орошения большинство округов в засушливой зоне столкнутся с сезонным или круглогодичным абсолютным дефицитом воды. На эти округа в настоящее время приходится более 75 % водозабора на орошение и прогнозируется наибольший прирост водозабора в будущем. Следовательно, недостаток воды в засушливой зоне окажет в будущем серьезное влияние на производство продовольствия в стране.

К тому же, вопреки общему мнению, округ Galle (расположенный во влажной зоне) также идентифицируется, с точки зрения экономики, как регион с серьезным дефицитом воды. Несмотря на достаточные водные ресурсы в этом округе, к 2025 году потребуется увеличить водозабор почти вдвое.

Данное исследование ясно показывает, что статистические данные в форме совокупной информации на национальном уровне несколько маскируют проблему локального водного дефицита. Это особенно верно в отношении больших колебаний водоподдачи и требований на воду во времени и пространстве. Шри Ланка, несмотря на свои небольшие размеры, является хорошим примером подобных колебаний. При использовании тех же индикаторов на региональном уровне значительная площадь страны оказывается в условиях серьезного дефицита водных ресурсов. Сведения о дефиците воды на региональном уровне очень важны, поскольку наибольшая потребность в продовольствии приходится в настоящее время на районы с дефицитом воды.

**Интеграция** управления водными ресурсами в рамках экономического и социального развития: Обзор экспериментов в Таиланде / Anukularmphai, A. // *Water Resources Journal*. - 1999. - No. 4. - P. 14-23.

В статье дан обзор и сделан анализ современного состояния управления водными ресурсами в Таиланде. Автор приходит к заключению о неадекватности технологии управления водными ресурсами страны. Определены и рассмотрены основные причины такой ситуации, включая уроки крупных схем развития водных ресурсов Таиланда. Автор рекомендует гибкий подход к интеграции управления водными ресурсами в планирование социально-экономического развития. Предложено включать в планирование водных ресурсов экономические, стратегические и социальные аспекты.

**Интегрированное** управление водными ресурсами в устье реки Фрезер: осознание водопользователями состояния реки и влияние программы управления / Hanna, K.S. // Journal of soil and water conservation. - 1999. - Vol. 54, no. 2. - P. 490-498.

В Северной Америке повсюду стали применять интегрированное планирование в управлении водными ресурсами. В Канаде агентства на всех уровнях объединились для создания Программы управления устьем реки Фрезер (FREMP) - способа интегрированного управления ресурсами для удовлетворения нужд пользователей и решения экологических проблем населенных территорий. Несмотря на то, что состояние окружающей среды с началом осуществления этой программы улучшилось, ее влияние было косвенным и трудным для измерения. Результаты опроса пользователей о влиянии программы на состояние окружающей среды и необходимости изменений структуры FREMP свидетельствуют о неоднородности оценок успеха программы. Пользователи, принимавшие наименьшее участие в процессе принятия решений, наиболее критично настроены в отношении интеграции и настаивают на изменении программы. Хотя FREMP реализует основные характеристики интегрированного управления ресурсами, она осуществляется с переменным успехом; участие неправительственных организаций незначительно, а внедрение интегрированного планирования происходит медленно. Результаты исследования показывают некоторые проблемы в развитии программы, достижении политического успеха и выполнении интегрированных программ сохранения окружающей среды.

**Межгосударственное** водное законодательство в бассейне Аральского моря / Dukhovny, V.A.; Sokolov, V.I. // Workshop on exchange of information and expertise on irrigation, drainage and salinity control with Aral Sea basin states (25-26 May, 1999). - P. 59-72.

Независимость, приобретенная среднеазиатскими республиками после распада Советского Союза, разрушила исторически сложившуюся систему водных взаимоотношений. После 1991 года главные реки региона стали трансграничными. Это ускорило понимание необходимости совместного управления водными ресурсами в регионе для ликвидации конфликтов до того, как они глубоко укоренились. Проблема осложняется конфликтом интересов в использовании воды различными секторами экономики пяти государств в условиях водного дефицита. Предлагается региональный подход к структуре закона.

**Межгосударственное** водораспределение: анализ опыта бассейна Аральского моря / Berkoff, J.; Dukhovny, V.; Sokolov, V. // Workshop on exchange of information and expertise on irrigation, drainage and salinity control with Aral Sea basin states (25-26 May, 1999). - P. 33-42.

После обретения независимости пять государств Центральной Азии (бывшие среднеазиатские республики Советского Союза) оказались в очень трудных условиях относительно водных ресурсов. Реки региона стали трансграничными. Это потребовало нового подхода к межгосударственной торговле в сфере водораспределения и водопользования. Проблемой является разработка релевантных межгосударственных соглашений и процедуры согласования международного законодательства, полностью

принимая во внимание, в то же время, местные традиции и исторический опыт. В статье рассматривается региональный аспект решения этих проблем в рамках программы бассейна Аральского моря.

**Национальный** опыт интеграции управления водными ресурсами в планах экономического и социального развития в странах Азии и Тихоокеанского региона: Обзор // *Water Resources Journal*. - 1999. - No. 4. - P. 1-13.

Проанализированы данные проведенного ESCAP в странах Азии и Тихоокеанского региона обследования достижений, прогресса и проблем в интеграции управления водными ресурсами в планах экономического и социального развития. После подробного обзора ответов в докладе анализируются процессы интеграции и излагается структурный подход к интеграционным процессам. Сделан вывод о хорошем прогрессе интеграции управления водными ресурсами в планах экономического и социального развития в регионе и подчеркивается необходимость дальнейших исследований.

**Низко** затратная автоматизация для небольших каналов / Walker, W.R.; Stringam, B.L. // *ICID Journal*. - 1999. - Vol. 48, no. 3. - P. 39-46.

Низко затратная автоматизация каналов была исследована в целях определения возможности ее использования на существующих системах каналов для улучшения водосбережения и более гибкого удовлетворения спроса на воду. До 1993 года, в течение 5 лет, функциональные и фильтрационные потери в опытном канале превышали, в среднем, 10 %. В 1993 году местные руководители сообщили, что потери снизились не менее, чем на 5 % и объяснили это внедрением автоматизации. Стоимость "сбереженной" воды на местном хозяйственном рынке равнялась двойной цене автоматизации. В июле и августе 1994 года экономия почти сравнялась со стоимостью автоматизированной системы. Исходя из полученных результатов, были сделаны следующие выводы: 1) низко затратная автоматизация каналов может привести к устойчивому водосбережению; 2) замена ручного управления на дистанционное для полного автоматического контроля может значительно повысить стабильность и надежность удовлетворения требований ирригаторов, обеспечить большую гибкость водоподачи и своевременное обслуживание; 3) отмечаются стабильные доходы как для ирригационных компаний (или округов), так и для индивидуальных пользователей (землевладельцев), благодаря снижению расходов на водоподачу и лучшему регулированию стока.

**Оценка** программы передачи управления мелкомасштабным орошением в Индонезии / Vermillon, D.L.; Samad, M.; Pusposutardjo, S.; Arif, S.S.; Rochdyanto, S. - Colombo, 1999. - 36p. (IWMI. Research Report 38)

Целью данного исследования является оценка результатов программы передачи управления мелкомасштабным орошением в Индонезии. В 1987 году правительство Индонезии приступило к реализации политики передачи ассоциациям

водопользователей управления всей инфраструктурой общественных оросительных систем (от головного водозаборного сооружения до дренажных сооружений) с площадью обслуживания до 500 га. Основной целью правительства при осуществлении этой политики было уменьшить бремя затрат на орошение, в то же время давая фермерам возможность сохранять и даже увеличивать продуктивность орошаемого земледелия путем мобилизации их собственных ресурсов. Первостепенным для фермеров (без учета платы за воду) является сохранение или увеличение прибыли на единицу земельной площади и вложенного труда.

В отчете рассматриваются результаты реализации правительственной программы передачи управления. На примере мелкомасштабных систем Западной и Центральной Явы проведен анализ влияния передачи управления на организацию и управление орошением и орошаемым земледелием. Влияние оценивалось по затратам на орошение для правительства и фермеров, качеству эксплуатации оросительных систем, продуктивности сельского хозяйства, финансовой и экономической жизнеспособности ирригационных систем и вовлечению общества в процесс передачи управления. Ключевыми вопросами были следующие: "К чему привела передача управления ирригационными системами непосредственно фермерам?" и, более широко, "Какое влияние оказала передача управления оросительными системами на орошаемое земледелие?".

Эта работа является частью программы сравнительных исследований для изучения последствий передачи управления орошением в ряде стран, использующих общую методологию.

Программа передачи управления мелкомасштабным орошением привела к небольшим усилиям фермеров для повышения эффективности управления и ответственности. Передача управления не увеличила затраты на орошение для фермеров (по меньшей мере, кратковременно). Водораспределение на четырех исследуемых системах после передачи управления либо имело тенденцию к улучшению, либо оставалось позитивным. Однако очевидно, что значительные будущие расходы примут угрожающие размеры, если прекратятся инвестиции в поддержку фермеров. Были отмечены незначительные изменения в сельскохозяйственной деятельности или в экономических доходах на единицу земельных и водных ресурсов. Скромные результаты и отсутствие значительного влияния программы можно объяснить уже достигнутым высоким уровнем сельскохозяйственного производства, а также умеренным и частичным характером реформ на Яве.

Исследователи рекомендуют проводить всеобъемлющую, радикальную реформу управления орошением, так как скромные попытки улучшений оказались неэффективными для повышения работоспособности или обеспечения финансовой и физической стабильности ирригационных систем. Индонезийские региональные бюро ирригации следовало бы преобразовать в службу поддержки с функциями регулирования в водном бассейне, с финансированием не за счет правительственных ассигнований, а путем взимания платы за водоподачу. Угрозу разрушений можно преодолеть путем периодической реконструкции действующей инфраструктуры при совместном финансировании правительством и фермерами.

Ассоциации водопользователей должны иметь четкие права на воду, независимость в создании федераций и на уровне системы, контролировать улучшение инфраструктуры, а также иметь право принимать в качестве членов ассоциации водопользователей из не ирригационных отраслей. Передача управления вовлекла бы представителей фермеров в организационный процесс, а также улучшила мониторинг и

развитие. При частичной передаче управления образованию ассоциации водопользователей должна предшествовать реконструкция оросительной системы.

**Перенесение** водной политики из развитых в развивающиеся страны в случае "пользователь платит" / Hunt, Ch. // Water Resources Journal. - 2000. - No. 2. - P. 86-100.

В статье исследуются потенциальные проблемы, возникающие перед властными структурами развивающихся стран в случае перенесения из развитых стран реформ водной политики в отношении компонента "пользователь платит". В этом случае были выбраны две взаимно совместимые структуры. Две использованные структуры представляли собой сравнительную структуру перенесения политики и организационно интегрированную структуру планирования и моделирования окупаемости. Комбинированный сравнительный и модельный подход обеспечивает усиленную поддержку заключению, вытекающему из этого исследования. Изучение показало, что прямое перенесение политики не будет жизнеспособным. Определены направления будущих исследований, включая усовершенствование обзора политики и механизмов адаптации для оптимизации перенесения политики из развитых в развивающиеся страны.

**Право** собственности на воду, вододеление и ценообразование / Sosa, L.M. // Water Resources Journal. - 1999. - No. 4. - P. 68-76.

В статье представлен обзор современной филиппинской системы прав собственности на воду, вододеление и ценообразования. Объясняются основные принципы и положения Водного кодекса, описываются проблемы контроля за его соблюдением. Представлен план действий для улучшения этой системы.

**Проблемы** использования водных и земельных ресурсов / Calder, I.R. - Colombo, 1998. - 24p. (IWMI. SWIM Paper 3)

Дан обзор представлений о взаимосвязях использования земельных ресурсов водосбора и гидрологии; исследуется "очень ли широко распространен фольклор, основанный на связанных с проблемами землепользования мифах или реальности". Определены пробелы в знаниях об основных процессах взаимосвязи землепользования и гидрологии. Обсуждается возможность применения этих знаний в различных масштабах, от опытного участка до водосбора и региона, и рассматриваются специальные примеры исследований в Индии и Африке. Намечены в общих чертах методы для связи пространственно распространенных гидрологических моделей землепользования с экономикой и экологией через системы поддержки решений. Эти методы предложены в качестве структуры для интегрированного управления развитием земельных и водных ресурсов в масштабе водосбора.

**Проблемы** пола и участие женщин в орошаемом земледелии: исследование на двух частных оросительных каналах в Carchi (Эквадор) / Bastidas, E.P. - Colombo, 1999. - 21p. (IWMI. Research Report 31)

В последние десятилетия правительствами различных стран и международными агентствами предпринимались исследования роли женщин в водном хозяйстве. Однако, недостаточно изучены специфическая роль, задачи и функции женщин в орошаемом земледелии, особенно, в странах Латинской Америки. Рассматривая женщин как неоднородную группу водопользователей, делается попытка понять, какие факторы влияют на вовлечение женщин-метисок в орошаемое земледелие на двух частных оросительных системах в провинции Carchi (Эквадор). Даны сведения об изучаемом регионе, охарактеризованы пользователи, их потребности, виды водопользования на этих оросительных системах. Определена степень вовлечения женщин в орошаемое земледелие. Идентифицированы факторы, ограничивающие этот процесс и участие женщин в ассоциациях водопользователей. Типология, основанная на "стаже семейной жизни" и составе семьи, использовалась для оценки степени вовлечения женщин в орошаемое земледелие. Для различного типа семей проанализированы отношение водопользователей к ресурсу и происхождение женщин (сельское/городское). Участие женщин в земледелии было выше, если во главе семьи стояла женщина. В семьях с малолетними детьми участие женщин в сельском хозяйстве было ограничено семейными обязанностями. В семьях, где старики жили самостоятельно, женщины были слишком стары или больны для того, чтобы принимать участие в сельскохозяйственной деятельности. Наконец, в семьях, не имеющих малолетних детей, женщины предпочитали заниматься теми видами деятельности, в которых могли бы контролировать свои доходы. Таким образом, было установлено, что женщины, родившиеся в селе, больше расположены к участию в сельскохозяйственной деятельности, чем родившиеся в городе. Высказывается предположение, что правильно оценить степень вовлечения женщин в орошаемое земледелие можно только с учетом внутрисемейной динамики и влияния городского или сельского происхождения женщин в каждом типе семей.

**Прогнозирование** отбора пресных вод в США / Brown, T.C. // Water Resources Journal. - 2000. - No. 2. - P. 42-58.

Как показали предшествующие попытки прогнозирования водных ресурсов, будущее прогнозируется с большими трудностями. Однако, даже попытка экстраполировать существующие тренды в будущее может быть весьма полезной. Рассматривая данные Американской Геологической Службы за 1960-1995 годы, в статье прогнозируется отбор воды в США на основе существующих тенденций водопользования. Эти тренды обнадеживают. За последние 35 лет расход воды на единицу продукции в промышленности и на термальных электростанциях постоянно снижается. Та же тенденция наблюдается в орошаемом земледелии и муниципальном водоснабжении. Если эти тенденции продолжатся, через 40 лет отбор будет составлять 10 % от уровня 1995 года, несмотря на экономический рост и 41 % прироста населения. Этот прогноз контрастирует с большинством предыдущих прогнозов, которые не учитывали повышение эффективности водопользования.

**Процесс** управления эксплуатацией: Ключевой фактор в улучшении эксплуатации при дефиците ресурса / Brewer, J.D.; Sakthivadivel, R. // Irrigation and drainage systems. - 1999. - Vol. 13, no. 3. - P. 207-227.

Представлены результаты проведенного в штате Махараштра сравнительного изучения эксплуатационных работ на распределительных каналах третьего порядка как в условиях передачи управления фермерам, так и без участия фермеров в управлении оросительными системами (в обоих случаях использовали по два канала). Исследование показало, что четкие различия в эксплуатационных работах вызваны не количеством затраченных ресурсов, а различиями в процедуре управления эксплуатацией. Данное исследование показывает, что небольшие различия в процессе управления могут привести к большой разнице в эксплуатационной деятельности при серьезном дефиците ресурсов.

**Содействие участию пользователей в управлении орошением / Kolavalli, S; Brewer, J.D.**  
// *Irrigation and drainage systems*. - 1999. - Vol. 13, no. 3. - P. 249-273.

В статье рассматриваются различные факторы, способствующие работе организаций водопользователей. Способность коллективных организаций, подобных ассоциациям водопользователей, разрабатывать соответствующие правила и приводить их в исполнение, избегая конфликтов, рассматривается как суть деятельности организации. Авторы останавливаются на происходящих в коллективных организациях процессах, особенно внимательно рассматривая затраты на совместную эксплуатацию. Четыре фактора - доходы и затраты, права ассоциаций водопользователей, размеры ожидаемых доходов, полученная иностранная помощь и руководство - объясняют большие различия в работе. Перспектива доходов участников является необходимым условием для совместной деятельности. Но этого недостаточно. Предполагаемые организационные затраты должны быть низкими. Перспективные затраты существенно снижаются или поглощаются, когда один или более участников - либо внешние посредники, либо внутренние лидеры - обеспечивают благоприятную среду. Эффективное внутреннее руководство представляется необходимым, так как это может привести к большей согласованности интересов и большей возможности взаимных гарантий, которые являются решающими в коллективной деятельности.

**Стратегия управления водными ресурсами для бассейна Аральского моря: проблемы подготовки / Dukhovny, V.; Sokolov, V.** // *Workshop on exchange of information and expertise on irrigation, drainage and salinity control with Aral Sea basin states (25-26 May, 1999)*. - P. 43-49.

После распада Советского Союза произошли изменения ориентации в управлении водными ресурсами в Центральной Азии. Установление реальной независимости государств Центральной Азии ускорило понимание необходимости совместного управления водными ресурсами региона. Ясное понимание руководителями водного хозяйства пяти центрально-азиатских государств своей ответственности за экологически устойчивое социально-экономическое развитие и стабильное долговременное обеспечение водой, а также единство водных ресурсов

региона потребовало срочных и экстраординарных мер по преодолению нынешней нестабильной ситуации.

**Управление водными ресурсами - может ли австралийский опыт быть использован во Вьетнаме?** / Malano, H.M.M.; Bryant, M.J.; Turrall, H.M. // *Water Resources Journal*. - 2000. - No. 2. - P. 76-85.

Недавние реформы в управлении водными ресурсами в бассейне Мюррей-Дарлинг обсуждены в статье с точки зрения перспектив вододеления, прав на воду, орошения и экологии с особым упором на различия между штатами Виктория и Новый Южный Уэльс. Подобный обзор управления водными ресурсами сделан для Вьетнама в связи с обсуждением нового закона о воде 1998 года. Обсуждены контекстуальные различия и коротко проанализированы возможности перенесения австралийского опыта во Вьетнам.

**Управление речным бассейном и планирование** / Mostert, E.; Beek, E. van; Bouman, N.W.M.; Hey, E.; Savenije, H.H.G.; Thissen, W.A.H. // *River Basin Management: Proceedings of the International Workshop (The Hague, 27-29 October 1999)*. - 2000. - P. 24-55. (IHP-V / Technical Documents in Hydrology / No. 31)

В докладе дается обзор управления речным бассейном, определенным как "управление водными системами как частью природной окружающей среды и в связи с их социально-экономическими особенностями". Различаются четыре уровня управления речным бассейном: оперативное управление, планирование, организационная структура и аналитическая поддержка. Кроме того, определены перекрестные проблемы, что важно для некоторых уровней: участие общественности, кооперация в рамках международных (трансграничных) бассейнов и кооперация между бассейнами (включая роль международных доноров и банков). Каждый уровень и каждая перекрестная проблема рассмотрены подробно, по мере понимания того, что управление действительно неизбежно и как оно может быть улучшено.

**Устойчивое управление водными ресурсами** / Loucks, D.P.; Stakhiv, E.Z.; Martin, L.R. // *Water Resources Journal*. - 2000. - No. 2. - P. 1-9.

Устойчивое управление означает долгосрочное управление. Системы управления водными ресурсами, которые способны удовлетворять возможные изменения спроса с течением времени без деградации системы, могут быть названы "устойчивыми". Если заглянуть в будущее, каким образом системы управления водными ресурсами могут быть устойчивыми? Неизвестно, как будущие поколения будут оценивать их значимость, какое влияние на краткосрочные и долгосрочные перспективы могут оказать принимаемые в настоящее время решения. Тем не менее, следует рассмотреть эти аспекты, составляя планы, проекты и политику управления водными ресурсами.

В статье делается попытка определить некоторые главные проблемы концепции устойчивости применительно к управлению водными ресурсами и рассмотрены некоторые практические пути их решения.

**Финансирование** эксплуатации оросительных систем за счет фермеров в долине р. Нигер / Abernethy, Ch.L.; Sally, H.; Lonsway, K.; Maman, C. - Colombo, 2000. - 35p. (IWMI. Research Report 37)

Представлены результаты исследований работы четырех систем машинного орошения в долине реки Нигер. Исследования проводились в 1991-1997 годах за счет гранта Африканского банка развития правительству Нигера. Международный институт водного хозяйства (IWMI) был исполнителем этого проекта.

Проанализированы задачи и работа этих систем, а также перспективы их поддержки, особенно, в свете правительственной политики содействия организациям ирригаторов в принятии на себя ответственности за функционирование и эксплуатацию ирригационного оборудования.

На всех оросительных системах были получены приемлемые результаты. Системы, имеющие относительно удобный рыночный подход, показывают хорошие урожайность, использование земли и валовую продукцию. Хотя более отдаленные системы работают хуже, их результаты все же соответствуют современным стандартам развивающихся стран для таких предприятий.

Организационные мероприятия в кооперативах Нигера не соответствуют принципам, приводимым в литературе в качестве существующих характеристик устойчивых, автономных, локально управляемых организаций ирригаторов. Можно было бы ожидать значительного повышения стабильности, благодаря более строгому соблюдению принципов прозрачности, согласованному управлению, автономии от правительства и функциональной децентрализации. Кроме того, большой размер организаций затрудняет практическое управление. В самом деле, недостаток организационного мастерства в сельских районах Нигера вызывает сомнения в возможности управления относительно крупными новыми организациями, некоторые из которых объединяют до 1000 хозяйств.

Финансовая слабость организаций ирригаторов создает очень серьезную угрозу их стабильности. Ни одна из них не способна аккумулировать резервные фонды для помощи при крупных ремонтах и реконструкции; все они сталкиваются с нехваткой операционных фондов.

Предложены рекомендации для будущего организационного плана с особым упором на снижение проблем в физической и организационной деятельности, а также на повышение стабильности.

**Эффективная** и справедливая плата за воду для систем городского водоснабжения / Lippa, I.; Heaney, J.P. // Water Resources Journal. - 2000. - No. 2. - P. 26-41.

В статье представлен эффективный и справедливый метод определения платы за воду для систем городского водоснабжения. Распределение затрат основано на теории совместной игры "n" числа участников, разработанной для распределения затрат по зонам, классам водопользователей и/или типам спроса (потребностей). Найдено самое дешевое решение каждого варианта с использованием метода интеллектуального поиска. Предлагаемый метод демонстрируется на примере малой водной системы и его результаты сопоставлены с другими методами распределения затрат.

## ОРОШЕНИЕ И ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, СПОСОБЫ ПОЛИВА

**Определение** приоритетности восстановления ветландов на водосборе Висконсина с помощью моделирования ГИС / Richardson, M.S.; Gatti, R.C. // Journal of soil and water conservation. - 1999. - Vol. 54, no. 3. - P. 537-542.

Большая часть работ по восстановлению ветландов в Висконсине сосредоточена на приоритетах живой природы, не принимая во внимание улучшение качества воды. База данных географической информационной системы (ГИС) была разработана для водосбора на юге штата Висконсин с целью: 1) объективно размещать дренируемые ветланды с их владельцами для контактов с менеджерами и 2) определения очередности восстановления дренируемых ветландов, исходя из их потенциала по улучшению качества воды. По данным ГИС о почвенных слоях, существующих ветландах и землевладельцах были выполнены карты, списки адресатов и компьютерная связь с владельцами дренируемых ветландов на площади водосбора равной 410 км<sup>2</sup>. Для оценки возможного поступления наносов в водотоки в границах водосбора было использовано универсальное уравнение потерь почвы в сочетании с данными ГИС о почвенных слоях, управлении возделыванием сельхозкультур, топографии, гидрографии и почвенном покрове. ГИС использовали для определения мини-водосбора в бассейне каждого дренируемого ветланда, оценки поступающих наносов, которые могли быть захвачены при восстановлении дренируемого бассейна, определения очередности восстановления дренируемых ветландов внутри топографических контуров.

**Оптимальное** календарное планирование орошения для боковых каналов / Reddy, J.M.; Wilamowski, B.; Cassel-Sharmasarkar, F. // ICID Journal. - 1999. - Vol. 48, no. 3. - P. 1-12.

Проблема календарного планирования работы водовыпусков оросительного канала, имеющих различную величину расхода стока и время функционирования, была сформулирована как проблема 0-1 линейного программирования. Интерактивная компьютерная программа, называемая ZERO 1, была разработана для автоматического создания элементов матриц A, b и c и решения оптимального переменного календарного планирования. Разработанные данные пре-процессорного модуля (с GUI) сохраняются необходимое время в подготовительных файлах, особенно, элементы матрицы A. Программа имеет хорошо очерченную структуру, с четким определением верхнего и нижнего пределов предпочтительного операционного окна для каждого водовыпуска. Это побудило авторов разработать генеральный пакет компьютерных программ, который может применяться на любом оросительном канале, работающем в режиме переменного календарного планирования. Программа также дает возможность интерактивного послеоперационного графического отображения результатов планирования работы водовыпусков. Учитывая легкость, с которой программа может использоваться для расчета оптимальных переменных графиков, ожидается, что в будущем подача оросительной воды сможет осуществляться своевременно, поднимая тем самым эффективность работы водораспределительных сетей.

**Применение** оптимизационной системы орошения в крупном ирригационном проекте в Индии / Singh, R.; Refsgaard, J.C.; Yde, L. // Irrigation and drainage systems. - 1999. - Vol. 13, no. 3. - P. 229-248.

Система оптимизации орошения - инструмент поддержки решения и система распространения комбинированного гидролого-гидравлического моделирования командной зоны канала, применялась в качестве инструмента планирования для оросительной системы водохранилища Маханади крупного ирригационного проекта в Центральной Индии. Кроме систем MIKE 11 и MIKE SHE для гидравлического и гидрологического моделирования, соответственно, имеется оптимизационный модуль для управления попусками из канала. Результаты показывают, что попуски из канала неэффективны и ведут к значительным потерям воды в течение сезона муссонов. Исследования показали, что применение системы оптимизации орошения снижает эти потери и приводит к более высокой интенсивности орошения и физической продуктивности воды в командной зоне. Исследование также иллюстрирует способность системы оптимизации орошения служить инструментом планирования и поддержки решения.

**Расчет** продуктивности воды способом интегрированного бассейнового моделирования / Droogers, P.; Kite, G. // Irrigation and drainage systems. - 1999. - Vol. 13, no. 3. - P. 275-290.

Очевидно, что реальные водосберегающие мероприятия возможны лишь при четком знании современного состояния водных ресурсов. Для получения всех характеристик водного баланса бассейна на западе Турции было выполнено имитационное моделирование в трех различных масштабах: поля, оросительной системы и бассейна в целом. Эти показатели водного баланса были использованы для расчета продуктивности воды (ПВ) на трех уровнях. Рассматривались четыре функциональных индикатора:  $PV_{\text{орошения}}$  (урожай/полив),  $PV_{\text{притока}}$  (урожай/приток нетто),  $PV_{\text{истощения}}$  (продуктивность/истощение) и  $PV_{\text{процесса}}$  (продуктивность/процесс истощения), выражаемые в кг урожая на кубометр воды. Для двух хлопковых полей, рассматриваемых на уровне поля, функциональные индикаторы поля, расположенного выше по течению, были лучше, чем для поля в низовьях. Частично, это результат разницы в климатических условиях, но главным образом, это следствие положения двух полей: вверх и вниз по течению. На уровне оросительной системы  $PV_{\text{орошения}}$  из-за включения неорошаемых культур была выше, чем на отдельном хлопковом поле. Другие значения продуктивности воды были ниже, т.к. в орошаемых зонах находились также культуры, более чувствительные к засухе. Продуктивность воды в масштабе бассейна была ниже, чем в масштабе оросительной системы, так как большую часть площади бассейна занимают малопродуктивные земли. Сделан вывод о том, что функциональные индикаторы четко представляют динамику воды в понятных цифрах и что важно детально учитывать все пространственные масштабы на соответствующем уровне детализации.

**Управление** водой и солями в казахской части прибрежной зоны Аральского моря / Ospanov, M. // Workshop on exchange of information and expertise on irrigation, drainage and salinity control with Aral Sea basin states (25-26 May, 1999). - P. 21-26.

Высказано беспокойство о состоянии и использовании 59,6 млн гектаров земель в зоне экологической катастрофы - прибрежной зоны бассейна Аральского моря (Приаралья). Использование соленых вод увеличивает нагрузку на орошение, поскольку требует промывки. Нагрузка на дренаж также возрастает. Рекомендована реконструкция дренажных систем. Предложено использовать водосберегающие технологии орошения.

## **ОСУШЕНИЕ И ДРЕНАЖ**

**Строительство** и эффективность систем комбинированного дренажа / Umarov, P. // Workshop on exchange of information and expertise on irrigation, drainage and salinity control with Aral Sea basin states (25-26 May, 1999). - P. 73-80.

Описана система комбинированного дренажа, состоящая из закрытого горизонтального дренажа, трубчатых коллекторов для дренажного стока и сбросных трубчатых колодцев для соленой воды. Система сочетает преимущества традиционного горизонтального и вертикального дренажа. Капитальные вложения в такую систему меньше и не требуется дополнительной откачки. Сток образуется благодаря разнице пьезометрического давления между водоносным горизонтом и горизонтальной дрены.

**Формирование** арок (изгибов) и утолщений в тонкозернистом материале геотехнических фильтров / Martinet, P.G. // Journal of Hydraulic Research. - 2000. - Vol. 38, no. 1. - P. 7-14.

Двухмерные среднемасштабные эксперименты и теоретический анализ показывают, что формирование утолщений в геотехническом фильтре связано с тонкими частицами, образующим изгибы (арки) между зернами матрицы. Анализ стабильности таких арок включает два критических параметра. Характерный размер утолщения получен как функция от однородности матрицы. Если матрица однородная, утолщения занимают большую область, если неравномерная - утолщения образуются в малых порах.

## ГИДРОЛОГИЯ И ГИДРОГЕОЛОГИЯ

**Дисперсия** Тейлора для загрязнителей ввиду поверхностных волн / Law, A.W.K. // Journal of hydraulic research. - 2000. - Vol. 38, no. 1. - P. 41-48.

Исследовался продольный эффект дисперсии ввиду переноса массы поверхностными волнами. Уравнение Лагранжа было изучено в качестве механизма изменения средней скорости и основного компонента дисперсии Тейлора. Эффект дисперсии больше при высоте волны большей  $-\sqrt{DT}$ , где D - диффузия и T - период волны. Впервые определен коэффициент продольной дисперсии. Рассмотрены профили с эффектом вязкости, причем эффект дисперсии значительно возрастает. Результаты показывают, что, несмотря на возможную модуляцию в плотности, вероятность изменения дисперсии не зависит от включения орбитального движения.

**Моделирование** поведения грунтовых вод для условий орошаемых площадей Китая / Randin, N.; Musy, A.; Wang Shaoli // ICID Journal. - 1999. - Vol. 48, no. 3. - P. 27-38.

В зоне орошения, расположенной в 100 км к югу от Пекина, уровень грунтовых вод в течение восьмидесяти лет регулярно снижался. Целью данного исследования было определение причин такого их поведения. Вода в этой зоне используется, прежде всего, на орошение. Источником орошения служат, в основном, грунтовые воды и, частично, воды соседней реки. Лучшая оценка ежегодного уровня грунтовых вод была получена с помощью упрощенного уравнения регионального водного баланса. Эта модель дает хорошие результаты при условии, что водопотребление остается постоянным в течение ряда лет, т.е. основным фактором, влияющим на ежегодный уровень грунтовых вод, являются осадки. Установившееся в последние годы водопотребление (625 мм) оказывается выше, чем приток воды (534 мм осадков и 93 мм отводимых поверхностных вод), что приводит в результате к дефициту воды (53 мм), вызывая медленное снижение уровня грунтовых вод. Однако, наблюдаемое в течение 80 лет сильное снижение уровня грунтовых вод происходит, главным образом, из-за более низкого, чем обычно, уровня осадков. Для гарантии сохранения стабильного уровня грунтовых вод на длительный срок необходимо исключить водный дефицит: либо уменьшить водопотребление, либо подпитывать водоносный горизонт за счет дополнительного отвода поверхностных вод. При условии, что водопотребление в будущем останется постоянным, рассматривались два сценария отвода поверхностных вод. По первому сценарию, если отвод поверхностных вод остается прежним, то уровень грунтовых вод в течение длительного времени будет продолжать снижаться на 0.34 м в год. Согласно второму сценарию, необходимо дополнительно отводить 127 мм/год для подпитки водоносного горизонта и, таким образом, компенсировать дефицит воды, гарантируя стабильность уровня грунтовых вод в будущем. В засушливые годы ресурсов реки не достаточно для того, чтобы дополнительно компенсировать дефицит воды. Однако, среднесуточный сток реки достаточен для нужд нового отвода.

**Расчет** характеристик руслового режима на основе термодинамики / Yalin, M.S.; Ferreira da Silva, A.M. // Journal of hydraulic research. - 2000. - Vol. 38, no. 1. - P. 41-48.

В статье рассматривается расчет характеристик руслового режима в рыхлом аллювии. Основные критерии взяты из термодинамических принципов. Термодинамическое рассмотрение основано на первом и втором законах, а также на уравнении Гиббса: аллювий и рассматривается как изолированная однородная система. Процесс формирования режима определяется скоростью потока и физическими свойствами материала (вода и аллювий). Скорость транспортировки осадков не рассматривается в качестве характерного параметра. Расчетные характеристики показывают хорошую сходимость с полевыми и лабораторными данными.

## ПОЧВОВЕДЕНИЕ

**Иницирование** селей на крутых склонах: экспериментальные результаты / Cregorette, S. // Journal of hydraulic research. - 2000. - Vol. 38, no. 2. - P. 83-88.

Обломочные осадки, лежащие на крутом водопроницаемом склоне (т.е. в глубоких ручьях и оврагах) могут образовать поток водо-каменной смеси (известную как грязекаменный поток или сель), когда достаточно мощный поток движется по руслу. Первоначально дождь промачивает осадки и затем инициирует поток. Изучался механизм образования потока экспериментальным путем. Результаты эксперимента сопоставлены с теоретическими зависимостями. Экспериментальным материалом был почти однородный гравий средним диаметром 0.023, 0.029 и 0.034 м.

**Эрозия** почвы и изменение климата: оценка возможных последствий и методы адаптации / Lee, J.J.; Phillips, D.L.; Benson, V.W. // Journal of soil and water conservation. - 1999. - Vol. 54, no. 3. - P. 529-536.

Изменения в климате, связанные с изменением концентраций в атмосфере углекислого и других тепличных газов, могли повлиять на ветровую и водную эрозию почв. Изменения в эрозии, в свою очередь, могли стать причиной изменений в продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных систем, а также повлиять на качество воздуха и воды (транспорт наносов). О сильных воздействиях на продуктивность можно, однако, судить спустя несколько десятилетий после изменения климата. В статье представлена процедура оценки потенциальных воздействий изменения климата на эрозию и продуктивность почвы. Процесс предварительного отбора использовали для определения приоритетных регионов и систем управления. Последующее моделирование отобранных участков с помощью модели EPIC использовали для изучения потенциальных методик адаптации сельскохозяйственных систем к изменению климата. В некоторых случаях, предложенные стратегии адаптации могли уменьшить устойчивость, если они не соответствовали существующим на данном участке специфическим экологическим условиям. В

качестве примера приводится процедура оценки уязвимости почвы и техники адаптации зерновой зоны США при увеличении скорости ветра на 20 %.

## **МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Анализ** взаимосвязи водного баланса и бассейновых характеристик / Bandara Nawarathna, N.M.N.S.; So Kazama // Water Resources Journal. - 1999. - No. 3. - P. 24-38.

На пяти водосборах в тропических районах Юго-восточной Азии проводили исследования взаимосвязи физических параметров и гидрологических процессов. Географические информационные системы (ГИС) и технология дистанционного зондирования были использованы для гарантии детального анализа распределенных, периодических и широкодиапазонных данных в целях представления физических характеристик речных бассейнов. Вегетационные и топографические параметры каждого бассейна представлены с помощью анализа данных ГИС. Нормализованный дифференциальный индекс вегетации (NDVI), подробно описывающий активность вегетации в бассейне составлен из данных, полученных с помощью радиометра с очень высокой разрешающей способностью (AVHRR) со спутника NOAA 14. Модель бассейна, одна из группы моделей "осадки - сток", была использована для оценки изменений запасов грунтовых вод. Хотя осадки соотносятся с эвапотранспирацией, отмечено, что оцененная по уравнению водного баланса эвапотранспирация не одинакова во всех бассейнах. Причинами этого служат различные условия поверхности, модели землепользования, высотное положение и вегетация в каждом бассейне. Кроме того, сильное влияние на муссонные и гидрологические процессы имела топография, Дополнительным фактором служил избыток воды, являющийся основным потенциальным источником воды для населения. Пространственные изменения топографии и NDVI как в сухой, так и во влажный периоды исследовали в масштабе 1,1-км разрешения. Несколько комбинаций гидрологических и бассейновых параметров были изучены для установления взаимосвязи между ними. Соотношение между осадками и стоком, NDVI, площадью, высотным положением и уклоном дали лучшие результаты, чем другие комбинации.

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

**Влияние** агротехники на использование воды на рисовых полях / Khepar, S.D.; Sondhi, S.K.; Kumar, S. // ICID Journal. - 1999. - Vol. 48, no. 3. - P. 13-26.

Была разработана модель для изучения влияния агротехники на использование воды в рисовых чеках. Принимали во внимание: дату пересадки, управление поливами и глубину слоя инфильтрационной воды. Модель помогает рассчитать ежедневную глубину воды в чеке. Была введена концепция системы потерь (подача оросительной воды минус фильтрация). Эту концепцию можно использовать для расчета оптимального срока пересадки в рамках управления водой. Модель применялась в районе выращивания риса в Пенджабе (Индия). Полученные результаты показывают, что сохранение дождевой воды и оптимальный срок пересадки являются важными факторами в снижении требований рисовых ветландов на воду в период муссонов.

**Генерализация** модели Прандтла для трехмерных потоков в открытых каналах / Czernuszenko, W.; Rylov, A.A. // Journal of hydraulic research. - 2000. - Vol. 38, no. 2. - P. 133-140.

Генерализация модели Прандтла произведена с целью обеспечения инженеров новым инструментом для расчета распределения средней скорости в турбулентных открытых каналах. Эти потоки обычно анизотропны, т.е. турбулентность может иметь различную длину в разных направлениях. Таким образом, в каждой точке потока должен быть задан симметричный тензор второго порядка. Для демонстрации полезности модели решены уравнения Рейнольдса на новой турбулентной модели, а полученные скорости сопоставимы с измеренными. Показана важность турбулентной структуры в формировании скорости потока.

**Двухмерная** модель мелкого потока и использованием схемы TVD-Mac Cormack / Ming Hseng Tseng; Chu, C.R. // Journal of hydraulic research. - 2000. - Vol. 38, no. 2. - P. 123-132.

Схема TVD-MacCormack использована для расчета двухмерного открытого потока с резкими изменениями. В алгоритме была использована широко известная схема Маккормака. В сравнении с другими численными моделями эта модель не вызывает дополнительных трудностей, с исходными терминами; Более того, точность алгоритма остается точностью второго порядка во времени и пространстве. Серия моделей была испытана на различных резких изменениях потока, с целью демонстрации их надежности. Точность модели проверена лабораторными экспериментами

**Интегрированная** модель планирования и управления водными ресурсами для бассейна низовьев реки Dong Nai / Le Van Duc; Huynh Ngoc Phien; Gupta, A.D. // Water Resources Journal. - 1999. - No. 3. - P. 9-23.

Описана интегрированная модель, которая обеспечивает связь между оптимизационной гидродинамической моделью стока и транспортной моделью для решения проблем планирования и управления водными ресурсами в прибрежном речном бассейне в условиях засоления. Нелинейные модели прибыли и затрат на

гидроэнергетику и грунтовые воды вместе с полной нелинейной моделью засоления были решены с использованием методов линеаризации и переменной напряженности. Эта интегрированная модель была применена в бассейне низовьев реки Dong Nai. Результаты показывают, что предельная погрешность между приближенным линейным и нелинейным возможным доходом является приемлемой. Амплитуда прилива и отлива имеет очень сильное влияние на оптимальное решение. Водные источники не в состоянии удовлетворить требования на воду. Функционирование водохранилищ и водоочистительная станция Ben Than на реке Sai Gon находятся в критическом положении. Площадь обрабатываемых земель может быть увеличена до 70 % общей площади, большей частью, в районах верховьев. Анализ чувствительности показал, что на оптимальное решение влияли амплитуда прилива, приток Tri An, чистый доход от орошения и инвестиционная стоимость грунтовых вод. Следовательно, для дальнейшего исследования желательно собрать больше данных об этих параметрах. Эта модель может быть применима, в большинстве случаев, к другим сложным системам водных ресурсов в прибрежной зоне.

**Интегрированное** двухмерное макрофито-гидродинамическое моделирование / Morin, J.; Leclerc, M.; Secretan, Y.; Boudreau, P. // *Journal of hydraulic research*. - 2000. - Vol. 38, no. 3. - P. 163-172.

Озеро Сан-Франсуа первое проточное озеро на пути к Великим Озерам. Оно отличается большим обилием макрофитов ввиду стабилизации уровня и большой концентрации питательных веществ. Влияние растительности на изменение потока очень существенно. Пространственное распространение растений зависит от проникновения света, энергии волн, скорости течения, питательных веществ и физических характеристик субстрата. Полевое исследование макрофитов производилось с помощью эхолота и видеокамеры. Определялись высота, плотность и относительное соотношение различных видов. Задача состояла в определении распространения растений по всему озеру. Информацию использовали для определения коэффициента трения Меннинга для каждого сообщества. Моделирование с растениями и без них показало большой контраст. Летом (с растениями) поток концентрируется в глубоких руслах, где скорости на 20 % выше, чем в случае весеннего моделирования (без растений).

**Моделирование** влияния ветландов, затопления и орошения на речной сток (применительно к Аральскому морю) / Ferrari, M.R.; Miller, J.R.; Russel, G.L. // *Water Resources Journal*. - 1999. - No. 4. - P. 77-91.

В то время, как население в мире продолжает увеличиваться, дополнительным стрессом является размещение водных ресурсов. Этот стресс, связанный с неопределенностью в изменении климата, делает аридные и полуаридные регионы особенно уязвимыми. Одним из примеров является Аральское море, где приток пресной воды (в котором доминирует сток от таяния снега) значительно снизился с началом интенсивного орошения в 1960-е годы. Целью данной статьи является использование схемы маршрута реки из глобальной модели климата для изучения стока Амударьи в Аральское море. Схема движения реки модифицирована включением

стока грунтовых вод, затопления и потерь на испарение в речных ветландах и пойме, а также водозаборов на орошение. Рассчитан ряд сценариев для тестирования чувствительности речного стока к внесению этих модификаций в схему движения реки. При наличии прибрежных ветландов и пойм речной сток значительно снижался и соответствовал данным наблюдений. Кроме того, результаты модели показывают необходимость учета вмешательства человека для точного представления о притоке в Аральское море и, также, определяют потенциальные стратегии управления, которые могут пригодиться для сохранения баланса между притоком в море и водозабором на орошение.

**Модель** прогноза затопления для низовьев бассейна реки Mun / Nguyen Hui-Thoi; Nielsen, S.A. // Water Resources Journal. - 1999. - No. 4. - P. 24-33.

С помощью системы MIKE-11 разработана действующая в режиме реального времени модель прогноза затопления для бассейна низовьев реки Mun в Таиланде. Для разработки модели были использованы четыре модуля MIKE-11: NAM (осадки - сток), HD (гидродинамика), SO (структурная операция) и FF (прогноз затопления). Формирующийся в речном бассейне в результате выпадения осадков сток моделируется с помощью модуля NAM и вводится в модуль HD в качестве бокового притока. Модуль HD представляет собой полную, конечно-разностную, одномерную модель, применяемую для моделирования течений в речной системе. В формулировке модели были выбраны расширенные речные профили, включая поймы. Это позволяет рассматривать в модели HD речные поймы и как водохранилища, и как транспортирующие потоки. Дополнительный модуль SO использовали для моделирования работы составляющих плотины (турбин и водосливов). При прогнозировании затопления в реальном времени с модулем FF были интегрированы и модули NAM, SO и HD. В модуль FF были также включены входные данные реального времени и изменяющегося режима стока. Сведения о режиме стока вводили для анализа замеряемого и моделируемого уровней воды или расходов до времени прогноза для минимизации ошибки, которая могла бы повлиять на результаты прогноза. Благодаря включению модуля SO, разработанная модель прогноза затопления для низовьев реки MUN способна обеспечить не только прогнозы уровня воды или расхода, но и дать информацию о работе водохранилища Pak Mun. Модель работала в режиме реального времени с периода муссонов 1996 года. Результаты, полученные до сих пор, показывают, что модель может обеспечить очень хорошие и надежные прогнозы с точностью  $\pm 10$  см уровня воды и  $\pm 10\%$  фактически наблюдаемого притока к гидроузлу Pak Mun. Несмотря на то, что модель была разработана специально для бассейна низовьев реки Mun, подобная технология может быть использована для разработки модели прогноза затопления в режиме реального времени для других речных бассейнов.

**Оценка** некоторых приблизительных решений Риманна для потоков в открытых каналах / Delis, A.I.; Skeels, C.P.; Ryrie, S.C. // Journal of hydraulic research. - 2000. - Vol. 38, no. 3. - P. 217-232.

В статье используются примерные решения Риманна для моделирования одномерного неустановившегося потока в открытых каналах. Анализировано распространение одномерных волн для демонстрации пригодности решений Риманна. Расчетные данные, полученные из этих решений, сопоставлены с точными или опубликованными численными решениями для определения характеристик и показа ограничений метода, его слабостей и преимуществ.

**Проверка** разделения потока в струйном режиме / Gimenez-Curto, L.A.; Corniero Lera, M.A. // *Journal of hydraulic research*. - 2000. - Vol. 38, no. 2. - P. 97-104.

Приведены новые теоретические аргументы, которые вкуче с экспериментами Гонга (в 1996г.) доказывают существование струйного режима. Теоретические аргументы относятся, в особенности, к введению формального условия для разделения потока на ламинарный и турбулентный. Это условие, которое является первым требованием модели струйного потока, сопоставлено с существующей информацией.

**Трехмерная** численная модель для открытых каналов с изменяющейся свободной поверхностью / Meselhe, E.A.; Sotiropoulos, F. // *Journal of hydraulic research*. - 2000. - Vol. 38, no. 2. - P. 115-122.

Разработана и протестирована трехмерная модель турбулентного потока. Модель решает уравнение Рейнольда и осредненное уравнение Навиера-Стокса, в обобщенных криволинейных координатах. Модель проверена на меандрирующем канале с изменяющейся поверхностью, на которых проведены детальные измерения. Сравнение показало, что модель предсказывает скорости, распределения сдвигового напряжения по дну канала и изменения глубины потока в продольном и поперечном направлениях.

**Численное** моделирование и экспериментальная проверка потоков с резким перепадом / Aureli, F.; Mignosa, P.; Tomirotti, M. // *Journal of hydraulic research*. - 2000. - Vol. 38, no. 3. - P. 197-2206.

Экспериментальные результаты сопоставлены с численным моделированием, основанным на хорошо известной схеме Маккормака. Для проверки численной модели в жестких условиях теста проведены лабораторные эксперименты на формирование перепадов (потоков), обратных потоков, условий высыхания и промачивания. Получена хорошая сходимость между результатами экспериментов и моделированием.

## СООРУЖЕНИЯ НА МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ, ГИДРАВЛИКА СООРУЖЕНИЙ

**Гидравлическое** сопротивление песчаного дна водотоков в условиях установившегося движения / Rooseboom, A.; Le Grange, A. // Journal of hydraulic research. - 2000. - Vol. 38, no. 1. - P. 27-36.

Лабораторные данные и данные замеров в реке анализировались для определения взаимозависимости абсолютной шероховатости и деформации дна в условиях установившегося переноса осадков. Было обнаружено, что полный спектр условий дна может быть представлен простым отношением в рамках единой системы. По мере формирования дна общая сила потока вдоль дна ослабевает. Процесс деформации продолжается до тех пор, пока не будет достигнуто равновесие. Динамическое равновесие достигается при средней скорости осаждения частиц, равной скорости их обратного перехода во взвеси. Переход от низкого к высокому режиму происходит тогда, когда сила, приложенная к дну станет больше, чем необходимо для поддержания турбулентного потока. Поток вдоль дна становится более турбулентным, и прилагаемая сила становится больше, чем та которая требуется для пограничного ламинарного слоя. Затем снова достигается равновесие, при котором скорость осаждения частиц равна скорости их перехода во взвешенное состояние. Построена единая диаграмма для определения сопротивления потока при любых его условиях.

**Распределение** сдвигового стресса и транспорт осадков поверхностным стоком / Atkinson, J.F.; Abrahams, A.D.; Chitra Krishnan; Gang Li // Journal of hydraulic research. - 2000. - Vol. 38, no. 1. - P. 37-40.

Сдвиговый стресс частиц использовался во многих исследованиях для определения транспортных возможностей поверхностного стока. Разработана процедура для определения доли общего сдвигового стресса, участвующего в транспорте осадков. Определено, что эта доля снижается с 1.0 до 0.38 при росте шероховатости с 0 до 0.37. Сдвиговой стресс частиц уменьшается с 1,0 до 0,14. Очевидно, что использование доли участия сдвигового стресса в транспорте осадков приведет к занижению результата.

**Сифонный** водомер для мониторинга уровня поверхностных вод / McCobb, T.D.; Le Blanc, D.R.; Socolow, R.S. // Water Resources Journal. - 1999. - No. 3. - P. 47-52.

Для мониторинга уровня поверхностных вод было спроектировано и опробовано устройство, которое использует сифонную трубу для гидравлического соединения расположенной на берегу напорной трубы с основной массой воды. Вода поступает в напорную трубу на уровне, достаточном для заполнения сифона и полного вытеснения воздуха из системы. Уровни воды в напорной трубе и водотоке уравниваются и обеспечивают пригодную для замеров статичную водную поверхность в напорной

трубе. Сифонный водомер был спроектирован для проведения быстрых и точных круглогодичных измерений с минимальными затратами. Существующие устройства для мониторинга уровня поверхностных вод обычно подразумевают большие затраты времени и средств на установку оборудования и проведение наблюдений, а движение реперных точек и наличие ледяного покрова в холодных регионах являются причиной прерывистости и неточности собираемых данных. Установка и полевые испытания в Ashumet Pond (Falmouth, Массачусетс) сифонного водомера с полиэтиленовой трубой диаметром 0,75 дюйма показали, что такой водомер может обеспечить долговременное получение данных в полевых условиях с точностью, равной точности замеров уровня грунтовых вод в наблюдательных скважинах.

## ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Водные** экосистемы в сельскохозяйственных ландшафтах: Обзор экологических индикаторов и достигнутых результатов / Watzin, M.C.; McIntosh, A.W. // *Journal of soil and water conservation*. - 1999. - Vol. 54, no. 4. - P. 636-644.

Влияние сельскохозяйственного использования земель на качество поверхностных вод продолжает привлекать всеобщее внимание. Напротив, меньше внимания уделяется пониманию роли водных сообществ в сельскохозяйственных экосистемах или тому, какие единицы измерения могут быть использованы для определения реакции этих сообществ на изменение условий в окружающем ландшафте. В обзоре рассматриваются: 1) роль естественных процессов в сельскохозяйственных водосборах; 2) использование биологических индикаторов в водных системах; 3) влияние сельскохозяйственных загрязнителей на водотоки и ландшафт; 4) достигнутые экологические результаты; 5) рекомендации для разработки экологических индикаторов и определения соответствующих задач восстановления сельскохозяйственных систем. Эффективное использование экологических индикаторов необходимо для определения напряжений и реакций, которые очень тесно связаны с сельскохозяйственными стрессорами. Однажды разработанные подобные инструменты, всеохватывающая структура для расчета единых планов управления, помогут определить реалистичные и достижимые цели) восстановления, что принесет максимальную пользу экологии водосбора.

**Проблема** управления водными ресурсами в Центральной Азии с точки зрения ситуации с Аральским морем / Dukhovny, V.A. // *Workshop on exchange of information and expertise on irrigation, drainage and salinity control with Aral Sea basin states* (25-26 May, 1999). - P. 27-31.

Рассматриваются прошлые, пересмотренные после 1991 года, планы и будущие вопросы проблемы управления водными ресурсами в бассейне Аральского моря. Разъясняется необходимость международной помощи для реализации будущих планов спасения региона от растущих экологических проблем.

## АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

---

**A**

Abernethy, Ch.L. · 14  
Abrahams, A.D. · 26  
Amarasinghe, U.A. · 5  
Anukularmphai, A. · 6  
Arif, S.S. · 9  
Atkinson, J.F. · 26  
Aureli, F. · 25

---

**B**

Bandara Nawarathna, N.M.N.S. · 20  
Bastidas, E.P. · 11  
Beek, E. van · 13  
Benson, V.W. · 20  
Berkoff, J. · 7  
Boudreau, P. · 23  
Bouman, N.W.M. · 13  
Brewer, J.D. · 12  
Brown, T.C. · 11  
Bryant, M.J. · 13

---

**C**

Calder, I.R. · 10  
Cassel-Sharmasarkar, F. · 16  
Chitra Krishnan · 26  
Chu, C.R. · 22  
Corniero Lera, M.A. · 24  
Cregoretti, C. · 19  
Czernuszenko, W. · 21

---

**D**

Delis, A.I. · 24  
Droogers, P. · 16  
Dukhovny, V. · 7, 13  
Dukhovny, V.A. · 7, 27

---

**F**

Ferrari, M.R. · 23  
Ferreira da Silva, A.M. · 19

---

**G**

Gang Li · 26  
Gatti, R.C. · 15  
Gimenez-Curto, L.A. · 24  
Gupta, A.D. · 22

---

**H**

Hanna, K.S. · 7  
Heaney, J.P. · 15  
Hey, E. · 13  
Hunt, Ch. · 10  
Huynh Ngoc Phien · 22

---

**J**

Jordan, J.L. · 5

---

**K**

Khepar, S.D. · 21  
Kite, G. · 16  
Kolavalli, S. · 12  
Kumar, S. · 21

---

**L**

Law, A.W.K. · 18  
Le Blanc, D.R. · 26  
Le Grange, A. · 25  
Le Van Duc · 22  
Leclerc, M. · 23  
Lee, J.J. · 20  
Lippa, I. · 15  
Lonsway, K. · 14  
Loucks, D.P. · 14

---

**M**

Malano, H.M.M. · 13  
Maman, C. · 14  
Martin, L.R. · 14  
Martinet, P.G. · 18  
McCobb, T.D. · 26  
McIntosh, A.W. · 27  
Meselhe, E.A. · 25  
Mignosa, P. · 25  
Miller, J.R. · 23  
Ming Hseng Tseng · 22  
Morin, J. · 23  
Mostert, E. · 13  
Musy, A. · 18  
Mutuwatta, L. · 5

---

**N**

Nguyen Hui-Thoi · 23  
Nielsen, S.A. · 23

---

**O**

Ospanov, M. · 17

---

**P**

Phillips, D.L. · 20  
Pusposutardjo, S. · 9

---

**R**

Randin, N. · 18  
Reddy, J.M. · 16  
Refsgaard, J.C. · 16  
Richardson, M.S. · 15  
Rochdyanto, S. · 9  
Rooseboom, A. · 25  
Russel, G.L. · 23  
Rylov, A.A. · 21  
Ryrie, S.C. · 24

---

**S**

Sakthivadivel, R. · 5  
Sakthivadivel, R. · 12  
Sally, H. · 14  
Samad, M. · 9  
Savenije, H.H.G. · 13  
Secretan, Y. · 23  
Singh, R. · 16  
Skeels, C.P. · 24  
So Kazama · 20  
Socolow, R.S. · 26  
Sokolov, V. · 7, 13

Sokolov, V.I. · 7  
Sondhi, S.K. · 21  
Sosa, L.M. · 10  
Sotiropoulos, F. · 25  
Stakhiv, E.Z. · 14  
Stringam, B.L. · 8

---

**T**

Thissen, W.A.H. · 13  
Tomirotti, M. · 25  
Turrall, H.M. · 13

---

**U**

Umarov, P. · 17

---

**V**

Vermillon, D.L. · 9

---

**W**

Walker, W.R. · 8  
Wang Shaoli · 18  
Watzin, M.C. · 27  
Wilamowski, B. · 16

---

**Y**

Yalin, M.S. · 19  
Yde, L. · 16

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@sicicwc.aral-sea.net](mailto:info@sicicwc.aral-sea.net)

Наш адрес в Интернете:  
[icwc.aral-sea.net](http://icwc.aral-sea.net) , [www.sicicwc.8m.com](http://www.sicicwc.8m.com)

Составитель Ананьева Н.Д.

*Компьютерная верстка и дизайн*  
*Турдыбаев Б.К.*

---

---

Подписано в печать  
Уч.-изд. л. 1,2

Тираж 100 экз.

---

---

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