

СОДЕРЖАНИЕ

<i>КИТАЙ</i>	4
МИНИСТЕРСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ (МВР) КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ	5
Организационная структура	6
Схема основных научно-исследовательских институтов	14
КИТАЙ: БЫСТРЫЕ ШАГИ РЕФОРМ	15
КИТАЙСКАЯ ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ МИНИ-ГЭС: УСПЕХИ И УРОКИ	17
УЦЕЛЕЕТ ЛИ РЕКА ЖЕЛТАЯ?	20
КРУПНЫЕ НАВОДНЕНИЯ НА РЕКЕ ЯНЦЗЫ	25
СТРОИТЕЛЬСТВО ПЛОТИНЫ НА Р. ЯНЦЗЫ	26
<i>ЯПОНИЯ</i>	28
УЧАСТИЕ ФЕРМЕРСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ В УПРАВЛЕНИИ ОРОСИТЕЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ ЯПОНИИ	29
Орошение в Японии	29
Система управления ирригационной инфраструктурой	29
Мелиоративный округ как ирригационная ассоциация	31
Эксплуатация и содержание ирригационных сооружений	36
КАК И ПОЧЕМУ ЗАГРЯЗНЯЮТСЯ РЕКИ В ЯПОНИИ	40
<i>ЮЖНАЯ КОРЕЯ</i>	43
ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО ЮЖНОЙ КОРЕИ	44
Земельные ресурсы и землепользование	44
Водные ресурсы и их использование	45
Экологические проблемы и их разрешение	47
Концепция водопользования	48

КИТАЙ

Китай... Для многих из нас эта гигантская азиатская страна - замечательный пример государства, динамично и последовательно строящего рыночную экономику. Но не все так просто в Китае - существует множество водных проблем, решение которых важно не только для одной этой страны, но и для всего мира.

Китайская Народная Республика (КНР) - государство в Центральной и Восточной Азии. Площадь Китая составляет 9,6 млн км². На территории Китая проживает более 1,2 млрд человек, принадлежащих к различным языковым семьям и группам. Около 80% населения живет в восточной части страны. Административно-территориальное деление Китая следующее: 22 провинции (без Тайваня), 5 автономных районов и 3 города центрального подчинения. Китай находится в пределах умеренного, субтропического и тропического поясов. Юго-западная часть Китая занята Тибетским нагорьем (средняя высота около 4 500 м), обрамленным горными системами Гималаев, Каракорума, Куньлуня, Наньшаня и Сино-Тибетскими горами; на западе и северо-западе — высокие равнины (Таримская, Джунгарская, Алашань) и горы Восточного Тянь-Шаня.

Климат в Китае - континентальный, а на востоке - преимущественно муссонный. Средние температуры января на севере и в Тибетском нагорье равняются - 24°C, а на юге бывает до - 18°C. В июле температура на равнинах достигает + 28°C. Осенью часты тайфуны. Западные районы являются областью внутреннего стока, на востоке располагается разветвленная сеть рек. Главные реки — Янцзы, Хуанхэ, Сунгари, Чжуцзян. Озера Кукунор, Дунтинху, Поянху являются наиболее значительными. На западе расположена пустыня Такла-Макан, на севере - часть пустыни Гоби. Около 8 % площади всего Китая занимают леса.

Китай является аграрно-индустриальной страной. За годы реформ народное хозяйство приобрело динамичный характер. К концу 80-х годов Китай, удвоив объем **внутреннего валового продукта (ВВП)**, решил проблему обеспечения населения продуктами питания.

На долю пахотных земель в Китае приходится 930 млн га (10 % всей территории), из них 49 % орошается, 2/3 посевной площади занято такими продовольственными культурами, как рис, пшеница, батат, картофель, 18 % площади занято под технические культуры (хлопчатник, соя, арахис, чай, табак, джут, сахарный тростник, сахарная свекла и др.). В Китае развито производство зерновых (общий сбор урожая составляет около 443 млн тонн в год) и хлопка (около 5 млн тонн в год).

**МИНИСТЕРСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ (МВР) КИТАЙСКОЙ
НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Министерство водных ресурсов (МВР) Китая имеет большие полномочия. Организационная структура МВР является уникальной в сравнении с другими странами. Особое внимание в деятельности МВР уделяется контролю паводков и предотвращению наводнений, а также борьбе с засухой.

В течение тысячелетий вода является жизненно важным ресурсом, влияющим на социальную стабильность и экономическое развитие. С развитием страны потребность в воде быстро растет и ее значение для страны также меняется. В 90-е годы руководители страны рассматривали развитие водных ресурсов как "часть инфраструктуры" в своих программах экономического и социального развития на последние десятилетия 20 века.

МВР несет ответственность за управление ресурсами рек в национальном масштабе, орошение, сельское и городское водоснабжение, контроль наводнений и борьбу с засухой. Для того, чтобы осуществлять свою деятельность и соответствовать мировому уровню, МВР прилагает усилия к реструктуризации своего инвестиционного механизма, управлению недвижимостью, ценовой политики, юридического и правового потенциала и системы обслуживания. МВР продолжает свою деятельность по экспорту собственных технологий и импорту достижений других стран в области водного хозяйства и привлекает зарубежные инвестиции для развития водных ресурсов.

Организационная структура



Основными задачами МВР являются:

- разрабатывать и проводить водную политику, готовить законы, правила и инструкции, в соответствии с финансовой и экономической политикой, как, например, "Закон о воде", "Закон об охране воды и земли" и т. д.;
- разрабатывать национальную стратегию и программы развития водных ресурсов, годовые, средние и долгосрочные планы;
- осуществлять планы интегрированного управления водосборами крупных рек и озер;
- управлять водными ресурсами на национальном уровне и осуществлять интегрированный контроль и развитие крупных рек и озер;
- участвовать от имени Правительства в переговорах с соседними странами по пограничным рекам;
- контролировать наводнения и принимать меры по предотвращению засухи;
- управлять водными ресурсами в сельских районах, осуществлять охрану воды и почвы;
- управлять строительством водохозяйственных объектов, охраной водной среды для сельского водоснабжения;
- строить гидроэлектростанции, управлять ими и соответствующими местными энергетическими узлами, в пределах своей юрисдикции (определяемой Государственным Советом);
- управлять гидрологической деятельностью, строительством гидросооружений, переселением жителей из зоны строительства водохранилищ;
- контролировать образование, науку и технологии, международное сотрудничество, связанное с развитием водных ресурсов.

Ответственность МВР делится между 13 департаментами, обязанности которых детально описаны ниже.

Кроме департаментов МВР было создано 7 комиссий на крупнейших реках (озерах). Эти комиссии действуют под эгидой и от имени МВР.

ГЛАВНАЯ ШТАБ-КВАРТИРА

Главный офис создан для:

- ежедневного администрирования в рамках Министерства;
- внешних связей с другими министерствами Государственного Совета, провинциальными, муниципальными властями и руководством автономных районов, местными институтами и организациями;
- координации деятельности между департаментами и подведомственными институтами и организациями;
- участия в разработке и проведении водной политики;
- подготовки генеральных документов, инструкций, и руководств для МВР;
- организации общих собраний и координации специальных конференций;
- подготовки документации для Секретариата, совершенствование компьютерного документооборота;
- проведения инструктажа руководителям государства по изучению и реализации предложений Национального Народного Собрания;

- координации освещения проблем в средствах массовой информации;
- общего планирования, сбора данных о воде и управления архивом МВР;
- безопасности и охраны Министерства и безопасности водного сектора;
- решения организационных и жилищных вопросов, экологических проблем, ведения финансового учета.

ДЕПАРТАМЕНТ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ

В обязанности этого департамента входит:

- разрабатывать и проводить национальную политику и стратегию развития водных ресурсов, включая программы развития водосборов, годовые, средние- и долгосрочные планы;
- вести долгосрочное планирование водоснабжения (совместно с соответствующими департаментами и агентствами);
- подавать в Государственную плановую комиссию и утверждать предложения и технико-экономические обоснования средних и крупных водохозяйственных проектов, осуществляемых под эгидой МВР, а также проектов с иностранными инвестициями;
- координировать программы развития водосборов (бассейнов) рек и озер;
- контролировать статистику в водохозяйственном секторе;
- контролировать строительство крупных водных объектов для программ интегрированного развития сельского хозяйства;
- проводить макроконтроль и централизованное планирование капитальных гидросооружений в соответствии с государственными процедурами и правилами;
- координировать взаимодействие департаментов внутри МВР при составлении стратегий и программ развития водных ресурсов, формировать работоспособный и гибкий механизм многосторонних инвестиций в водный сектор;
- осуществлять управление в районах, которые самодостаточны для дальнейшего развития.



ДЕПАРТАМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Департамент занимается следующей деятельностью:

- контролирует исполнение Закона о воде и формулирует инструкции;
- проводит реформы в водном секторе;
- формирует программы и планы по организационной структуре, создает национальные институты по надзору за исполнением законов и правил по водопользованию;
- несет ответственность за подготовку и публикацию законов и инструкций, а также осуществляет надзор за их исполнением;
- помогает местным государственным агентствам в формулировании местных инструкций по водопользованию;
- занимается урегулированием спорных вопросов в области водного хозяйства и следит за соблюдением водного законодательства;
- отвечает за управление водными ресурсами на национальном уровне;
- готовит стратегию развития водных ресурсов, организует и координирует исследования по водной политике, формирует предложения;
- изучает механизм управления водными ресурсами, координирует связи между департаментами и агентствами;
- развивает систему водного лицензирования и формирует систему сбора платы за использование водных ресурсов;
- разрабатывает и реализует схемы вододеления межпровинциальных вод, с участием соответствующих департаментов или администраций провинций или автономных районов;
- разрабатывает программы развития ресурсов подземных вод и поиска источников для городского водоснабжения;
- занимается охраной водных ресурсов в национальном масштабе, разрабатывает планы по предотвращению загрязнения крупных рек и озер;
- дает указания бассейновым комиссиям по охране водных ресурсов;
- оценивает влияние крупных водохозяйственных проектов на окружающую среду.

ДЕПАРТАМЕНТ ФИНАНСОВ

Департамент осуществляет следующую деятельность:

- формирует финансовую политику водохозяйственного сектора и меры экономического регулирования (налогообложение, кредиты и займы);
- устанавливает цены на энергию, вырабатываемую гидроэлектростанциями, водоснабжение, на услуги для некоммерческих учреждений, согласовывая их с Государственным комитетом по ценам;
- переоценивает и регистрирует общественные фонды МВР, формулирует политику управления основными и оборотными фондами;
- дает предписания по защите и оценке фондов в соответствии с государственным регулированием;
- составляет инструкции по финансовому управлению и бухгалтерской отчетности;

- планирует бюджет и составляет окончательный финансовый отчет по МВР, а также по проектам капитального строительства;
- распоряжается денежными средствами, выделенными для реализации проектов;
- составляет годовой финансовый отчет по водохозяйственному сектору;
- производит предварительную и окончательную оценку проектов с иностранными инвестициями и финансовое управление ими;
- отвечает за тренинг финансового персонала водохозяйственного сектора;
- определяет руководящие принципы многоцелевого комплексного использования водных ресурсов и осуществляет макроэкономический контроль водного сектора.

ДЕПАРТАМЕНТ ПО КАДРАМ И ПОДГОТОВКЕ ПЕРСОНАЛА

Департамент осуществляет следующую деятельность:

- составляет программы и годовые планы подготовки персонала институтов под эгидой МВР;
- определяет организационную структуру и штатное расписание институтов;
- заботится о вновь принятых на работу сотрудниках, включая их профессиональный рост;
- распределяет выпускников профессиональных училищ и вузов;
- занимается комплектованием научно-технического персонала;
- составляет долгосрочные программы по труду и заработной плате, годовые планы и статистические отчеты;
- изучает и устанавливает уровень заработной платы в водохозяйственном секторе;
- разрабатывает руководства по присвоению квалификации и трудоустройству специалистов;
- разрабатывает руководства по страхованию, обеспечению безопасности и другим льготам;
- разрабатывает инструкции и положения для среднего специального и высшего образования и организует курсы по повышению квалификации;
- направляет специалистов на обучение в академические центры для получения степени доктора, магистра или бакалавра;
- составляет годовые, средне- и долгосрочные планы по обучению персонала;
- способствует дальнейшей реформе образования.

ДЕПАРТАМЕНТ ПО МЕЖДУНАРОДНОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ

Департамент имеют целью:

- установление сотрудничества или связей с соответствующими зарубежными правительственными агентствами, неправительственными организациями, профессиональными организациями и компаниями; установление отношений с международными организациями;
- предоставление консультаций по проблемам экономики, науки и технологии, относящихся к планированию, управлению и развитию водных ресурсов;

- обеспечение консультаций по развитию и управлению пограничными реками и координация соответствующих проблем;
- привлечение иностранных инвестиций и специалистов, а также использование зарубежных технологий и оборудования для повышения водного потенциала Китая; подписание от имени МВР контрактов с иностранными партнерами и оказание помощи в их реализации;
- оформление паспортов, виз и других документов для лиц, выезжающих за границу;
- организация зарубежных поездок руководителей МВР и приемов иностранных гостей.

ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

- формулирует и реализует политику в области водной науки и технологии;
- осуществляет оценку, соблюдение секретности, патентование, аттестацию и маркетинговое управление результатами научных исследований в водном секторе, управляет займами для технологического развития сектора;
- формулирует средне- и долгосрочные планы развития;
- координирует работу по стандартизации и метрологии в водном секторе.

ДЕПАРТАМЕНТ СТРОИТЕЛЬСТВА

- курирует строительство водохозяйственных объектов и регулирует рынок капитального строительства;
- организует и координирует строительство ключевых гидроэнергетических проектов, находящихся в сфере ответственности МВР;
- отвечает за качество и безопасность строительства водных и гидроэнергетических объектов на национальном уровне;
- организует контроль и приемку крупных водных и гидроэнергетических объектов;
- руководит разработкой водных проектов;
- формулирует технические стандарты и определяет квоты на разработку водных ресурсов и строительство объектов гидроэнергетики;
- руководит организациями, осуществляющими разведку, проектирование, строительство, надзор за строительством в водном секторе.

ДЕПАРТАМЕНТ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКИХ РАЙОНОВ

- формулирует политику развития гидроэнергетики и разрабатывает принципы малой гидроэнергетики;
- изучает и формирует общую программу реформирования управления гидроэнергетикой в водохозяйственном секторе;
- руководит планированием развития средней и малой гидроэнергетики, тепловой энергетики и энергетических сетей;
- контролирует строительство и функционирование энергосети в 200 округах;

- контролирует работу, безопасность и технологическое соответствие гидро и энергосооружений и энергетики;
- координирует технические и экономические проблемы местных и национальных сетей;
- отвечает за тренинг технического персонала гидростанций, электропредприятий и сельских округов.

ДЕПАРТАМЕНТ ГИДРОЛОГИИ

- несет ответственность за создание административных инструкций по гидрологическим работам на национальном уровне;
- рассматривает и утверждает размещение сети гидрометрических станций и планы ее развития;
- руководит сбором и обработкой гидрологических данных с основных гидрометрических станций, а также отвечает за создание базы данных;
- отвечает за разработку политики и программ по развитию науки, технологии и технического надзора в гидрологии;
- руководит работами по гидрометрии и мониторингу водных ресурсов;
- формулирует планы развития, инструкции по эксплуатации гидрометрической системы и технические стандарты для сбора гидрологической информации;
- руководит службой гидрометеорологического прогноза для водного сектора.

ДЕПАРТАМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ГИДРОСООРУЖЕНИЙ

- несет ответственность за управление и защиту речных русел, водохранилищ, озер, морских дамб, береговых линий, выходных сооружений на реках, полей и других водных и гидроэнергетических объектов;
- наблюдает за мерами по контролю наводнений;
- наблюдает за безопасностью крупных плотин;
- формулирует политику и технические инструкции по развитию водных ресурсов и управлению водохранилищами;
- руководит работами по восстановлению поврежденных плотин;
- организует работу по восстановлению затопленных гидросооружений, безопасности паводковых русел, накопителей и компенсационных бассейнов;
- руководит рыболовством в водохранилищах и водным туризмом.

ДЕПАРТАМЕНТ СЕЛЬСКИХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

- планирует стратегию развития сельских водных ресурсов; участвует в формировании политики сельских водных ресурсов, технологического прогресса, технической спецификации и стандартов;
- отвечает за распространение новых технологий, способствующих развитию сельских водных ресурсов;
- управляет оросительными и дренажными системами по всей стране, включая ирригационные дистрикты, насосные станции для орошения и дренажа и скважины для сельскохозяйственного водоснабжения;

- отвечает за дренаж земель, охрану водных ресурсов на селе, водоснабжение сельских населенных пунктов и расширение орошаемых площадей;
- руководит созданием сельских систем обслуживания;
- участвует в управлении фондами поддержки развития малых объектов водоснабжения.

ДЕПАРТАМЕНТ ОХРАНЫ ВОДЫ И ПОЧВЫ

- организует районирование и планирование охраны воды и почв;
- формирует соответствующие инструкции, политику, технические спецификации и стандарты;
- отвечает за мониторинг качества воды и почв, работы по их охране;
- отвечает за реализацию и соблюдение законов по охране воды и почвы;
- координирует решение основных проблем, связанных с выполнением общих для нескольких провинций программ по охране вод и почв;
- проверяет планы охраны вод и почв в национальных проектах развития;
- отвечает за проектирование, строительство и функционирование мониторинговой сети по охране воды и почв;
- несет ответственность за строительство сооружений по охране воды и почв в 7-ми главных речных бассейнах и по управлению малыми водосборами;
- отвечает за единое планирование и проведение работ по предотвращению оврагообразования на Лессовом плато и развитию ресурсов морских водорослей.

ОФИС ШТАБ-КВАРТИРЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НАВОДНЕНИЙ И ЗАСУХИ

- формулирует законы и инструкции по контролю наводнений и предотвращению засухи, следит за их применением и соблюдением;
- составляет годовые планы по контролю наводнений, тайфунов и по борьбе с засухой;
- координирует межведомственные проблемы, относящиеся к контролю наводнений, руководит работой по защите городов от наводнений;
- организует формулирование программ предотвращения наводнений на главных реках страны;
- управляет информацией по наводнениям и засухе в национальном масштабе и их прогнозированием, оценивает перспективы наводнений и засухи;
- дает советы и предлагает меры, исходя из оперативной информации о предполагаемых наводнениях;
- исполняет приказы штаб-квартиры или Государственного Совета в экстремальной ситуации при наводнении или засухе;
- организует научные исследования по предотвращению и смягчению последствий катастроф, распространению передовых технологий и развитию национальной оперативной системы контроля наводнений.

Схема основных научно-исследовательских институтов

КИТАЙ: БЫСТРЫЕ ШАГИ РЕФОРМ¹

Китай, одна из крупнейших в мире стран с орошаемым земледелием, пристально изучает различные модели реформ управления ирригацией.

По сложившейся традиции, в Китае верхняя часть ирригационной системы (выше среднего уровня) управляется специализированной государственной организацией - административным бюро ирригационного дистрикта (района) и его филиалами - станциями и подстанциями. Работы в нижней части системы управляются пользователями, в соответствии с административной структурой. В современном Китае, во многих случаях, средний уровень совпадает с административной единицей.

Одна административная единица может включать 2-3 деревни. Глава администрации или его заместитель избираются по общему согласию. Он является ответственным за управление нижним уровнем ирригационной системы.

В дополнение к этому существуют комитеты различных уровней, которые состоят из представителей ирригационного бюро, правительства и фермеров. Комитеты могут помочь в решении таких серьезных проблем и конфликтов управления, как сбор платы за воду, распределение воды, содержание системы и т.п.

Существующие проблемы

При существующей практике возникают три главных проблемы:

- *во-первых*, на верхнем уровне структуры управления существует раздутый штат и слишком малый доход от платы за воду, недостаточный для эксплуатации системы, в результате система быстро разрушается;
- *во-вторых*, на нижнем уровне структуры управления слишком большое влияние имеет администрация и помимо платы за воду взимается много дополнительных сборов, в результате ограничиваются права фермеров и лимитируется их участие;
- *в-третьих*, остаются неясными концепции прав и ответственности за обслуживание системы.

Фермеры считают, что каналы второго порядка принадлежат государству и именно оно ответственно за их содержание, а правительство считает иначе. В результате каналы второго порядка плохо содержатся, а это является причиной большой потери воды.

Пилотные проекты реформ

Для решения упомянутых проблем в Китае могут быть рассмотрены четыре основных модели реформ в управлении ирригационными схемами:

1. **Ассоциация водопользователей (WUAs):** основная пилотная схема опробуется в провинции Хубей-Хунам с 1996 с помощью Всемирного банка.

¹ Newsletter INPIM. 7. April 1998

Она также называется - самофинансируемый ирригационно-дренажный дистрикт (район). Недавно правительство провинции решило расширить схему, чтобы охватить большую часть орошаемых земель провинции.

2. Акционерные ирригационные компании: Эта схема получила быстрое развитие в провинции Шандунь. Например, в провинции Квисиуй, компания закупила старую, в плохом состоянии ирригационную систему, улучшила ее структуру и управление. В настоящее время компания обслуживает 1 500 га земель с водохранилищем. Акции компании поделены между правительством графства, фермерами и частным сектором.

3. Модернизация существующих Комитетов по управлению ирригационными системами (IMCs). Во многих ирригационных дистриктах эти Комитеты близки к ассоциациям водопользователей. Соответственно, в ирригационном дистрикте Жеин провинции Хубей в Чоичуне развивается большая ассоциация водопользователей на базе существующего Комитета.

Это образование обещает обслуживание 2 000 га в 8-ми деревнях.

4. Ирригационные корпорации. Ду-Джин-Ен - один из крупнейших и старейших ирригационных дистриктов в провинции Жешуань, войдет в автономный орган, который будет напрямую управлять водными ресурсами района, обслуживая площадь около 300 000 га.

Какая модель является оптимальной для Китая? Ответ неясен. Пока правительство поощряет частные инвестиции и управление малыми и изолированными схемами, нет никаких четких установок Министерства Водных Ресурсов в отношении реформ в управлении крупными схемами. Китай - страна с огромным разнообразием природных условий и культурных традиций, поэтому правительство предпочитает иметь несколько практических моделей вместо одной, из которых каждый регион может выбрать наиболее подходящую к местным условиям.

КИТАЙСКАЯ ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ МИНИ-ГЭС: УСПЕХИ И УРОКИ²

В последние два десятилетия ежегодный прирост валового национального продукта в Китае составляет 8,8% и такая тенденция сохраняется. Рост экономики потребует существенного увеличения потребления энергии. Стране необходимо сбалансировать достижение экономических целей с решением экологических проблем. Политика Китайского правительства по усиленному развитию возобновляемых источников энергии вместо увеличения производства угля, на базе которого производится свыше 2/3 электроэнергии в Китае, может быть наиболее подходящим решением. Существующая ситуация показывает, что гидроэлектроэнергия является, возможно, наиболее подходящей альтернативой по сравнению с другими возобновляющимися источниками энергии и, следовательно, программа развития мини-гидроэлектростанций должна играть существенную роль. Китай богат водными ресурсами, особенно, в отдаленных областях, которые не могут быть охвачены национальной электросетью.

К концу 1949 г. в Китайской Народной Республике существовало 52 гидроэлектростанции, общей мощностью 5916 киловатт. В последующие три десятилетия, на базе субсидий правительства и вкладов сельских фермеров, были разработаны мини-гидроэлектростанции. С 1982 г. правительство Китая приступило к реализации ряда программ по электрификации деревень с целью ускорения их развития. Результатом явилось то, что 217 округов к 1995 г. достигли при поддержке правительства “первичного стандарта электрификации”. Мини-ГЭС были наиболее предпочтительны для развития электрификации деревень.

Опыт Китая показал необходимость разработки проектов развития мини-ГЭС наряду с национальной политикой по развитию села и национальной стратегией развития источников возобновляемой энергии. Проекты должны быть выполнены с учетом экологических условий и инфраструктуры, в которых они должны работать, а также с учетом требований и возможностей местных общин. Ряд особенностей делает Китайскую программу развития мини-гидроэлектростанций многообещающей.

Децентрализованное управление и схема развития

В рамках этой схемы правительство отвечает за разработку политической структуры, оставляя проектирование, разработку, строительство и управление в ведении округов, городов или деревень. Это фундаментальное отличие от практики других развивающихся стран, таких как Непал и Индия, где развитие мини- гидроэлектростанций является широкомасштабным мероприятием центрального правительства. С этой целью правительство Китая обнародовало политику “тройного права”, когда люди, которые финансируют и строят мини-ГЭС, имеют право управлять, потреблять выработанную электроэнергию и получать доходы.

² Confluence, N 34, December 1999

Участие фермеров

Фермеры принимают участие во всех работах, включая строительство, управление, эксплуатацию и потребление выработанной электроэнергии. При финансировании проекта определяются налоговые льготы, гранты правительства, субсидируются займы и специальные фонды с целью ускорения развития мини-ГЭС. Препятствиями процессу расширения программы строительства мини-гидроэлектростанций являются:

- Увеличение стоимости новых гидроэлектростанций, поскольку оставшиеся участки, пригодные для использования, являются экономически менее выгодными.
- Мини-ГЭС, в качестве средства электрификации, подходят не для всех сельских районов. Кроме того, сказалось негативное влияние финансового кризиса в Азии.
- Рыночная конкуренция со стороны сети крупных электростанций.

Конкуренция между национальной и региональной энергосистемами (в основном, на уровне округа) становится жестче с введением рыночно-ориентированных механизмов в электроэнергетическом секторе. Программы развития мини-ГЭС получают все меньше и меньше привилегий. Это угрожает гарантированным рынкам электроэнергии, вырабатываемой мини-ГЭС. На уровне индивидуальных мини-ГЭС необходимо рассмотреть следующие вопросы:

- Коллективное и государственное владение мини-ГЭС привело к неэффективному управлению, низкой производительности и плохой эксплуатации. Необходимо специальное обучение с целью изменения стиля работы коллективных и государственных станций.
- Существует острая необходимость в коммерческих займах, доступных частным инвесторам, с целью стандартизации процедур оценки и утверждения проектов мини-гидроэлектростанций. Социальные и экологические выгоды, вытекающие из программ развития мини-ГЭС, должны быть приняты в расчет при определении реального долговременного возмещения затрат на проекты мини-ГЭС.
- Должна быть сформулирована политика правительства с целью поощрения разумной долговременной аренды (15-20 лет), что позволит фермерам покрыть инвестиционные расходы. Необходимо обеспечить справедливую, свободную и открытую конкуренцию для тендера, которая поможет получить контракт наиболее квалифицированным кандидатам.
- Необходимы юридические консультации при формулировании правил и положений работы акционерных компаний.
- Необходимо финансирование для обновления устаревших технологий и оборудования.

Китай является мировым лидером в развитии мини-ГЭС, общая производительность которых в 1996 г. составила 19,2 гигават. Программы по развитию малых гидроэлектростанций, разработанные в Китае в 1997 г., составляют примерно 24,3% экономи-

ческого потенциала. Существует огромный технический потенциал, который необходимо использовать. Однако, устойчивое развитие программы развития мини-гидроэлектростанций может быть достигнуто в долгосрочном плане лишь в том случае, если недостаткам в управлении, финансировании, юридической и технологической структурах будет уделено должное внимание и будут приняты соответствующие меры.

УЦЕЛЕЕТ ЛИ РЕКА ЖЕЛТАЯ?

*Лестер БРАУН³
Брайан ХЭЛУЭЙЛ⁴*

Река Хуанхэ, или Желтая река является одной из главных рек Китая. Начинается она в Тибете, протекает через Лессовое плато, пересекает Великую Китайскую равнину и впадает в Желтое море. Для многих миллионов китайцев, живущих в бассейне Хуанхэ, эта река - источник жизни. Только одна провинция Шаньдун (последняя на пути Желтой реки к морю) использует ее воды для выращивания пятой части урожая кукурузы и седьмой части урожая пшеницы в стране.

Но в 1972 году, впервые в долгой истории Китая, Желтая река не смогла достигнуть моря. Русло ее у моря оставалось сухим пятнадцать дней. В последующие годы история повторилась. С каждым годом продолжительность "сухого периода" росла, и в 1997 году, усугубленная засухой, составила 226 дней. Возникла реальная опасность превращения Хуанхэ во внутреннюю реку, не имеющую выхода к морю.

В 1997 году три месяца не могла пробиться к морю другая река, поменьше, река Хуэй. А река Фэн, что протекала через город Тайюань, исчезла совсем. Последнюю воду вычерпала угольная промышленность города. И это далеко не единичные случаи. На фотографиях со спутников можно различить лишь контуры сотен исчезнувших озер и рек. Во многих провинциях пересохли деревенские колодцы. Крестьяне, пытаясь догнать падающий уровень воды, беспорядочно бурят все новые скважины.

Что же происходит с водой в Китае?

С середины нашего столетия население Китая выросло почти на 700 миллионов человек, примерно столько же жило во всем мире в начале Промышленной революции. Есть одна важная особенность. В отличие от европейцев, хлынувших в Новый Свет и завоевавших малонаселенные Великие равнины Запада и Калифорнию, китайцы к завоеванию новых земель не стремились. Большая часть населения сосредоточилась в бассейнах больших рек, прежде всего Желтой и Янцзы. Их вода используется для орошения многих сельскохозяйственных культур, поступает в города, необходима для промышленности. Нагрузка на природные ресурсы постоянно растет и в конечном счете оказывается непомерной.

Сейчас население Китая, составляет 1 млрд 200 млн человек. К 2030 году, по прогнозам демографов, оно вырастет до полутора миллиардов. Даже если потребление воды на душу населения не изменится, общая сумма возрастет на четверть. Причем возрастет во всех трех секторах - и в сельском хозяйстве, и в промышленности, и в быту.

400 миллиардов кубометров в год (85 % всей воды) забирается сейчас в Китае на орошение.

По всему Китаю растут города. Миллионы вчерашних крестьян, становясь горожанами, меняют деревенский колодец на душ и смывной туалет городской квартиры. Расход воды неуклонно растет. По прогнозам, к 2030 году потребление воды в бытовом секторе возрастет в четыре с лишним раза и достигнет 134 млрд м³.

Еще быстрее растет потребность в воде в промышленности. К 2030 году ее потребление увеличится в пять раз и составит 269 млрд м³.

³ президент Института Уорлдуотч (США)

⁴ научный сотрудник Института Уорлдуотч (США).

В Китае 617 крупных городов, примерно половина их уже испытывает недостаток воды. Восполнить ее можно только за счет сельского хозяйства. И вот весной 1994 года крестьяне в районе Пекина были лишены доступа к воде, традиционно используемой для полива - теперь вся вода требовалась для удовлетворения растущего спроса города. Примеру Пекина последовали другие города по всей Северо-Китайской равнине.

"Жесткие" законы рынка не позволяют сельскому хозяйству конкурировать с промышленностью. Так, чтобы вырастить тонну пшеницы, требуется тысяча тонн воды. Рыночная цена выращенной пшеницы 200 долларов. Но та же тысяча тонн воды в промышленности даст продукции на 14 тысяч долларов! В 70 раз больше. К тому же надо учитывать и политический аспект: ведь каждый год в промышленность приходит 14 миллионов человек.

Непомерную нагрузку испытывают подземные воды. Водоносные слои пополняются за счет осадков, но это пополнение гораздо меньше, чем потребление. Когда "порог устойчивости" перейден, уровень воды начинает падать, причем с каждым годом все больше. Под Северо-Китайской равниной уровень подземных вод каждый год снижается на полтора метра.

Когда воды для орошения больше нет, крестьянам приходится либо переходить к неполивному, богарному земледелию либо покидать землю. Но если весь Китай перейдет к неполивному земледелию, урожаи упадут наполовину, а то и на две трети.

Нельзя забывать и о зловещей статистике загрязнений. В Китае 50 тысяч километров больших рек, из них 80 % настолько загрязнены, что в них больше не водится рыба. Вода стала непригодной ни для полива, ни для потребления в быту. Только в Желтую реку многочисленные целлюлозно-бумажные комбинаты, красильни, химические предприятия, фабрики по очистке масла сбрасывают сточные воды, насыщенные тяжелыми металлами и токсичными веществами.

По всему Китаю крестьяне за неимением чистой воды поливают поля сильно загрязненной водой. Результаты удручающие. Так, в провинции Шаньси в бассейне Желтой реки рис содержит избыточные уровни хрома и свинца, а капуста насыщена кадмием. Повышенные концентрации мышьяка и свинца в воде и пище ведут к заболеваниям. У населения долины Желтой реки отмечены аномально высокие проценты случаев умственной отсталости, задержек в росте, развитие многочисленных болезней. Промышленность загрязняет воду, делая ее непригодной для полива в густо населенной долине реки Янцзы.

Из пяти бассейнов крупных рек Китая самое благоприятное положение в бассейне реки Янцзы. Эта река, протекающая на юге Китая, никогда не пересыхает. Водоснабжение в этом бассейне вполне достаточное, хотя эпизодические местные нехватки возможны.

К северу ситуация более тревожная. Все четыре северных бассейна испытывают острую нехватку воды при возрастающем ее отводе для несельскохозяйственного использования. Хронический дефицит воды испытывает бассейн реки Хай, где живут 92 миллиона человек и находятся города Пекин и Тяньнин. В 2000 году в этом бассейне предстоит забирать 55 млрд м³ воды, что намного превышает возможности устойчивого водоснабжения. Добыча же подземных вод мало перспективна, поскольку водоносные слои уже истощены.

Трудности с водой в бассейне Желтой реки с годами будут только возрастать, поскольку каждая из восьми провинций с общим населением 105 млн человек планирует увеличить забор воды из реки для бытового и промышленного использования.

Среди сотен проектов по отводу воды из Желтой реки - гидроэлектростанция Лиджаксия, одна из самых больших в Китае. Пять ее 400 000-киловаттных турбин уже запущены в 1997 году. Это только третья из целого ряда крупных гидроэлектростанций, намеченных к строительству в верхнем течении Желтой реки. И хотя гидроэнергетики

любят говорить, что берут у реки только энергию, а не воду, они забывают о громадных водохранилищах, расширяющих площадь поверхности реки и тем самым увеличивающих и без того большие потери на испарение.

Эти проекты предназначены для верховьев Желтой реки. Но когда они осуществляются, воды к уже истощенным нижним частям бассейна будет поступать еще меньше. Кроме того, некоторые компании переносят свои предприятия поближе к верховьям реки - не только для того, чтобы иметь непрерывное водоснабжение, но и в целях использования более дешевой рабочей силы. Если этот процесс продолжится, Желтая река может стать внутренней рекой, никогда не достигающей моря. Но если Желтая река не будет доходить до провинции Шаньдун, та лишится примерно половины воды для орошения. Роль же этой провинции в производстве зерна в Китае больше, чем доля Айовы и Канзаса, вместе взятых, в урожае зерна США.

Для поддержания политической стабильности в провинциях необходимо создавать рабочие места. Иначе произойдет массовое бегство крестьян в города. Вот и приходится правительству Китая балансировать между необходимостью экономического развития верховьев рек и потребностью низовьев в поливной воде.

Когда поступление воды снижается, урожаи резко падают. По сообщению китайской газеты "Чайна Дейли", в 1995 году, когда Желтая река не достигла провинции Шаньдун, урожай зерна снизился на 2,7 млн тонн. Этого количества было бы достаточно, чтобы накормить 9 миллионов человек. Влияние засухи 1997 года сказалось еще сильнее. На прошедшем в марте 1998 года заседании Всекитайского Народного собрания один из депутатов сказал: "В деревнях по всей стране ежегодно не хватает до 30 млрд м³ воды. Это сокращает производство зерна на 20 млн тонн".

Может быть полезным сравнение Китая с Южной Кореей - страной, которая относительно богаче водой. Эксперты Всемирного банка считают, что если экономика Кореи будет расти в среднем на 5,5 % в год, у сельского хозяйства будет забираться примерно половина поливной воды. Если это произойдет в Китае, ситуация с продовольствием резко ухудшится.

Как решается эта проблема в других странах? Когда острый дефицит воды возник в Израиле, Иордании и Саудовской Аравии, там просто перевели поливную воду в города, пожертвовав производством зерна и перейдя на импорт 75 - 95 % зерна. Но Китай страна слишком большая, чтобы следовать этому примеру. К тому же нагрузка на мировой рынок зерна будет непомерной. Страна должна найти собственное решение проблемы нехватки воды.

Для этого потребуется перестройка всей экономики страны. Следовательно, сельское хозяйство, энергетика и промышленность должны использовать воду более эффективно.

Существует три проекта отвода воды с юга Китая на север. "Западный" путь - это отвод воды с верховьев Янцзы к верховьям Желтой реки. "Средний" - отвод воды с северной точки реки - Хан Шуй, притока Янцзы, к Пекину. И, наконец, третий или "восточный" путь отведет воду Янцзы из точки, где река подходит к Шанхаю, на север в крупный промышленный город Тяньцзин. Однако ни один из этих проектов не даст более 20 млрд м³ воды. По сравнению с дефицитом воды на севере - это капля в море.

Отвод воды от Хан Шуй к Пекину можно сравнить с поворотом реки Миссисипи к Вашингтону. Стоимость проекта - десятки миллиардов долларов. Однако, по мнению ряда экспертов, эти деньги можно потратить с большим толком, если импортировать 20 млн тонн зерна в год.

Чтобы обеспечить эффективное использование воды, часто предлагают установить на нее достаточно высокую цену. Но то, что может себе позволить промышлен-

ность, не может позволить сельское хозяйство. По-видимому, необходимо установить одну цену за воду для крестьян и другую - для промышленности и городов.

Сотрудник института Уорлдуотч Сандра Поустел в своей книге "Последний оазис" пишет, что использование дождевальных устройств существенно повышает эффективность полива по сравнению с традиционным затоплением или поливом по бороздам, что практикуется на 95 % орошаемых земель Китая. Особенно перспективна система капельного орошения: она потребляет меньше энергии, вода подается близко к земле, а значит, не разбрызгивается в воздухе с большими потерями на испарение. Эта система уже помогла фермерам на юге Великих равнин справиться с нехваткой воды из-за истощения водоносных слоев. При этом затраты на энергию снижаются, а урожай повышается.

К сожалению, на зерновых культурах не экономично применять капельное орошение, впервые с успехом примененное в Израиле. Однако при выращивании дорогостоящих фруктов и овощей эта система может снизить расход воды на 70 %.

Кроме внедрения водосберегающих технологий, есть резерв и в переходе на сельхозкультуры, меньше потребляющих воду. В некоторых регионах это означает сокращение производства риса и увеличение производства пшеницы. В животноводстве это означает увеличение производства птицы и сокращение производства свинины, поскольку для производства одного килограмма птицы требуется вдвое меньше зерна, чем для производства килограмма свинины, а значит, и вдвое меньше воды. Надо сказать, что в наиболее благополучных слоях китайского общества потребление животного жира уже достигло такого высокого уровня, что даже вредно для здоровья. Есть резервы экономии воды в быту. Для Китая с его дефицитом воды мало подходит западная модель традиционных туалетов с водным смывом. Поэтому весьма перспективно введение компостирующих туалетов.

Бурный рост городов в Китае ставит перед градостроителями задачу разделения промышленных и бытовых сточных вод. Бытовые стоки можно перерабатывать и использовать как удобрение. Западная же модель, соединяющая эти стоки, для Китая не годится. Промышленность тоже может очень существенно экономить воду. В настоящее время в Китае для производства одной тонны стали требуется от 23 до 56 кубометров воды. А в таких промышленно развитых странах, как США, Япония и Германия, на это идет всего лишь около 6 кубометров. Аналогичный пример с бумагой. Для производства тонны бумаги в Китае требуется не меньше 450 кубометров воды, а в промышленно развитых странах - 200 кубометров. Чтобы экономить воду, могут понадобиться инвестиции в новые технологии, но возможны и довольно скромные изменения производственных процессов.

Фундаментальной перестройки энергетики требует и забота о стабилизации климата. К счастью, экологически чистые технологии используют гораздо меньше воды, чем гидроэнергетика, ядерная энергетика или электростанции на угле. А развитие ветроэнергетики будет к тому же способствовать развитию экономики внутренних провинций страны.

Большие резервы в экономии воды имеются и в регулировании водопотребления.

Опыт показывает, что дефицит воды ведет к зависимости страны от импорта. Сейчас главные страны-экспортеры - это США, Канада, Австралия, Аргентина и Европейский Союз. На их долю приходится 85 % мирового экспорта зерна. И если в 1980 году экспорт составлял меньше 60 млн тонн, то к 1990 г. вырос до 80 млн. Но на этом рост остановился, хотя и в США, и в Европейском Союзе для производства зерна используются все отдыхающие до этого земли. В Австралии и Канаде, невысокий уровень осадков ограничивает возможности роста экспорта зерна. Расширить экспорт зерна может только Аргентина, но на долю этой относительно небольшой страны, приходится меньше 20 млн тонн экспорта зерна в год.

Дефицит воды в Китае может привести к дефициту зерна в мире. Если же цены на зерно на мировом рынке повысятся, то это приведет к росту цен на продовольствие на внутренних рынках и повысит социальную напряженность

Решение водных проблем в Китае важно не только для одной этой страны, но и для всего мира.



КРУПНЫЕ НАВОДНЕНИЯ НА РЕКЕ ЯНЦЗЫ⁵

Частые сильные ливни, выпадающие в Центральном Китае, вызывают разрушительные наводнения на реке Янцзы. В отчетах 1954 г. говорится, что во избежание еще более серьезных последствий летних наводнений, унесших 2 000 жизней, 2,2 млн человек были переселены. Паводками было разрушено около 3 млн домов.

Плотина “Три Ущелья” строится, главным образом, для контроля наводнений, а также в целях гидроэнергетики и навигации. При строительстве плотины возникает опасение, что повышение уровня воды в реке Янцзы может угрожать строительным работам. Хотя разлив спал и временная перемычка, ограждающая место строительных работ от воды, не пострадала, китайские власти приостановили навигацию по верхнему течению реки Янцзы из-за вероятности новых паводков.

Прошедшие в июле и августе проливные дожди в центральном Хубее и провинции Хунан, подняли уровень воды в верхнем течении реки Янцзы до третьего паводкового уровня. Уровень воды в реке, разлившейся из-за сильных дождей и наводнений в районе озера Пойянг, поднялся более чем на 1 метр выше предельной отметки в столице провинции Хубей-Ухани.

Тысячи военнослужащих и мирных граждан города Ухань, после выпадения более 315 мм осадков, вели работы по укреплению 500-километровой дамбы. Власти сообщили, что даже 3 300 дамб вдоль реки не в состоянии остановить наводнение. Существовала серьезная опасность дальнейших разрушений этих укреплений по берегам разлившейся реки другим паводковым гребнем,двигающимся вниз по течению.

До сих пор, в наибольшей степени пострадал от наводнения центр Китая, но по сведениям китайской прессы, проливные дожди могли затопить и север страны.

Долгосрочная программа развития лесов для контроля наводнений

В последующие 30 лет, для улучшения охраны водных ресурсов и окружающей среды в Китае планируется удвоить усилия по лесоразведению.

Департаментом лесного хозяйства было заявлено, что программы облесения в долине р. Янцзы и регионе “Трех Ущелий” увеличат площадь лесов с 22,1 до 45 %.

Аналогичная программа для долины реки Хуанхэ увеличит площадь лесов с 10,1 до 27 %. Важность таких программ подтверждается мощными наводнениями в долине р. Янцзы. План приобрел дополнительную значимость после того, как эксперты предсказали беспрецедентное наводнение на Хуанхэ в следующем году. Они также указали на недостаточную надежность дамб и плотин на р. Хуанхэ.

Такие же программы лесоразведения будут реализованы в долинах рек Хуай и Льяо и вокруг оз. Тайху, а также в пустынных различных местностях.

В последующие 30 лет планируется развитие лесов на подобных территориях общей площадью 34×10^6 га.

⁵ Hydropower&Dams, N 4, 1998

СТРОИТЕЛЬСТВО ПЛОТИНЫ НА Р. ЯНЦЫ⁶

Наибольшей мечтой лидеров Китая в течение этого столетия, было строительство плотины "Три Ущелья", которая позволила бы контролировать паводки. На протяжении всего столетия более сотни тысяч человек погибли в результате наводнений. В прошлом году, более миллиона людей, проживавших в низовьях Янцзы, были вынуждены покинуть свои затопленные дома.

Правительство утверждает, что общая стоимость плотины составит 17 млрд долларов. Противниками строительства плотины для контроля наводнений, сомневающимися в ее целесообразности, высказано мнение о том, что защита региона с большей эффективностью может быть обеспечена рядом мелких плотин. Также были высказаны опасения по поводу наносов, которые сделают Тонкинский залив несудоходным, что будет препятствовать выработке электроэнергии. Защитники окружающей среды считают, что четверть триллиона галлонов канализационных стоков плюс загрязнители, вымываемые с заброшенных фабрик, превратят водохранилище в сбросное озеро, уничтожив экосистему; что будут потеряны исторические реликвии на неисследованных археологических раскопках; что к моменту завершения проекта в 2009 г. не менее 1,9 млн человек будут вынуждены покинуть свои дома и фермы и переселиться в другие места.

Все противники проекта акцентировали свое внимание на предстоящих высоких затратах (75 млрд долларов) и на том, что уже потеряно много средств на официальную коррупцию. Многие международные кредитные организации отказались финансировать проект, в основном, из-за опасения возможных экологических проблем и неуверенности в целесообразности и финансовой окупаемости плотины.

Плотина будет иметь высоту 182,1 м и длину более 1 609 м. Янцзы одна из наиболее мутных рек в мире, во время паводка она намывает огромные песчаные дюны вдоль берегов. Противники плотины считают, что после завершения строительства накопление наносов усилится, а это будет препятствовать навигации судов с низкой осадкой. Половина жителей, подлежащих переселению, это фермеры. Водоохранилище затопит 971 000 м² сельскохозяйственных земель и они будут потеряны для фермеров, семьи которых живут здесь со времени династии Мин, правившей более 350 лет тому назад.

Фермерам будет тяжело выжить в индустриализованном обществе, ибо у них нет профессии и соответствующего образования, они не представляют себе, что такое жить по часам.

На базе города Чогпин создается провинция с населением 30,2 млн человек с подчинением напрямую Пекину. Расширяется глубоководный порт в расчете на будущий расцвет торговли.

Культурному наследию будет нанесен серьезный урон: по сведению археологов более 8000 не разрытых археологических площадок будут навсегда похоронены под водой и наносами.

Невозможно представить, что такое Янцзы для миллионов людей проживающих на ее берегах. Площадь ее водосбора составляет пятую часть всей суши Китая. Здесь расположено около 1/3 всей речной торговли. Река делит страну на две части, различающихся как по кулинарным вкусам, так и по религиозным верованиям. Лишь недавно было признано, что регион является одним из мест зарождения Китайской цивилизации.

⁶ National Geographic, 1997.

По словам жителей деревни Бао Та деньги, выделенные правительством на переселение (5000 юаней или 600 долларов США на человека) из-за коррумпированных чиновников различного уровня, до них не дойдут.

Богатые наносами воды Янцзы делают ее долину более плодородной. Вблизи Ваньяна бамбуковые и пластиковые теплицы используются для выращивания баклажанов и перца. Утверждение сторонников строительства плотины, что водохранилище можно очищать от наносов в стоке реки, является спорным.

Три четверти электричества в Китае вырабатывается электростанциями на угле. Строительство плотины позволит перейти в прибрежной зоне на гидроэлектроэнергию, которая чище и экономичнее.

Сейчас от легочных заболеваний умирает каждый четвертый, а загрязненность воздуха угрожает глобальным потеплением климата.

При всех положительных и отрицательных сторонах строительства, при нынешнем руководстве страны оно будет продолжено и Китай станет ближе к современному миру.

ЯПОНИЯ

Япония - островное государство в Восточной Азии, простирающееся с севера на юг, занимая территорию 380 000 км², две трети которой покрыты лесами. Япония занимает цепь островов (Хоккайдо, Хонсю, Кюсю, Сикоку, архипелаг Рюкю и др.), омываемых Тихим океаном, Японским, Охотским и Восточно-Китайским морями. Сельскохозяйственные угодья составляют 5 200 000 га (14% общей площади), из которых 2 800 000 га занимают плантации риса. Остальные земли отведены под богарные культуры и пастбища. В Японии проживает более 125,6 млн человек.

Рельеф - преимущественно горный. Япония известна многочисленными действующими и потухшими вулканами. Тихоокеанское побережье подвержено цунами. Климат субтропический, муссонный, на севере умеренный, на юге тропический. Средние температуры января - около -5°C. Температура июля достигает до +28°C. Среднегодовое количество осадков на большей части страны, составляет 1 700-2 000 мм, на юге бывает до 4 000 мм в год, осенью обычны тайфуны. Реки в Японии короткие, многоводные. Свыше 2/3 территории Японии занимают леса, (на Хоккайдо преобладают хвойные деревья, южнее — субтропические вечнозеленые).

Япония — высокоразвитая индустриально-аграрная страна. По общему объему промышленного производства Япония занимает одно из первых мест в мире. Наряду с гигантскими предприятиями действуют многочисленные мелкие. Экономика Японии сильно зависит от импорта сырья и топлива.

Япония славится многочисленными национальными парками (в т. ч. Бандай-Асахи, Никко, Сето-Найкай, Сикоку-Тоя, Фудзи-Хаконе-Идзу, подводными парками на мелководьях), заповедниками.

УЧАСТИЕ ФЕРМЕРСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ В УПРАВЛЕНИИ ОРОСИТЕЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ ЯПОНИИ

Масаеши Сато

Орошение в Японии

В сельском хозяйстве используется 16% земельного фонда. Наиболее крупные равнины такие, как Канто или Токийская, на Хонсю, Исикари на Хоккайдо — почти сплошь возделаны. В Японии преобладает мелкое землевладение (использование участков площадью до 1,5 га). Основную часть продукции дает растениеводство. Ведущей культурой в Японии является рис (урожай составляет более 13,2 млн т в год). Очень развито овощеводство, плодоводство.

Из-за низкой температуры, сохраняющейся с поздней осени до ранней весны, рис можно выращивать летом, в период с мая по октябрь, при средней температуре воздуха 22,2 °С. В остальное время года в Японии температура не превышает 15°С, а это - нижний предел для выращивания риса. Поэтому, японские фермеры обычно стараются провести посадку или пересадку риса в самый благоприятный период. В противном случае может быть нанесен ущерб японским фермерам.

Среднегодовое количество осадков в Японии - 1 800 мм, две трети их выпадает в сезон орошения или период муссонов. Однако, из-за колебаний количества осадков в течение сезона орошения фермеры страдают от засухи, которая может длиться больше одного месяца. Таким образом, основным источником орошения риса для них является речной сток. С феодальных времен рис всегда был самым важным продуктом для страны, поэтому правители старались развивать и увеличивать его производство. Весь речной сток во время засушливого периода распределялся на орошение риса, что приводило к дефициту воды и конфликтам между фермерами. Поэтому, японские фермеры имеют длительный опыт борьбы за воду и компромиссов в водопользовании.

До Второй Мировой войны 44% хозяйственных угодий принадлежало крестьянам-арендаторам, а остальные 56%, обрабатывались фермерами-землевладельцами. В 1945-1946 гг. японским правительством была проведена земельная реформа, в результате которой к 1950 году в распоряжении фермеров-собственников оказалось 91% земель. В 1949 году был издан Закон об улучшении земель, по которому земельные и ирригационные ассоциации были реформированы и переименованы в Мелиоративные округа (МО).

Система управления ирригационной инфраструктурой

Типовая схема ирригационной инфраструктуры

Японские фермеры несут полную ответственность за эксплуатацию и обслуживание всей инфраструктуры оросительной системы: от водозаборных плотин на реках до полевых каналов. Они создают пользовательские ассоциации, управляют системами и собирают членские взносы с фермеров-членов ассоциации, которые покрывают все затраты по эксплуатации и содержанию систем. Они также активно участвуют в работах

по строительству и реконструкции, проводимых отделами общественных работ центральных и местных властей.

Крупные ирригационные системы в Японии, подкомандная зона которых составляет более 3 000 га рисовых полей, и обычно, состоят из расположенного выше по течению водохранилища, водозаборной плотины, магистральных каналов, распределительных каналов второго и третьего порядков и полевых арыков. Дренажные системы также являются составляющими ирригационных систем. В результате реализации государственного проекта по объединению земель большая часть рисовых полей в Японии была объединена. По данному проекту вводился стандартный участок размером 0,3 га (100 м × 30 м) (рис. 1), а позднее, для повышения производительности труда путем использования более крупных сельскохозяйственных машин, стандартом стал считаться более широкий рисовый участок. Все объединенные участки в проектах планируются таким образом, чтобы имелся отдельный доступ, как к полевым арыкам, так и к полевым дренам. Почти все оросительные каналы любого уровня облицованы бетоном или сделаны из бетонных лотков.

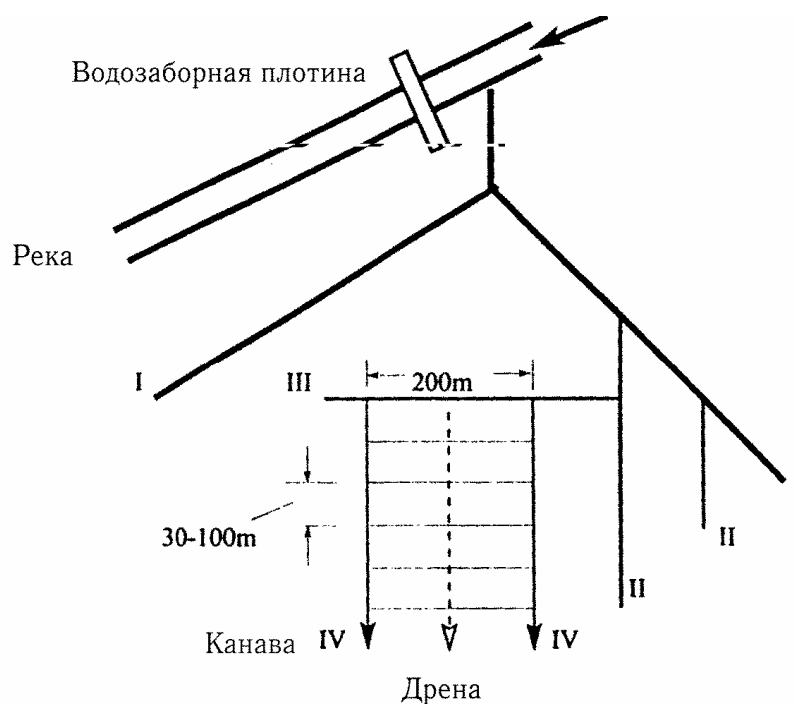


Рис. 1. Стандартная схема оросительной и дренажной системы в Японии.

Органы управления

Крупные многоцелевые водохранилища эксплуатируются и управляются центральными или местными властями. Тем не менее, всей ирригационной инфраструктурой, включая построенные в рамках государственных проектов водохранилища для сельскохозяйственных целей, в основном управляют фермеры или ирригационные ассоциации фермеров. Только ограниченное число крупномасштабных ирригационных проектов и главные сооружения находятся в ведении властей или государственных кор-

пораций. Мелиоративный округ (МО) - автономная ирригационная ассоциация фермеров - обычно отвечает за управление всей инфраструктурой оросительных систем.

В то же время МО оперирует только ее основной частью, т.е. водохранилищами, водозаборной плотиной и основными сооружениями, которые подают воду в магистральные каналы. Оставшаяся часть системы эксплуатируется и содержится традиционными местными общинами, *Mura*. Если канал второго порядка орошает рисовые поля на территории нескольких *Mura* (объединенные *Mura*), то для эксплуатации и содержания общего канала создается комитет из делегатов соответствующих *Mura* (рис.2).

Тендеры на затворы и каналы второго порядка распределяются среди фермеров соответствующими *Mura* или объединенными *Mura*. Они обычно получают денежную помощь от МО для своей деятельности. Однако, они не находятся под полным контролем МО.

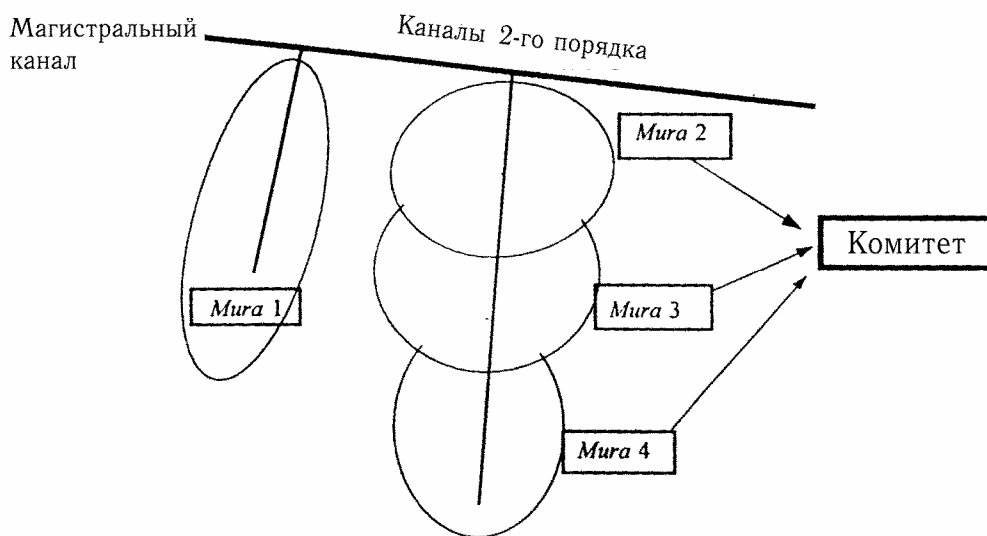


Рис. 2. Организация комитета по управлению каналами 2-го порядка.

Мелиоративный округ как ирригационная ассоциация

Основной организацией по ирригации и дренажу является Мелиоративный округ (МО). МО обычно создается для оросительной системы, состоящей из таких сооружений, как водозаборная плотина, затворы или насосы, оросительные каналы, резервуары и пруды. В 1997 году в Японии насчитывалось 7 573 МО, из которых только 186 округов (2%) имели подкомандную площадь, превышающую 1 000 га, тогда как у 5 487 МО (72%) подкомандная площадь составляла менее 300 га.

МО - это автономные ирригационные ассоциации фермеров, которые образовались на основе принятого в 1949 году, сразу после земельной реформы в Японии, Закона об улучшении земель. Поскольку МО охватывает подкомандную область ирригационной системы, его границы совпадают не с административными, а с границами данной системы, следовательно, зона действия крупных МО может распространяться на многие города и деревни. С другой стороны, зона действия мелких МО лежит в пределах границ деревни.

Такие ассоциации возникли несколько сотен лет тому назад, когда планировались и строились первые оросительные системы (резервуары, водозаборные сооружения и системы каналов). В настоящее время, большая часть МО - это все те же ирригационные ассоциации, хотя они и изменили свой юридический статус и название.

Членами МО являются все фермеры, выращивающие рис на территории округа, в то время как до земельной реформы к членам ассоциации причислялись только землевладельцы и фермеры-собственники. После земельной реформы все крестьяне-арендаторы стали фермерами-собственниками мелких хозяйств и членами ассоциации. Средний размер хозяйства в Японии равен 1 га, таким образом, даже небольшие МО состоят из большого числа членов-фермеров.

Основными функциями МО являются:

- 1) продвижение проекта и заявка на выполнение проекта;
- 2) эксплуатация и содержание ирригационных систем для внутривладельческого управления.

Для реализации данных функций МО сотрудничает с *Mura*.

Характеристика *Mura*

Под руководством центрального правительства Японии находится 47 префектур (местных органов власти). Префектура управляет крупными и небольшими городами, деревнями, являющимися формальными единицами административной системы. *Mura* - это традиционное неформальное подразделение административных деревень (крупных и небольших городов). Наименьшей единицей японского общества, особенно в сельских районах, была фермерская семья, обычно состоящая из трех или четырех поколений. От 30 до 50 фермерских семей и семей, занимающихся другими видами деятельности, традиционно объединяются в сельскую общину *Mura*.

Mura давно функционирует как сильная и прочная единица любой социальной активности. К компетенции *Mura* относятся такие работы, как содержание каналов, дорог и часовен на своей территории, проведение традиционных празднеств и похоронных церемоний. Не являясь формальной организацией, *Mura* фактически работает как филиал административной деревни, оказывая помощь в доставке печатных материалов, сборе информации и т.д. Административная деревня, МО, сельскохозяйственные кооперативы частично субсидируют деятельность *Mura*.

Сельскохозяйственные кооперативы в Японии действуют таким же образом (рис.3).

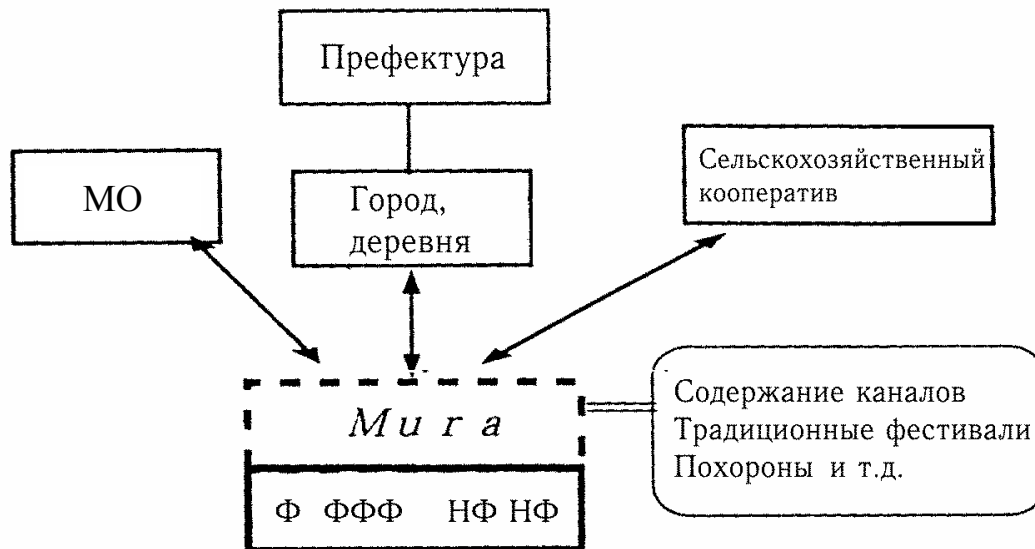


Рис. 3. *Mura* - основная единица социальной деятельности в Японии.

Базовой единицей *Mura* является семья. *Mura* собирает членские взносы с каждого хозяйства за общие работы. Для участия в работах по содержанию каналов и дорог, каждая семья, независимо от количества ее членов или размеров хозяйства, должна выделить одного человека. Даже для пожертвований на благотворительность *Mura* обычно заранее определяет размер взноса от каждой семьи.

Каждый важный вопрос в *Mura* решается на собрании, на котором присутствуют делегаты от каждой семьи. Наибольшее значение в данной процедуре придается достижению согласия. Каждый член *Mura* должен действовать в ее интересах и не может нарушать правила или противостоять решениям, по которым уже была достигнута договоренность.

Сохранение мира и спокойствия при достижении консенсуса - это один из важнейших принципов *Mura*. Поэтому в работах (организуемых *Mura*) по содержанию и техническому обслуживанию каналов, а также водоподаче, особенно, в период дефицита воды фермеры принимают активное участие. Серьезное нарушение правил или решений подлежит наказанию со стороны всех остальных членов *Mura*.

Формирование проектов

Приблизительная схема формирования проекта по ирригации и дренажу в Японии показана в рис. 4. Согласно Закону об улучшении земель, МО должен подать заявку на новый ирригационный проект. В противном случае, правительство не может начать новый проект, даже при одобрении его инженерами и наличии бюджета. После того, как правительство одобрит заявку, подробный план проекта МО должен получить письменное, заверенное печатью, одобрение более чем 2/3 всех фермеров-бенефициариев или членов МО. Во время сбора подписей членов в каждой *Mura* проводятся собрания, на которых представляется и обсуждается новый проект.

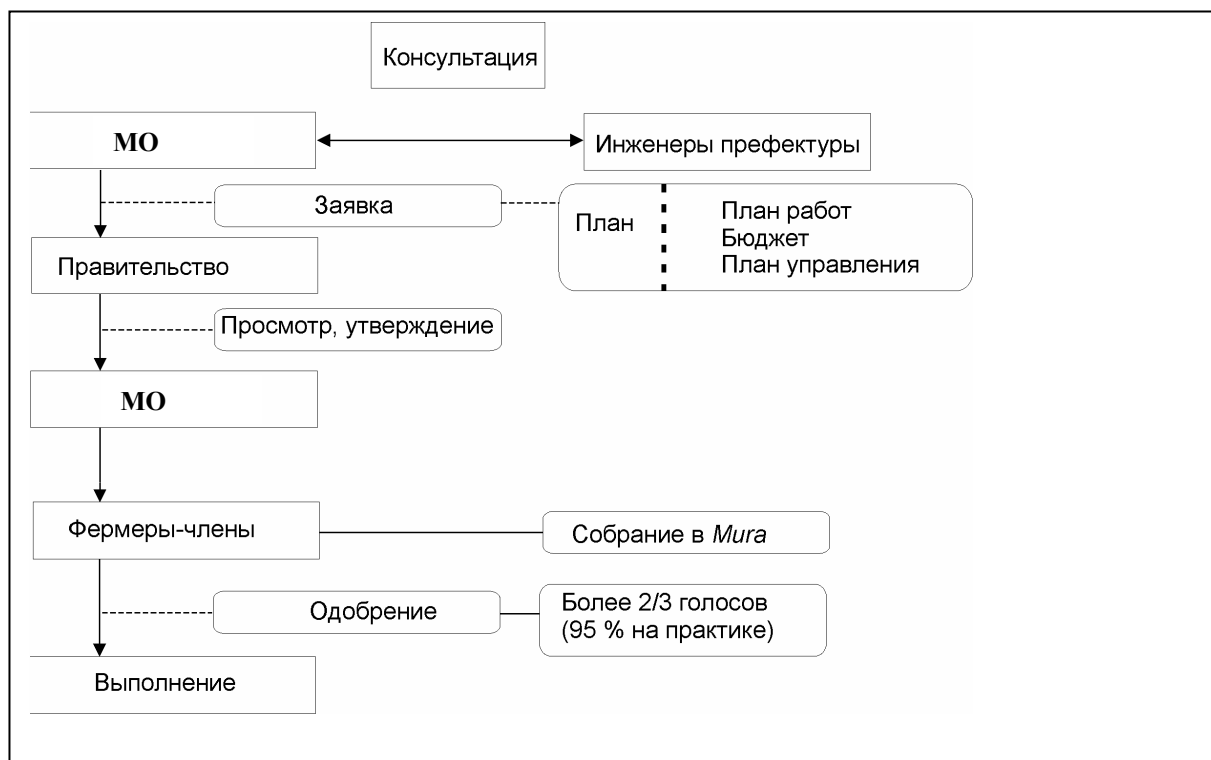


Рис. 4. Порядок формирования проектов по ирригации и дренажу в Японии.

Но практически, правительство не начинает новый проект, пока он не будет одобрен более 95% голосов фермеров-бенефициариев, поскольку во время осуществления проекта могут возникнуть большие трудности. После утверждения и начала осуществления проекта члены-фермеры обязаны принять в нем участие и оплатить часть его стоимости. Фермеры также должны выделить некоторую часть своих земель для размещения общих сооружений.

Таким образом, фермеры активно участвуют в осуществлении ирригационных проектов правительства и имеют возможность скорректировать проект таким образом, чтобы он отражал их мнение.

Финансирование

Обычно инвестиционная стоимость крупных проектов по строительству и реконструкции колеблется от 40 000 до 60 000 долл. США на гектар. Хотя проект в значительной степени субсидируется правительством, фермеры несут на себе часть затрат на любом уровне, от магистрального канала до полевых сооружений. Обычное распределение затрат на национальные проекты следующее: центральное правительство - 67%, местные власти - 20-23 %, фермеры - 10-13 %. МО может взять заем у государственного казначейства по низким процентным ставкам (3,55 % в 1995 г.), который выдается на 3 года и погашается в течение 15 лет после этого срока.

МО не может получить субсидии от правительства на эксплуатацию и ремонт после того, как сооружения уже построены. Все затраты осуществляются членами - фермерами. Поэтому МО взимает членские взносы, исходя из размера хозяйства в ак-

рах. Обычно плата составляет 500 долл. США на га в год, что эквивалентно 0,4 т риса с гектара или 4-5% от стандартного рисового поля (8 т/га).

Обычно, более 99% фермеров регулярно вносят плату. Неуплата членского взноса без особой причины приведет к потере права на получение воды из ирригационной системы. Закон об улучшении земель также устанавливает эту обязательную плату.

Некоторые МО могут получать деньги за свои услуги, предоставляемые городам и гражданам. Этот вид дохода для МО может сократить затраты, покрываемые членами-фермерами. В издержках МО большую часть занимают затраты на управление и эксплуатацию оборудования.

Управление Мелиоративным округом

Законодательным органом МО является собрание представителей, которые выбираются всеми членами-фермерами. Каждый член-фермер имеет право голоса. Представители выбирают правление, а правление избирает президента (рис.5).

При выборе представителей выборные округа представляют собой сгруппированные на региональной основе *Muras*. Таким образом, избранные представители являются делегатами от *Muras* и будут работать в пользу своего района. Они не только посещают собрания представителей, но также следят за ирригационными сооружениями в своих районах или ведут переговоры с другими представителями относительно подачи воды.

Каждый значимый вопрос обсуждается и решается на заседании представителей, куда в письменном виде представляются необходимые для обсуждения материалы. Через представителей и *Muras* среди членов распространяются брошюры, сообщающие о принятых решениях и содержащие важную информацию. Таким образом обеспечивается подотчетность и прозрачность управления.

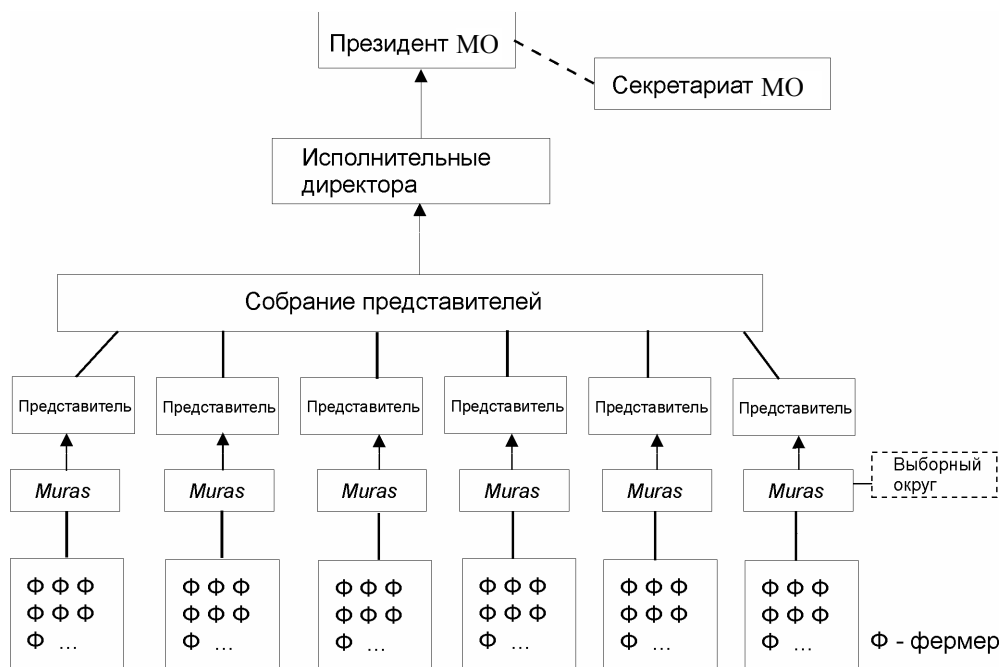


Рис. 5. Выборная система в МО.

Эксплуатация и содержание ирригационных сооружений

Распределение воды

Только имея разрешение правительства на использование воды, каждая ирригационная система может осуществить водозабор из реки. Объем водозабора определяется максимальным расходом воды на каждой стадии сезона орошения. Обычно, расход реки, при необходимости увеличиваемый водохранилищами, достаточен для получения МО необходимого объема воды.

При орошении рисовых полей излишек воды на полях никоим образом не вредит растениям. Это сберегает труд фермеров при управлении участками, а также подготавливает их к возможной засухе. В таком случае очень трудно строго контролировать излишний забор воды фермерами, особенно в верхней части ирригационной системы, где вода в избытке.

Большая часть ирригационных сооружений свободно эксплуатируется фермерами по их усмотрению, что ведет к неравномерному распределению воды в обычные периоды. Распределить воду равномерно по всей зоне действия ирригационной системы очень тяжело; фермеры в верхней части системы стремятся получить больше воды, чем фермеры, находящиеся ниже по течению. Это почти неизбежно, поскольку фермеры сами участвуют, легально или нелегально, в распределении воды. Так как неравномерное распределение воды ведет к накоплению излишней и бесполезной воды в верхней части системы, то для частичного сокращения подачи воды прилагаются большие усилия.

Обычно, МО не может отнять право на эксплуатацию сооружений на магистральных каналах у местных организаций, поскольку группы фермеров при любом благоприятном положении противостоят этому. Кроме того, МО не имеют достаточного количества эксплуатационного персонала для всех сооружений. Для найма дополнительных операторов членские взносы МО должны быть значительно повышены. Поэтому МО для решения данной проблемы предпринимают два основных действия: первое - жесткое регулирование распределения воды во время засухи, и второе - развитие систем повторного использования воды.

Распределение воды во время засухи

В засушливый период и при уменьшении стока рек МО стараются получить большую долю воды. Иногда это вызывает серьезные конфликты между МО, получающими воду из одного источника. Во время засухи обычно наблюдается неравномерное вододделение между МО.

Обычно, внутри МО, для обеспечения равномерного распределения воды система водоподдачи временно изменяется. Типичное изменение состоит в переходе от непрерывного и одновременного распределения воды во все оросительные каналы к прерывистому и чередующемуся орошению (Сато и др.). Это изменение в распределении воды выполняется в соответствии с решением МО, по просьбе делегатов от расположенных ниже по течению областей системы. Подобное изменение распределения воды позволяет избежать ущерба от засухи по всей зоне действия, включая нижние области системы.

Поочередное орошение, практикуемое в течение всего поливного сезона наблюдается в местах, где вода особенно дефицитна (Окамото и др.). Подобная система водоподдачи требует больших усилий, жестких правил и сильной поддержки членофермеров.

Развитие и управление системой повторного водопользования

Японский опыт в управлении водными ресурсами свидетельствует о том, что усилия для более равномерного распределения воды важны, но не всегда успешны на практике. Беспристрастное распределение воды тщательно выполняется только в течение ограниченного периода времени, когда целая группа фермеров приходят к соглашению, чтобы пережить тяжелую засуху. Следовательно, система повторного водопользования - это почти единственная мера, которая может повысить стабильность орошения.

Излишек воды на участке рисового поля в итоге стекает в дренаж. Поэтому, во время засух фермеры в расположенных ниже областях часто располагают большим объемом воды в дренажных каналах, в то время как в оросительных каналах воды нет. Таким образом, они имеют естественно развитую систему повторного водопользования, помогающую избежать ущерба от засухи.

Тем не менее, если затраты на повторное водопользование будут покрывать лишь фермеры из нижних областей системы, им будет трудно мобилизовать ресурсы для развития систем повторного водопользования. Таким образом, сохраняются низкая эффективность орошения и нестабильное водопользование.

Возможным решением этой проблемы является политика справедливости, которая была принята японскими Мелиоративными округами. Независимо от площади, используемой под строительство, от покрытия расходов на эксплуатацию и ремонт сооружений повторного водопользования для фермеров-членов ассоциации установлен одинаковый размер платы за воду (членских взносов). Этот вид платы основан на идее равенства между всеми фермерами. Небольшая финансовая нагрузка в связи с повторным водопользованием поощряет фермеров нижних областей системы выполнять работы по улучшению состояния водных ресурсов. В округе по улучшению земель Нишиканбара (префектура Ниигата), на рисовое поле площадью 18 430 га, дополнительно к 78 м³/с свежей воды из реки Шинано, подается 48 м³/с дренажного стока. Для орошения используются 400 насосов, из них 116 крупных, включая насосы, которые используются для перекачки воды из дренажей в нижнюю часть магистрального ирригационного канала (их работа полностью оплачивается центральным офисом); 154 средних насоса наполовину оплачиваются центральным офисом и 130 мелких насосов, орошающих менее 10 га, оплачиваются местными офисами, которые финансируются всеми фермерами.

Содержание сооружений

МО отвечает за содержание ирригационных сооружений, подкомандная зона которых более 20 га. Эти сооружения перечислены в документах МО. Однако, МО не содержит эти сооружения напрямую. Офис МО поддерживает только основные сооружения, такие как водозаборная плотина, магистральные каналы и соответствующие затворы. МО нанимает рабочих для удаления сорняков по берегам канала, чистки каналов и покраски затворов. Что касается каналов второго и третьего порядков, МО распределяет отдельные участки каналов между каждой *Mura* и объединенными *Mura* для очистки

сооружений. МО выделяет некоторые средства этим организациям на их работы, но этих денег обычно недостаточно для покрытия затрат. До некоторой степени *Mura* могут считать это своей обязанностью. Можно сказать, что помимо денежных членских взносов, *Mura* или фермеры оплачивают труд МО.

Сооружения более низкого уровня содержатся за счет *Mura*. Поэтому на организуемые *Mura* работы по очистке оросительных и дренажных каналов, каждая семья выделяет одного человека. Обычно эти работы выполняются дважды в год, до и после сезона орошения. Все семьи в *Mura*, если нет особых причин для освобождения от них, участвуют в этих работах,

Некоторые МО имеют систему субсидий для ремонта и улучшения оросительных сооружений в *Mura*. Представители *Mura* постоянно следят за сооружениями и при необходимости запрашивают у МО субсидии. Этот вид системы субсидий может обеспечить тесное взаимодействие между МО и фермерами, а также чувство единства для МО.

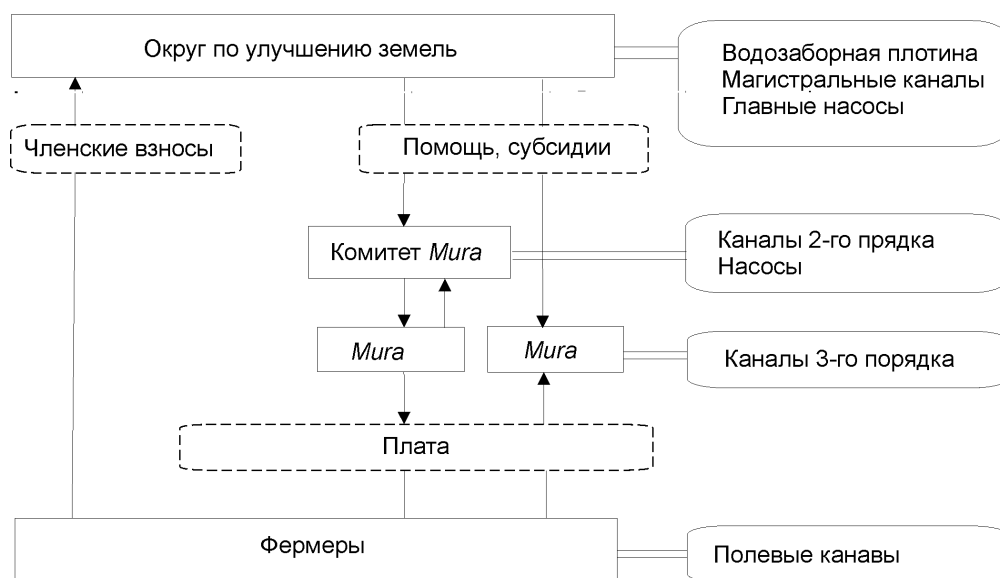


Рис. 6. Типичная схема получения средств на эксплуатацию и содержание ирригационных и дренажных сооружений.

Заключение

Японские фермеры полностью отвечают за эксплуатацию и содержание своих ирригационных систем. С этой целью они организуют МО - автономную организацию, созданную согласно Закону об улучшении земель. Поскольку каждый важный вопрос открыто обсуждается на заседаниях представителей, то обеспечивается прозрачность и отчетность работы МО.

Правительство не может начать осуществление проекта по ирригации и дренажу, пока большинство фермеров-бенефициариев не одобрит его. Фермеры должны покрывать некоторую часть затрат на строительство. В свою очередь, им предоставляется возможность выразить свое мнение о проекте и методах управления водными ресурсами, которые будут использоваться после завершения строительства. Государственные инженеры стараются разработать проект таким образом, чтобы даже фермеры, имеющие хозяйства, расположенные ниже по течению областей, могли одобрить его.

Mura является основой для успешной совместной деятельности в орошении. С использованием системы *Mura* работы МО эффективно выполняются. *Mura* обладает авторитетом, способным заставлять людей соблюдать их правила и участвовать в таких совместных работах, как, например, водоподача и очистка каналов. Нужно отметить, что решения *Mura* принимаются на собраниях, на которых присутствуют делегаты от всех хозяйств.

В японских ирригационных системах вода распределяется неравномерно, особенно в обычное время. Это происходит из-за фермеров в выше расположенных областях. Однако во время сильной засухи фермеры в МО могут договориться об изменении системы водоподачи во избежание ущерба от засухи.

Правительство готовит Закон об улучшении земель, гарантирующий потенциал МО, и проводит политику по развитию совместных работ фермеров через предоставление субсидий только для тех проектов, в которых фермеры могут сами организовать сотрудничество.

КАК И ПОЧЕМУ ЗАГРЯЗНЯЮТСЯ РЕКИ В ЯПОНИИ⁷

Загрязнение в верхнем течении

В одном из номеров газеты "Асахи Симбун" было сообщение о поступлении загрязненной дренажной воды в систему водоснабжения Токио и семи соседних префектур. Загрязняющие вещества были обнаружены даже в верхнем течении рек, высоко в горах. Это известие действительно шокирует, когда осознаешь, что вода поступает к нам не из чистых верховий рек, а с низовий, из очистных сооружений.

Где жизнь, там и загрязнения

Значительную роль в загрязнении воды играют бытовые стоки с городских территорий. К примеру, около 80 % сточных вод, поступающих в р.Тама, являются бытовыми стоками из ближайших поселений. Население в этом районе быстро растет и в результате загрязнение распространяется на верхнее течение рек. В настоящее время в р.Тама ниже шлюза Хамуда можно найти лишь разновидности живых организмов, приспособленных к загрязненной среде.

В популярном среди жителей Токио, районе Акикава, расположенном недалеко от города в верховьях р.Тама, пресноводные разновидности вымирают. Часто утверждают, что в районах с высокой плотностью населения загрязнение рек неизбежно. Люди не могут отказаться принимать душ или ванну. Согласно современным данным бытовые стоки в среднем на 1 человека составляют: 40 л на приготовление пищи, 70 л - на ванны, 50 л на стирку, 10 л - для умывания и чистки зубов, 40 л на туалет, 10 л - прочее, т.е. всего 220 литров в день. Люди должны отдавать себе отчет в том, что каждый из нас причастен к загрязнению рек.

Другими факторами являются естественное и индустриальное загрязнение: земледелие, животноводство, промышленность.

Чистых рек не осталось

Это может звучать парадоксально, но уже с самого истока река впитывает в себя загрязнения. Поверхностные воды загрязняются органическими и неорганическими веществами из почвы, выделениями животных, опавшими листьями и т.п. В этом смысле, с самого начала ни одна река не может считаться 100 % чистой.

Более того, богатый минералами сток с гор тоже может загрязнять реки. Вода может почернеть от избытка щелочей, стать красной и кислой при смешении с кислотной водой в районах, где почвы содержат серу. Ионы меди и цинка могут быть ядовитыми для человека.

⁷ Rivers and Japan, N 13, October 1999.

Промышленность также повинна

В среднем течении реки, где скорость потока ниже, виновниками загрязнения являются земледелие и животноводство. Во-первых, химикалии и удобрения, особенно хлорорганические, остаются в почве после урожая, они растворяются в оросительной воде на полях, а затем поступают в реки. Вторая проблема - животноводческие сточные воды. До недавнего времени они использовались в качестве удобрений. Сегодня площадь орошаемых земель очень мала и эти удобрения частично сбрасываются в реки, не впитавшись в почву.

В низовьях рек усиливается урбанизация, вблизи рек и озер располагаются мельницы, различные предприятия пищевой, деревообрабатывающей и других отраслей промышленности. Промышленные стоки увеличивают загрязнение рек.

Дайте рекам шанс, и они очистятся сами

Несмотря на огромное количество загрязняющих веществ в реках Японии, не все из них мертвы. Причина заключается в том, что реки имеют большой природный потенциал самоочищения. По пути движения потока загрязнители растворяются в воде, а твердые осаждаются на дне реки. Органические соединения в воде распадаются и превращаются в растворимые неорганические соли. Эти соли являются пищей для живущих на каменистом дне реки различных микроорганизмов.

Большинство этих организмов поедается речными насекомыми, а те в свою очередь, рыбами. Таким образом, загрязняющие вещества поглощаются водными обитателями. Но природная очистка имеет свои пределы: для поглощения органических соединений бактерии нуждаются в растворенном кислороде. Однако концентрация растворенного в воде кислорода быстро снижается.

При высоком уровне загрязнения, вода приходит в состояние гипоксии, деятельность бактерий прекращается и органические соединения распадаются. Начинается процесс образования таких токсичных веществ, как сульфид водорода и аммиак. Исчезают насекомые и рыбы. Загрязнение разрушает способность реки к самоочищению.

Какой предел загрязнения допустим?

Для определения уровня загрязнения реки без специального оборудования и химикатов существует простой метод. Среди множества видов водяных насекомых отбирают 26 наиболее известных (пресноводная улитка и пр.). В соответствии с выживанием этих 26 видов устанавливаются 4 степени загрязнения воды: чистая, условно чистая, загрязненная и условно загрязненная. Кроме того, существует технический метод определения ПБК (потребление биохимического кислорода) для рек и ПХК (потребление химического кислорода) для озер и морей. ПБК указывает на количество кислорода в воде (мг/л), которое потребляется при поглощении бактериями определенного органического вещества в воде. ПХК указывает на количество кислорода, потребное для окисления органических веществ.

Чем выше значения ПБК и ПХК, тем сильнее загрязнена вода. Определенная национальным экологическим стандартом величина загрязнения для питьевой воды не должна превышать 3 мг/л. Это норма соответствует условиям выживания форели и пресноводных крабов.

Роль бактерий в очистке воды

Существует предел, при котором река может самоочищаться. Поэтому стоки должны максимально очищаться перед их сбросом в реки. Интересно отметить, что большинство очистных сооружений в Японии работают по принципу очистки "активированного осадка", который использует активные бактерии. Первым шагом в этом процессе является осаждение загрязнителей и аэрация воды, способствующие репродукции кислородолюбивых бактерий. Эти бактерии потребляют и разлагают органические вещества. Второй шаг - осаждение этих бактерий на дне пруда и очистка верхних слоев воды.

Наконец, чтобы убить оставшиеся бактерии и бациллы, вода хлорируется. Однако этот процесс уничтожает лишь около 30 % (в зависимости от времени года) аммиака, содержащегося в выделениях живых существ.

Опасные хлорорганические соединения

90 % органических веществ в стоках может быть обезврежено изложенным выше способом, но оставшиеся 10 % соединяются с хлором, образуя триалометан. Это органическое галогенное соединение, которое является опасным канцерогеном.

Наиболее распространенным в Японии методом обработки воды является способ быстрой фильтрации, при котором хлор добавляется в воду дважды: для извлечения магния и для дезинфекции. При наличии в воде аммиака, требуется 10 объемов хлора. В результате образуется триалометан.

Министерство здравоохранения установило максимально допустимый уровень триалометана - 0,1 мг/л и следит за его соблюдением. В домашних условиях удалить триалометан можно с помощью кипячения воды. В стадии эксперимента находится использование активированного угля и озона.

Естественный путь очистки воды

В Японии существуют некоторые негативные аспекты в использовании речной воды для питьевых целей. Японские реки короче рек Европы, Азии или Америки и имеют высокие уклоны из-за гористого рельефа. Скорость попадания дождевого стока в верхнее течение реки очень высокая. В результате сток реки резко меняется. В период засухи в реках слишком мало воды для эффективной очистки. Поэтому проблема разработки методов очистки воды для Японии очень остра. Япония уже разработала ряд новых технологий. Один из методов - "метод гравийно-контактного окисления" - доказал высокую эффективность очистки воды. Этот метод включает создание на дне реки специальной площадки из гальки и направление речного потока через эту площадку, следуя принципу естественного самоочищения рек. Используются и другие методы, например, посадка камыша.

Как показано выше, есть много путей загрязнения рек, из которых основной - это человеческая деятельность.

Если река загрязнена, потребуется много средств и усилий для ее очистки. Поэтому следует предотвращать загрязнение. Не следует надеяться только на помощь со стороны правительства. Мы также можем помочь этому, и это понимание позволит человечеству выжить.

ЮЖНАЯ КОРЕЯ

Южная Корея (Чосон, букв. — "страна утренней свежести") расположена в Восточной Азии. Административно-территориальное деление Южной Кореи: 9 провинций и 5 городов центрального подчинения. Среднегодовое количество осадков составляет 750-1300 мм.

Южная Корея — индустриально-аграрная страна с активно развивающейся экономикой. Опережающими темпами развиваются экспортные отрасли и тяжелая промышленность. Главная отрасль сельского хозяйства — растениеводство. Обрабатывается свыше 22% территории, свыше 50% орошается. Возделывают как зерновые, так и технические культуры. Хорошо развито плодоводство, овощеводство. Неплохой доход дают республике плантации женьшеня.

ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО ЮЖНОЙ КОРЕИ⁸

Население

По данным 1997 г. в Южной Корее проживает около 46 млн человек с темпом прироста 0,98 %; плотностью населения 463 чел/км²; коэффициентом рождаемости 1,6; коэффициентом смертности 5,4 (муж.-6, жен.-4) на 1 000 человек.

Сельское население составляет 4,7 млн человек (мужчин-2,5 млн, женщин -2,32 млн), т.е. 9,7 % от общего населения.

Земельные ресурсы и землепользование

Площадь Южной Кореи - 99 373 км², из которых 64 413 км² занимают леса, 19 235 км² (19,4 %) выпадает на долю орошаемых земель, 2 822 км² (2,8 %) приходится на реки и 12 903 км² - другие земли (13 %). В среднем на душу населения приходится 0,042 га обрабатываемых земель, а фермерских земель в среднем - 1 336 га, включая 0,808 га плантаций риса и 0,528 га в гористой части страны. Около 2/3 земель заняты горными массивами, покрытыми лесами. С 1980 г., в связи с развитием промышленности и строительством дорог и прочих объектов, площади лесов и обрабатываемых земель стали резко сокращаться. Обрабатываемые земли используются:

для выращивания зерновых культур (1 314 тыс. га); овощей (285 тыс. га); масличных и технических культур (108 тыс. га); фруктовых садов (174 тыс. га); тепличных (92 тыс. га); некоторых многолетних (25 тыс. га) и других культур (98 тыс. га).

На некоторых землях, высевая несколько культур, получают два или три урожая в год. Благодаря этому, интенсивность земледелия на 2 096 тыс. га общей площади составляет 107,8 %. Площади под продовольственными культурами распределяются следующим образом: *посевы риса - 1 052 тыс. га, ячменя и пшеницы-70 тыс. га, прочих зерновых -30 тыс. га, бобовых культур - 122 тыс. га и картофеля - 40 тыс. га.*

В результате предпринятых правительством усилий по развитию водных ресурсов для сельского хозяйства, в 1997 году на 882 000 га были созданы рисовые оросительные системы, что составляет 76 % от общей площади под рисом. Из-за плохо оборудованных ирригационных систем около 50 % рисовых полей до сих пор каждые 10 лет страдают от засухи. Кроме этого, 10 000 водохранилищ (55 % от 18 000 существующих) плохо функционируют из-за различных повреждений.

Физические и физиографические ограничения

⁸ Newsletter, N 2, 1999

Преобладание предгорных склонов, которые под влиянием интенсивных осадков подвергаются эрозии, является основной физиографической проблемой. Эта проблема ограничивает использование земель горной части страны. Из-за нехватки равнинных земель, многие фермерские угодья преобразовались в промышленные и городские районы. Развитие промышленности и рост урбанизации стали основной причиной сокращения площади сельскохозяйственных угодий.

Валовой внутренний продукт (ВВП) и Валовой национальный продукт (ВНП)

Начиная с 60-х годов, экономика Южной Кореи устойчиво развивалась. Однако валовой внутренний продукт (ВВП), составлявший в 1996 г. 480,2 млрд долл. США, к 1997 г. снизился до 437,4 млрд долл. США, а валовой национальный продукт (ВНП) на душу населения сократился с 10 543 до 9 511 долл. США. Темпы роста экономики в 1995 г. составляли 8,7 %, в 1996 г. - 6,9 % и в 1997 г. - 4,9 %. Коэффициент валового накопления в 1997 г. составил 34,6 %: 24,3 % в частном секторе и 10,3 % в государственном.

Объем экспорта резко увеличился с 1 млрд долл. США в 1970 г. до 63 млрд долл. США в 1990 г. и в 1997 г. достиг 136,2 млрд долл. США.

Сельскохозяйственное производство

По климатическим условиям в стране, с большинства культур, за исключением некоторых овощей и зерновых культур, снимается только один урожай. Использование удобрений и химикалий, распространение передового опыта, современная механизация повысили уровень производства главных культур. В 1997 г. урожаи риса-сырца составили 6 950 кг, ячменя - 3 820 кг, пшеницы - 4 040 кг, картофеля - 5 000, кукурузы - 4 110 кг и бобовых - 1 570 кг с гектара.

В Республике Корея, среди продовольственных культур, рис дает самые высокие урожаи (выше мирового уровня). Из овощей наиболее широкое распространение получила китайская капуста, урожаи которой составляют 65 210 кг/га в сезон. Из фруктов предпочтение отдается яблокам, имеющим урожайность 16 300 кг/га.

Водные ресурсы и их использование

Среднегодовое количество осадков в Южной Кореи составляет 1 247 мм или 126,7 млрд м³ воды. Из объема в 126,7 млрд м³ воды, сток рек и ручьев составляет 69,7 млрд м³ (55 % стока), а 57 млрд м³ теряется на испарение и фильтрацию (прямые потери). Общее количество поверхностных и грунтовых вод составляет 47,2 млрд м³, включая 23 млрд м³ речного стока в период между паводками, 10,8 млрд м³ запасов воды в многоцелевых и сельскохозяйственных водохранилищах и 13,4 млрд м³ грунтовых вод.

В последние десятилетия неуклонно растёт потребность в воде. Это связано с ростом населения, увеличением площади орошаемых земель, развитием промышленности, а также с появлением новых промышленных зон. Потребность в воде в 1994 г. оценивалась в 30,1 млрд м³, включая 6,2 млрд м³ воды на муниципальные нужды, 2,6 млрд

м³ для промышленности, 14,9 млрд м³ на сельскохозяйственное использование и 6,4 млрд м³ на увеличения стока. В 1994 г. водоподача составила приблизительно 32,5 млрд м³ воды, включая 17,2 млрд м³ поверхностных, 2,6 млрд м³ грунтовых вод и 12,7 млрд м³ многолетних запасов воды. В указанном году количество поданной воды превышало требования на нее.

Существующий водный потенциал составляет 83,1 млрд м³, включая 69,7 млрд м³ речного стока и 13,4 млрд м³ подземных вод.

Из 69,7 млрд м³ поверхностных вод используется около 27,5 млрд м³ (17,2 млрд м³ речного стока и 10,3 млрд м³ запасов воды в водохранилищах). Из 13,4 млрд м³ общего объема подземных вод, 10 млрд м³ остаются резервными. Следовательно, водный потенциал составляет 53 млрд м³, т.е. 42,2 млрд м³ поверхностных и 10,8 млрд м³ грунтовых вод.

Согласно долгосрочным планам развития водных ресурсов, к концу 2011 г. намечено использовать примерно 5,1 млрд м³ поверхностных вод. План предусматривает строительство 29 многоцелевых водохранилищ с запасом воды в 4,3 млрд м³ и ряда сельскохозяйственных резервуаров с общим запасом воды в 0,8 млрд м³. Многочисленные небольшие проекты по разработке подземных вод будут выполнены разными секторами. Однако, в последние годы развитию водных ресурсов препятствуют трудности, связанные с увеличением затрат на сооружение плотин, а также сильной оппозиции со стороны жителей и экологов.

Около 18 000 сельскохозяйственных водохранилищ содержат 3,0 млрд м³ воды и орошают около 506 тыс. га рисовых полей. Большинство сельскохозяйственных водохранилищ содержат небольшой запас воды - менее 1 млн м³ и только 377 водохранилищ - более 1 млн м³. 35 существующих крупных гидроузлов для выработки электроэнергии, муниципального промышленного водоснабжения, а также контроля паводков имеют 13,5 млрд м³ емкости и 9,3 млрд м³ воды. В настоящее время в стадии строительства находятся 17 крупных водохранилищ емкостью 3,9 млрд м³ воды.

Поскольку две трети речного стока приходится на три месяца паводкового сезона, немало паводковой воды попадает непосредственно в море. Следовательно, из 69,7 млрд м³ могут быть использованы только 46,7 млрд м³ воды. Сток рек меняется в зависимости от сезона. Во время засушливого сезона (с октября по июнь) он является низким, а в сезон дождей (с июля по сентябрь) увеличивается.

Для нужд сельского хозяйства из водохранилищ (9,4 млрд м³), насосных станций (2,7 млрд м³), головных сооружений (1,9 млрд м³), буровых скважин и других источников (0,9 млрд м³) отводится 14,9 млрд м³ воды. Большую часть вод для сельскохозяйственного назначения используют для полива риса и около 500 млн м³ воды - для полива других культур, выращиваемых на возвышенностях. Объем вод, не предназначенный для сельского хозяйства, составляет 15,2 млрд м³, включая 6,2 млрд м³ для муниципального (41 %), 2,6 млрд м³ для промышленного водоснабжения (17%) и 6,4 млрд м³ для увеличения стока (42 %).

Из общего объема вод, предназначенного для сельского хозяйства, 80 – 85 % используется для орошения риса. Оценка эффективности орошения риса включает только потери на фильтрацию из каналов, в то время как эксплуатационные потери еще не подсчитаны. Следовательно, фактическая эффективность орошения риса ниже 80 %.

Повторное использование сбросных вод

В Южной Корее только начали использовать сбросные воды повторно. В настоящее время функционируют 6 станций по очистке и переработке сбросных вод с потенциалом комбинированной очистки 3,9 млрд м³ и еще 6 станций с потенциалом очистки 23,2 млрд м³ находятся в стадии строительства.

Примерно 160 тысяч кубометров морской воды опресняется на 16 станциях для питьевого водоснабжения, главным образом на островных территориях.

Экологические проблемы и их разрешение

Начиная с 1970 г., возросло загрязнение воды и в 90-х годах улучшение качества воды становится главной задачей. Для контроля качества воды по стране были введены в действие 1 698 измерительных постов: на реках (530), на коммунальных (589), сельскохозяйственных (300) и других источниках (126) воды. Измерения качества воды по содержанию биологически растворенного кислорода (мг/л) в воде четырех главных рек за 1997 г. дали следующие результаты: 4,1 на Норанджине в реке Хан; 4,2 - на Мульгеме в реке Накдонг; 3,4 - на Байео в реке Куем и 7,2 мг/л на Найджо в реке Йонгсан.

В некоторых районах, из-за падения уровня грунтовых воды и их загрязнения, были заброшены многие небольшие скважины.

Загрязнение воды происходит, в основном, за счет бытовых, промышленных и животноводческих сбросов.

В целом, 398 очистных сооружений перерабатывают около 10 млн м³ сточных вод, многие сооружения находятся в стадии строительства или проектирования. Районы бассейна, которые подают воду для бытовых целей, защищены законами: о зонах управления стоком, о резервных лесах и определенных охранных зонах чистой питьевой воды.

Национальные проблемы

Определены наиболее значительные проблемы в развитии и управлении водными ресурсами:

1. Развитие водных ресурсов для нужд сельского хозяйства и водоснабжения сельской местности с учетом экологии и устойчивого развития. Для обеспечения возросших потребностей рекомендуется строительство среднemasштабных многоцелевых плотин и ирригационных водохранилищ. Целесообразно совершенствование существующих водохранилищ ввиду их несомненных достоинств. Рекомендуется взаимодействие гидроузлов в пределах одного бассейна, а также допускается с некоторыми ограничениями переброски части стока из одного бассейна в другой.

2. Водосбережение - один из основных методов охраны окружающей среды. Ее преимущество заключается в том, что для повышения эффективности водопользования нет необходимости строить новые сооружения. К данной категории относятся эффективное использование водохранилищ, водосберегающие технологии в орошении, облицовка каналов и управление водой путем системы телемониторинга.

3. Защита водных ресурсов от загрязнения. Непременным условием является управление качеством воды в границах водосборного бассейна. Сток загрязняющих веществ должен строго контролироваться. Должны быть увеличены и расширены основные средства экологической защиты, а также усилена система мониторинга качества поверхностных и охраны подземных вод.

4. Перестройка организации управления водой и пересмотр водного законодательства. Различные законы о воде следует объединить и разъяснить. Две независимые организации, занимающихся развитием водных ресурсов для сельскохозяйственного назначения и водопользованием, следует объединить в одно агентство для достижения большей эффективности в работе.

В августе 1996 г. правительство Южной Кореи создало Комитет по управлению водными ресурсами и водной политике при Кабинете премьер-министра (председатель: премьер-министр, члены: министры сельского и лесного хозяйства, экологии, строительства и транспорта) для подготовки плана управления водными ресурсами в 21 веке.

Участие частного сектора

За исключением освоенных частными компаниями мелиорированных земель, находящихся в приливно-отливной зоне, частной собственности на водные ресурсы и частного развития орошения не существует. С 1988 года все инвестиции и часть эксплуатационных затрат покрывается за счет государственного бюджета.

Концепция водопользования

Водные права общества сложились исторически таким образом, что право на воду принадлежит обществу, а не отдельному фермеру. В прошлом вода была социальным товаром. После создания Ирригационных Ассоциаций с 1910 по 1950 гг. фермеры вынуждены были платить за воду и оплачивать часть расходов по строительству

За последние 10 лет, в результате увеличения субсидий, концепция водопользования снова изменилась от преобладания экономических к преобладанию социальных аспектов.

Общее национальное видение

Основными целями водной политики для развития сельского хозяйства являются:

усилить инфраструктуру сельскохозяйственного производства таким образом, чтобы гарантировать устойчивое самообеспечение основными продовольственными культурами и рисом;

улучшить экологические условия в сельских районах в связи со строительством промышленных предприятий.

В рамках перспективных проектов определены следующие цели:

1. Усиление развития инфраструктуры сельскохозяйственного производства, в частности, производства риса для устойчивой самообеспеченности основными продуктами питания. Это будет включать: *развитие водных ресурсов для нужд сельского хозяйства и сельской местности; завершение незаконченных крупномасштабных проектов по мелиорации сельскохозяйственных земель, гарантирующих высокое качество этих земель.*

2. Создание базы для возможной механизации сельского хозяйства, включая проекты улучшения сельских дорог и развитие производственной базы в горных областях;

3. Увеличение инвестирования в эффективное управление водными ресурсами;

4. Реорганизация агентств по развитию и управлению орошением и сельским водоснабжением;

5. Восстановление и модернизация гидравлических сооружений и оборудования.

6. Изменение подходов к защите и охране земельных ресурсов и окружающей среды. Наиболее важным является предотвращение стихийных бедствий и сохранение сельскохозяйственных угодий.

7. Развитие промышленного производства в сельской местности. Это будет включать проекты по очистке сельских сточных вод и проекты комплексного развития села.

8. Укрепление международного сотрудничества и изучение инфраструктур сельскохозяйственного производства Северной Кореи в качестве одного из условий воссоединения.

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

Редакторы

Л.А.Ким, Н.Д.Ананьева