

Научно-информационный центр МКВК

Проект «Региональная информационная база водного сектора  
Центральной Азии» (CAREWIB)

# **ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА ЭКСПЛУАТАЦИИ, ОБСЛУЖИВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ**

Ташкент - 2010 г.



Уважаемые читатели!

В предлагаемом Вашему вниманию сборнике, несмотря на, казалось бы, солидный срок, прошедший со дня их опубликования, содержатся материалы, не потерявшие своей актуальности и по сей день.

Четкая классификация принципов руководства различными оросительными системами, ясное понимание проблем, возникающих при их эксплуатации, принятые в Бюро мелиорации США – крупнейшей организации по водному хозяйству в мире – могут быть использованы в виде общей инструкции к действию независимо от уровня развития и устройства государства.

В связи с этим, данный сборник может рассматриваться как своего рода универсальные рекомендации для повышения эффективности эксплуатации и управления оросительными системами.

С уважением,

Профессор В.А. Духовный  
Директор Научно-информационного центра МКВК,  
Почетный Вице-президент МКИД,  
Член Правления Всемирного водного совета

## Содержание

<b>ОСНОВНЫЕ ВИДЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОРОШЕНИЕМ.....</b>	<b>5</b>
1. УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ .....	5
2. КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ .....	7
3. СИСТЕМЫ, УПРАВЛЯЕМЫЕ ФЕРМЕРАМИ .....	10
4. СОВМЕСТНО УПРАВЛЯЕМЫЕ СИСТЕМЫ.....	12
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	18
<b>ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА ЭКСПЛУАТАЦИИ, ОБСЛУЖИВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ.....</b>	<b>20</b>
I. ВВЕДЕНИЕ .....	20
II. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТА.....	22
III. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО .....	23
IV. ПЕРЕДАЧА ОБОРУДОВАНИЯ.....	24
V. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА И ЗОНЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ.....	25
VI. ЭКСПЛУАТАЦИЯ.....	26
VII. ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	29
VIII. УПРАВЛЕНИЕ .....	33
IX. АДАПТАЦИЯ ДЛЯ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН.....	38
КРАТКИЕ ВЫВОДЫ.....	39

# ОСНОВНЫЕ ВИДЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОРОШЕНИЕМ<sup>1</sup>

Д-р Мэри Тиффен

## 1. УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Управление орошением означает управление оросительной системой с целью производства сельскохозяйственных культур. Оно, поэтому, состоит из управления водой и сельскохозяйственного управления внутри системы, и выполнения необходимых основных управленческих функций. В этой статье не рассматриваются вопросы управления водохранилищем, управление водосбором, бассейновое планирование и т. д. Эти вопросы являются предметом отдельного рассмотрения. Поскольку нас интересует функционирование существующих систем, мы также не рассматриваем управление функциями, связанными с планированием новых систем, как например решение создать новую систему, проектирование, вопросы, связанные с заселением и переселением.

Важнейшие управленческие функции могут быть разделены на 3 группы.

### (a) *Водохозяйственные*

- (i) Эксплуатация: Определение потребностей, подача воды на поля, планирование режима, выбор и использование методов нормирования воды, действия во время кризисов, связанных с избытком или дефицитом воды и управление вспомогательными системами связи.
- (ii) Обслуживание каналов, сооружений и оборудования.
- (iii) Охрана окружающей среды: устройство дренажа, меры по борьбе с болезнями, меры по борьбе с засолением и т. д.

### (b) *Сельскохозяйственные*

- (i) Выбор сельскохозяйственных культур и агротехники.

---

<sup>1</sup> Main types of irrigation management systems. By Mary Tiffen // Improvement in irrigation management with special reference to developing countries. State-of-the-art No. 4. Irrigation, drainage and flood control. ICID, 1987

(ii) Обеспечение всем остальным, необходимым для сельскохозяйственного производства (семена, химикаты, кредиты и т. д.).

(iii) Маркетинг.

(iv) Управление финансами на уровне фермерского хозяйства.

(с) *Общее администрирование*

(i) Распределение обязанностей и ответственности между штатом сотрудников и фермерами.

(ii) Сбор данных и планирование:

- организация системы связи между фермерами, штатом сотрудников и управлением
- организация регулярной связи и взаимодействия с внешними объектами, влияющими на работу схемы
- определение целей и периодическая оценка достижения результатов или их ревизия
- регулярный сбор и мониторинг ключевых данных

(iii) Управление финансами на уровне схемы:

- выбор источников доходов и сбор доходов
- определение уровня денежного взноса фермеров наличными (данная прибыль фермера)
- планирование и поддержка стимулов для участия фермеров в работе по эксплуатации и обслуживанию
- поддержание баланса между доходами и издержками схемы
- распределение расходов между персоналом и ресурсом, необходимых для эксплуатации и обслуживания
- планирование и поддержание процентного соотношения при укомплектовании штата

(iv) Руководство кадрами:

- определение условий работы, описание работы, руководства по эксплуатации, критерии повышения по службе, стимулы для хорошей работы, и т. д.
- тренинговые программы для штата сотрудников и фермеров.

Основными читателями этой статьи, вероятно, будут инженеры, отвечающие за водной хозяйство. Тем не менее, нельзя забывать о том, что целью является производство сельскохозяйственных культур, и что цель эффективного управления состоит в том, чтобы удовлетворить, по возможности, нужды тех, кто непосредственно участвует в процессе производства сельскохозяйственных культур. Некачественная эксплуатация случается в результате неудовлетворительного обслуживания, которое в свою очередь происходит с повторными затратами, опережающими доходы. В этих условиях укомплектование персоналом является последним пунктом, который необходимо сократить, поскольку сотрудники и рабочие становятся бесполезными при отсутствии средств и ресурсов. Это указывает на то, что эффективное общее администрирование является существенным компонентом, в особенности эффективное управление финансами. Для того, чтобы сократить расходы, часто необходимо передать работу и ответственность в руки фермеров, но это не работает до тех пор, пока у них не будет стимулов участвовать и не организована групповая работа. Создание стимулов для участия фермеров обычно включает в себя хорошую связь с ними и совместное определение целей проекта и желаемых усовершенствований.

Расширение необходимого взаимодействия между фермерами и организациями, ответственными за предоставление либо водоснабжения, либо сельскохозяйственных услуг, будет зависеть от вида системы управления и размера оросительной системы. Системы управления орошением можно разделить на 3 вида:

(а) **Комплексные системы.** В них водохозяйственное, сельскохозяйственное и основное управление осуществляется одной организацией.

(в) **Системы, управляемые фермерами.** В этом случае некоторые функции выполняются фермерами, действующими в группе, а некоторые – индивидуально.

(с) **Системы, управляемые совместно.** В этих системах функции управления поделены, некоторые из них выполняются одной или несколькими государственными или коммерческими организациями, а остальные – фермерами.

Далее рассмотрим преимущества и недостатки различных видов систем управления для схем разных масштабов.

## 2. КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ

Их можно разделить на 2 вида:

(а) Крупномасштабные (от 100 до нескольких тысяч га). Это могут быть государственные фермерские хозяйства или крупные коммерческие землевладения.

(в) Мелкомасштабные – от менее 1 га до верхней границы, различной в разных странах. Как правило, они управляются семьей.

Как в крупных, так и в небольших комплексных системах хозяйство осуществляет контроль над своим источником воды и оборудованием. В крупных землевладениях может располагаться собственная дамба, отводящий канал или буровая скважина; в небольших фермерских хозяйствах может быть колодец и насос, или огород, поливаемый из протекающего поблизости ручья при помощи использования рычага с ручным управлением для подъема воды.

## **(а) КРУПНОМАСШТАБНЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ**

### **(i) Преимущества**

В крупных коммерческих землевладениях или на государственной ферме может быть:

- унифицированная система принятия решений и простая управленческая структура, отвечающая как за водное, так и сельское хозяйство. Можно привести в соответствие план посева, водоснабжение и водопотребление сельскохозяйственных культур.
- экономия, обусловленная ростом масштаба производства (эффект масштаба), с эффективным использованием механизации, высокотехнологичного орошения, и вероятно соответствующей технологической установки. Поэтому они подходят для производства одной культуры, например для получения сахара.
- землевладение, освоение которого начинается с простой системы и распашки земли, приносит доходы, которые можно использовать для его модернизации и совершенствования.
- предотвращение риска для мелких землевладельцев; наемный труд оплачивается в виде заработной платы.

### **(ii) Недостатки**

Недостатки крупных землевладений прямо противоположны их преимуществам:

- крупное землевладение зависит от наличия высококлассного управления, которое сводится к точному планированию работы и при необходимости к обеспечению инвестиций. Этот вид административного ресурса может быть



дефицитным в некоторых странах. Любые ошибки управления приведут к краху в больших масштабах. Необходимо тщательно проанализировать, располагает ли ресурсами страна, в которой легче найти 200 относительно компетентных мелких фермеров, нежели 10 высококлассных менеджеров крупных систем и требуемое количество техников.

- если нет коммерческой необходимости в получении прибыли (например, на государственных фермах), то расходы могут опережать доходы. Поскольку орошаемые государственные хозяйства нуждаются в более комплексном управлении, чем государственные фермы на богаре, к таким системам не должны стремиться страны, в которых дожди регистрируются редко.
- крупные хозяйства с социальной и политической точки зрения не приемлемы в некоторых странах, поскольку они могут привести к социальному неравенству между малочисленным благополучным классом управляющих и многочисленным классом трудящихся. При некоторых политических системах возможно существование государственных фермерских хозяйств, которые даже предпочтительны, а коммерческие землевладения не разрешены или существует законодательное ограничение на размер орошаемых земель, находящихся под контролем одной семьи или бизнес-структуры.
- если землевладение направлено на производство одной сельхозкультуры, оно не способно быстро реагировать на изменения рынка.
- приобретение достаточного количества земли для экономии, обусловленной ростом масштаба производства, может быть затруднительно или дорого на территориях, уже плотно заселенных.

## **(в) МЕЛКОМАСШТАБНЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ**

### **(i) Преимущества**

Там, где мелкие фермеры контролируют свои источники воды, орошение сводит к минимуму управленческие проблемы. В этом случае инвестиции в орошение гарантируют ожидаемую прибыль. Правительство не должно покрывать капитальные и текущие расходы, но оно должно быть способно увеличивать доходные статьи, образующиеся за счет любых налогов на прибыль, от продуктов или сбыта.

### **(ii) Недостатки**

Основное ограничение на индивидуальные комплексные системы встречается там, где водные ресурсы можно рентабельно эксплуатировать только при очень больших вложениях, а распределять с помощью крупных каналов или насосных систем.

К незначительным недостаткам относится вероятность низкого к.п.д., не смотря на то, что фермеры часто продают излишки своей воды соседям. Иногда существует опасность, что более мелкие и бедные фермеры, которые не могут инвестировать, будут страдать из-за более крупных фермеров, однако в целом, более вероятно, что мелкие фермеры будут в выигрыше от покупки воды и что работодатели выиграют от большей занятости фермеров на орошаемых фермерских хозяйствах. Наиболее вероятно, что мелкий фермер будет страдать от чрезмерного использования общего ресурса, например грунтовой воды, водотоков, и возможно понадобится контроль правительства, и некоторое регулирование посредством лицензирования, или некоторых санкций по правам на воду там, где она является дефицитом (Shah, 1985).

### **3. СИСТЕМЫ, УПРАВЛЯЕМЫЕ ФЕРМЕРАМИ**

Известно, что такие системы обслуживают свыше десятков гектар в отдельных странах, свыше тысяч гектар в других, но наиболее часто – менее 500 га. Для них характерно выполнение некоторых функций, обычно включающих в себя эксплуатацию и обслуживание основной системы, и разрешение в судебном порядке споров, организованное руководящим органом, уполномоченным водопользователями или землевладельцами в рамках системы, в то время как другие функции, обычно состоящие из управления сельским хозяйством и маркетинга, выполняют физические лица или домохозяйства. Такая система может иметь или не иметь штат сотрудников, оплачиваемый наличными или в виде урожая, собранного водопользователями или землевладельцами. Однако, отдельные функции, как правило, выполняются бесплатно, на добровольной основе волонтерами или фермерами, работающими в группе. Система представляет собой типичную прямоточную систему или систему, основанную на откачке из скважины или реки.

Существует 2 основных вида такой системы:

- (а) Общинные системы с традиционной структурой управления.
- (в) Современные кооперативы.

В отдельных странах, таких как Корея и Тайвань, управление крупными системами организовано через Ассоциации фермеров, но при полном контроле правительства.

#### **(i) Преимущества**

Преимуществами таких систем являются:

- развитие способности решать свои проблемы самостоятельно и способности к сотрудничеству в коллективе;

- никакой платы государству, за исключением, может быть, платы за дополнительные сельскохозяйственные услуги, предоставляемые всем фермерам, и время от времени, техническую консультацию или гранты, в случае крупных катастроф, наносящих ущерб системе;
- финансовая ответственность в рамках системы, которая поддерживается за счет взносов фермеров. Фермеры часто платят повышенную ставку, в отличие от государственных систем (Coward, 1986);
- более дешевая эксплуатация, поскольку часть работы будут выполнять волонтеры или это будет организованная бесплатная коллективная работа. Это преимущество важно в небольших системах, которые не в состоянии покрыть накладные расходы специализированного штата сотрудников и менеджеров.

Благодаря этим преимуществам, некоторые правительства пытаются сегодня перевести небольшие системы, до сих пор эксплуатировавшиеся государством, в системы, управляемые фермерами, например на Филиппинах. Для этого необходимо тщательное планирование, чтобы создать у фермеров заинтересованность и способности к управлению системами, в том числе образование в области финансового планирования. В то же время, существующий государственный штат сотрудников должен быть уволен и передислоцирован, поскольку новая фермерская организация может не захотеть принять их на работу. Необходима подробная консультация, чтобы понять, какая властная структура подходит и является работоспособной, поскольку она должна основываться на новой законодательной базе, тогда как для развития традиционных систем требуется длительное время и, как правило, они основаны на владении сооружениями системы, а также подвешенной к ней земли

## **(ii) Недостатки**

Некоторые из недостатков таких систем являются противоположностью тому, о чем было сказано выше. Запуск новой системы может оказаться трудным, если у фермеров нет опыта в орошении, слабые навыки работы в коллективе и недостаточная способность осуществлять и проверять общие расходы. С другой стороны, как только небольшая система эксплуатируется государственным штатом, возникает такая зависимость, что даже тогда, когда фермеры становятся опытными, они могут не захотеть взять на себя новые обязанности. Выполнение юридических требований в плане счетов, введенных в отношении официальных кооперативов, непосильно для фермеров из-за их образовательного уровня, хотя в некоторых странах, например в Греции, сообщалось, что они работают хорошо (Bergmann, 1984). В других странах, таких как Бангладеш, на отдельных территориях неформальные группы эксплуатируют некоторые скважины, в то время как правительство предъявляет требования к официальным кооперативам на других территориях. Для обоих случаев характерны как успехи, так и

неудачи. При некоторых социальных обстоятельствах, над кооперативами или неформальными группами может довлеть меньшинство благополучных фермеров – хотя нужно помнить о том, что фермеры часто выбирают благополучных фермеров в качестве лидеров, благодаря их качествам и хорошим контактам, и что если однажды правительство решило дать фермерам право выбирать своих руководителей, оно должно принять этот выбор. При некоторых социальных и политических системах правительства могут счесть недостатком организованные фермерские группы.

Фермеры, управляющие такими системами, как правило, не чувствуют своей ответственности в отношении других систем, расположенных за ними вниз по течению, а некоторые спроектированные фермерами системы возможно используют воду не экономно. Попытки правительства модернизировать систему и уменьшить потери воды должны быть, однако, тщательно спланированы с учетом мнений пользователей, так как это может легко нарушить равновесие функционирования управляющей системы и создать мнение, что новая система принадлежит государству и, следовательно, государство обязано ее обслуживать. В странах, где существует большое количество мелких хозяйств, которыми управляют фермеры, областная консультативная служба по орошению могла бы предоставлять техническую консультацию и рассматривать предложения по модернизации. Необходимо признать, что это зачастую находится за пределами возможностей обычного провинциального инженера, отвечающего за все виды сельских общественных работ. Обеспечение адекватной инженерной экспертизой многочисленные небольшие разрозненные системы является трудной задачей.

Особенно трудно организовать новые, управляемые фермерами, системы, если технико-экономические факторы вынуждают обслуживать более 300 га (хотя некоторые старые системы в отдельных странах превышают эту величину).

У фермерского управления своя цена; в более крупных и более сложных системах фермеры могут предпочесть сосредоточиться на занятии сельским хозяйством, а для орошения нанять специалистов. Таким примером является Корея, где крупными системами управляют Ассоциации фермеров, которые нанимают профессионалов, включая главного инженера системы, размер которой более 6000 га. Такие системы представляют собой интересный компромисс между фермерскими кооперативами и государственными системами, поскольку исполнительный директор, хотя и избирается фермерами официально, на практике назначается государственными властями. Правительство выдает ссуду на модернизацию. Корейские системы менее 100 га гораздо чаще управляются не официально и большую часть работы делают сами фермеры (Park, 1985).

#### **4. СОВМЕСТНО УПРАВЛЯЕМЫЕ СИСТЕМЫ**

Совместное управление типично для крупных систем. Некоторые функции, в числе которых обычно водохозяйственные, выполняются правительственной организацией (как правило, Министерством мелиорации и водного хозяйства, преимущественно инженерами) или крупной частной или полуообщественной организацией. Другие функции, обычно включающие в себя сельскохозяйственное производство, выполняются фермерами-единоличниками и членами фермерского хозяйства. Они могут получить консультацию у другой организации, как правило, у службы по распространению знаний и опыта при Министерстве сельского хозяйства. Группы фермеров могут выполнять отдельные функции, такие как распределение воды и обслуживание каналов на уровне полного среднего образования или ниже. Они могут (или нет) быть организованы в официальную Ассоциацию водопользователей. В других странах эти функции являются обязанностью поселковой власти (например, в Китае и некоторых индонезийских системах). В некоторых странах отдельные сельскохозяйственные функции также выполняются мелиоративной организацией или отдельной сельскохозяйственной производственной организацией, например, привлечение инвестиций, маркетинг и производство. В Африке, но не повсеместно, для организации обычным является также выбор вида сельскохозяйственной культуры и метода культивации, а также предоставление некоторых услуг, таких как механизированная вспашка и дождевание. Однако, на подавляющем большинстве совместно управляемых систем мира фермеры сами решают, какую культуру им выращивать, руководствуясь лишь анализом водообеспеченности, условий рынка и спросом на продовольственные культуры. Они также решают вопросы, связанные с выбором метода культивации и сроков, хотя иногда, как например, в некоторых системах резервуаров Шри-Ланки, могут приниматься совместные согласованные решения между правительственной организацией и группой фермеров по поводу территории, которая предназначена для орошения и т. п.

Правительственная организация может представлять центральные или местные власти. Последние больше подходят для систем среднего размера, поскольку они более чутко реагируют на местные нужды.

Совместные системы можно подразделить на 4 основные вида:

- (а) Системы, включающие от двух и больше правительственных организаций.
- (б) Системы, управляемые одной полугосударственной организацией или органом.
- (в) Органы, общественные, частные или смешанные, ответственные за продажу воды крупным фермерам или группе фермеров.
- (г) Поместье с плантацией (Схемы, которые обеспечивают производственные и маркетинговые услуги фермерам на их собственной земле).

**(а) Системы, включающие от двух и более правительственных организаций.**

**(i) Преимущества**

- Фермеры, в основном, ответственны за выбор сельхозкультуры и гибкую со временем адаптацию производства сельхозкультур к рынку.
- Специализированные организации выполняют те функции, для которых у них есть обученный и опытный штат сотрудников, например, Отдел ирригации заботится о строительстве, эксплуатации и обслуживании, Министерство сельского хозяйства занимается распространением сельскохозяйственных знаний, Отдел кооперативов или общинного развития помогает фермерам в организации определенных функций, а Налоговое управление собирает налоги.
- В крупных системах это входит в обычное областное администрирование, а областные и районные чиновники по ирригации обеспечивают руководство на местах.
- Если система давно создана, повседневная работа может быть хорошо знакома всем заинтересованным лицам, и механизм сотрудничества уже существует.

**(ii) Недостатки**

- Если система крупная, фермеры наверху не чувствуют ответственности за фермеров внизу. Существует конфликт между целью фермеров в верхней части получить как можно больше воды, которая, как они считают, им нужна, и Мелиоративным отделом, если он пытается реализовать государственную стратегию по справедливому распределению воды на подкомандной площади таким образом, чтобы максимально увеличить производство.
- Зачастую не существует конкретного лица или отдела, отвечающего за мониторинг стока воды в системе в целом, и за гарантированное поступление воды в концевую часть системы, поскольку иерархическая структура основана на административных границах, а не на подкомандной площади.
- Как правило, отсутствует механизм, при помощи которого фермеры могут передавать свои жалобы руководству, способному действовать, а также отсутствуют каналы, по которым они могли бы получать информацию о времени поступления и качестве воды, которую они ожидают. Поэтому они чувствуют неуверенность в отношении водоснабжения и отсутствие стабильности, необходимой им для разработки эффективных сельскохозяйственных планов и инвестирования в фермерское хозяйство.

- Поскольку существует большое количество лиц, принимающих решения, невозможно ничего сделать, кроме как приблизиться к среднему водопотреблению сельскохозяйственной культуры.
- Проблемы координации и информационного обмена между организациями являются типичными. Это часто приводит к водохозяйственным проблемам на уровне фермерского хозяйства, где работникам Отдела по распространению сельскохозяйственных знаний не хватает образования и знаний, например по нормам стока и скорости инфильтрации, в то время как сотрудники Мелиоративного отдела не проводят обучение и не отвечают за работу по распространению знаний. Когда Отдел по распространению сельскохозяйственных знаний имеет необходимые знания, он может обнаружить, что для него передача информации о потребностях в воде фермерского хозяйства лицам, ответственным за распределение в водоотводные каналы, является проблемой.
- Существуют финансовые проблемы и отсутствие подотчетности, поскольку выручка поступает в центральное казначейство и не возвращается для выполнения обслуживания и усовершенствования системы, откуда собственно она и поступила. Поэтому у фермеров нет стимула платить, а штат не заинтересован собирать. Управления не могут учитывать возможности оплаты фермерами при решении увеличить кадровый состав или взять под правительственный контроль нижнюю часть системы, и поэтому чувствуют себя финансово обделенными. Обслуживание – недостаточное, а системы разрушаются. У фермеров нет финансовой заинтересованности в экономии и никакого чувства ответственности за совместное использование с другими пользователями.

Некоторые из этих недостатков относятся скорее к крупным системам, а не к определенной управленческой системе. Иногда во время реконструкции можно переделать крупную систему таким образом, что она превращается в ряд подсистем, каждая со своим независимым водозабором, и это может привести к облегчению в управлении такой системой, используя методы, подходящие для мелко- и средне-масштабных систем. Понятно, что в крупных системах одна из основных потребностей заключается в эффективной системе связи, физической и иерархической, непрерывной, исправной на всем протяжении до концевой части.

## **(б) Системы, управляемые одной полугосударственной организацией или органом.**

### **(i) Преимущества**

- Координация легче, чем в системах, где управленческие функции осуществляют несколько организаций, особенно в период развития, с

единственным генеральным менеджером, ответственным как за строительство и эксплуатацию системы, так и помощь фермерам в адаптации их методов ведения сельского хозяйства.

- Организация финансовой ответственности легче, если организация зависит от взносов, которые она собирает у фермеров, или от своей побочной деятельности. В этом случае организация заинтересована в обеспечении эффективного обслуживания, поскольку оно позволяет легче собирать взносы, и рационального обслуживания, которое не позволяет раздувать штаты, зависящие от возможности фермеров платить взносы. (Это преимущество часто сводится на нет государственной субсидией).
- Легче организовать подачу претензии фермера в управляющий орган, чтобы помочь обеспечить быстрое реагирование на нужды фермера.

Этот вид системы управления работает достаточно эффективно в странах, стоящих особняком, таких как Марокко и Малайзия. Он особенно хорошо подходит для средних по размеру схем. Важно, однако, что ряд функций, выполняемых организацией, ограничен теми функциями, которые являются существенно важными и могут быть хорошо выполненными. У нее могут быть трудности с контролированием периферии в крупных системах из-за слишком протяженных линий связи. Для схем до 500 га это обычно слишком дорого, поскольку расходы на специализированное проектирование и сельскохозяйственный штат сосредоточены на слишком маленькой площади.

## **(ii) Недостатки**

Основной недостаток такой системы состоит в том, что она может стать разрушительной для обычной периферийной администрации. В конце периода развития могут возникнуть трудности с передачей функций. Это обычно происходит тогда, когда организация аккумулировала ряд функций, включая например, предоставление жилищных и социальных услуг на вновь заселенных территориях. Существует опасность, что организация возьмет на себя такое количество функций, которое приведет к потере эффективности, лишит фермеров выбора и инициативы в управлении сельским хозяйством, и не даст создать обычный коммерческий класс, чтобы обеспечить инвестиции и покупку продукции. Существует риск возникновения конфликта с фермерами, особенно если Организация вклинивается в производство и пытается заставить фермеров продолжать выращивать продукцию после того, как она перестала быть для них выгодной. В наихудшем случае, который можно наблюдать в некоторых Африканских странах, полугосударственная организация отвечает за большую часть сельскохозяйственных решений, а неудачливые фермеры испытывают на себе большую часть риска, поскольку они не получают заработную плату, но зависят от какой бы то ни было оплаты организацией за их урожай за вычетом ее собственных издержек (Tiffen, 1985; Diemer и Van der Laan, 1983).



Если отсутствует платежная дисциплина, у Организации могут появиться раздутые штаты, что будет препятствием для выполнения самого необходимого обслуживания. Она может не реагировать на нужды фермеров, если нет финансового влияния пользователей на руководящий орган или этот орган не избирается. Финансовая зависимость, возможно, является решающим фактором для эффективного управления; представители фермеров в Совете будут стремиться лоббировать получение субсидий, если они в этом увидят смысл.

### **(в) Общественные или частные организации, продающие воду фермерам**

Такую структуру часто можно увидеть в развитых странах, как например French Societe d'Economie Mixte (Bergmann, 1984). Она хорошо совместима с системами дождевания и капельного орошения, в которых количество воды, поступившей к потребителю, можно измерить. Тем не менее, очень похожая система существует в Китае, где организации по охране водных ресурсов снабжают водой деревни, которые платят за количество поливов в год. Число поливов переводится в объем воды для расчета налога на воду, различного по величине в зависимости от издержек в системе. Он применяется как к безнапорным, так и к напорным системам (Xu Guohua, 1986).

#### **(i) Преимущества**

- Здесь есть четкое разграничение обязанностей. Руководство ответственно лишь за доставку необходимого количества воды и сбора за нее платы. Фермер полностью отвечает за управление водой внутри хозяйства, инвестиции и свою собственную прибыль.
- У Руководства есть стимулы к предоставлению эффективного и рационального обслуживания, поскольку его доходы зависят от того, насколько пользователи удовлетворены качеством обслуживания.
- Если налог на воду высокий, у фермеров появляется стимул к экономии, поскольку сумма налога зависит от количества используемой воды. Они могут инвестировать в водосберегающие системы на добровольных началах (как, например, на Кипре).
- Полная свобода выбора фермерским хозяйством культуры для выращивания

#### **(ii) Недостатки**

Первоначальные затраты руководства могут быть высокими, если оно должно проложить трубы и т.п. в надежде приобрести потребителей. Во Франции объединения создаются только тогда, когда в него согласны вступить 60% фермеров, находящихся на данной территории.

Фермеры должны иметь возможности для увеличения капитала на внутривладельческие нужды, которые могут быть значительно выше в случае с системами дождевания и капельного орошения.

Объединения индивидуальных хозяйств могут быть рентабельными только в тех странах, где хозяйства относительно крупные.

Китайский вариант такой системы, когда вода продается оптом деревне с собственным водозабором, а затем распределяется внутри деревни ее властями, исключает последние два недостатка.

**(г) Поместье с плантацией (схемы, которые обеспечивают производственные и маркетинговые услуги фермерам на их собственной земле).**

Такая структура подходит для мелко- и средне-масштабных оросительных систем, которые предназначены на производства одной культуры. Поместье обеспечивает минимум продукции, необходимой для рентабельности перерабатывающего завода. Существует интегрированное управление распределением воды и сельскохозяйственным производством. В странах с дефицитом профессиональных менеджеров возможно внешнее управление. Это может быть выгодно как для Компании, выполняющей его, так и для плантаторов, обеспечивающих его, пока будет спрос на продукцию. Основным недостатком состоит в том, что очень сложно сменить культуру в условиях меняющегося рынка. В зависимости от того, кем являются плантаторы - арендаторами или свободными землевладельцами – они могут быть подвержены (или нет) риску от неэффективного управления поместьем и перерабатывающим заводом. Если они являются свободными землевладельцами, то они, вероятно, должны уметь менять свои культуры, если это увеличивает их доходы; это, конечно, в дальнейшем вредит экономике поместья.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Системы управления для разных условий – разные. Размер системы и политическая философия заинтересованной страны будут главными факторами при выборе подходящей организации управления. Тем не менее, во всех случаях, должна быть ясность в отношении функций разных сторон, финансовой отчетности и сокращения числа выполняемых функций до такого, который необходим и может хорошо выполняться. В целом, необходимо отдать предпочтение системам, управляемым фермерами, при маломасштабных схемах, и идее оптовой продажи воды группам внутри крупных систем.

Системы, управляемые одной полугосударственной организацией или органом, имеют многие преимущества для среднemasштабных систем, размером от 10 до

50 000 га. Альтернативным вариантом является Ассоциация фермеров с профессиональным штатом и частичным контролем правительства.

## ЛИТЕРАТУРА

BELLONCLE, C, and BERGMANN, H., 1984. "Farmers' associations — Making them effective or making them unnecessary". Irrigation Management Network Paper 9c, ODI, London, p 13.

COWARD, W., 1986. "Resource mobilization in farmer-managed irrigation systems: Needs and lessons". Paper presented at the Expert Consultation on Irrigation Water Charges, 22-26 September, FAO, Rome.

DIEMER, G., and Van Der LAAN, E., 1983. "Using indigenous skills and institutions in small-scale irrigation, an example from Senegal". ODI Irrigation Management Network Paper 8b, p11.

PARK, K.S., 1983. "Institutional aspects of operation and maintenance for irrigated paddy production in Korea". ODI Irrigation Management Network Paper 12d, p 10.

SHAH, T., 1985. "Transforming ground water markets into powerful instruments of small farmer development: Lessons from the Punjab, Uttar Pradesh and Gujarat". ODI Irrigation Management Network Paper 11d, p 14.

TIFFEN, M., (ed.), 1985. "Cost recovery and water tariffs: A discussion". ODI Irrigation Management Network Paper 11e, p 11.

TIFFEN, M., 1985. "Land tenure issues in irrigation planning, design and management in sub-Saharan Africa". ODI Working Paper.

XU, G., 1986. "The irrigation water charge in China". ODI-IIMI Irrigation Management Network Paper 86/3b.

# ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМА ЭКСПЛУАТАЦИИ, ОБСЛУЖИВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ<sup>2</sup>

Джером М. Шаак

## I. ВВЕДЕНИЕ

Орошение широко применяется во всем мире в качестве средства производства продуктов питания, и по некоторым оценкам оно практикуется на протяжении уже более 5000 лет. После 1950 г. общая площадь орошения в мире увеличилась с 95 миллионов га до 250 миллионов га в 1985 г., более чем в два с половиной раза. Согласно оценкам, орошаемые сельскохозяйственные земли занимают 20% от общей площади сельскохозяйственных земель в мире и на них приходится 40% от общего производства. Во многих странах орошение является важнейшим элементом создания устойчивой экономики!

Орошение является самым крупным и неэффективным водопользователем – оно использует около 80% мировых запасов пресной воды при коэффициенте полезного действия около 37%. Для сравнения, увеличение к.п.д. на 10% могло бы обеспечить всех пресной водой на бытовые нужды [1].

Несмотря на пятидесятилетний опыт проектирования и эксплуатации оросительных систем – в большинстве случаев они до сих пор эксплуатируются неэффективно и нерационально. На самом деле, история показала, что крупные системы исчезли, возможно, по разным причинам, но неправильное управление и плохое проектирование без сомнения сыграли главную роль.

На сегодняшний день все признают тот факт, что многие ирригационные объекты в мире могли бы выполняться и управляться более эффективным способом. Причины такой неудовлетворительной работы субъективны и варьируют в зависимости от местных условий, включая:

1. Неудовлетворительная организационная структура.
2. Недостаточное вовлечение водопользователей – связано с 1<sup>й</sup> причиной.
3. Отсутствие финансирования на нужды эксплуатации и обслуживания (ЭиО).

---

<sup>2</sup> Organization and procedures for optimum operation, maintenance, and management of irrigation systems. By Jerome M. Schaack // Improvement in irrigation management with special reference to developing countries. State-of-the-art No. 4. Irrigation, drainage and flood control. ICID, 1987

4. Отсутствие хорошо спланированной программы эксплуатации и обслуживания - связано со 2<sup>й</sup> причиной
5. Недостаточное использование имеющихся технологий.
6. Недостаток обучения.
7. Ошибочное мнение о том, что разработка объектов более престижна, нежели их эксплуатация и обслуживание.
8. Ошибочное мнение о том, что новая система будет достаточно хорошо функционировать при минимальном обслуживании, и что восстановление легче или удобнее, чем постоянное надлежащее обслуживание в период эксплуатации – **ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВМЕСТО ХОРОШЕЙ ПРОГРАММЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ.**

В этой статье обсуждается современное состояние вопросов функционального характера, тесно связанных с разработкой, эксплуатацией, обслуживанием и управлением водохозяйственными объектами рациональным и эффективным путем в течение неограниченного периода времени.

Конечно же, эти способы и программы не являются универсальными для всех условий; тем не менее, основные концепции, если их гибко использовать в каждом конкретном условиях, должны привести к эффективной ЭОиУ (эксплуатации, обслуживанию и управлению) любой оросительной системы. Это обсуждение будет в основном касаться оросительной распределительной системы, а не внутрихозяйственного орошения. Хотя необходимые совместные усилия будут также рассматриваться.

Далее представлен анализ различных аспектов разработки объекта, проектирования, строительства и ЭОиУ оросительных распределительных систем. Особое внимание будет уделено надлежащей ЭОиУ системы.

Поскольку Бюро мелиорации (USBR) является федеральным агентством Соединенных Штатов, наиболее опытным в планировании, проектировании, строительстве, эксплуатации и обслуживании оросительных систем, в этой статье будут описаны разработанные и используемые этим агентством концепции и методы. Конечно же, это не означает, что эти стратегии и процедуры являются самыми лучшими для всех условиях, однако все они с успехом применялись в Соединенных Штатах. Процедуры, описанные ниже, можно адаптировать к большинству стран и условий. Ниже обсуждается возможное применение этих процессов в других странах (особенно, в развивающихся) и условиях.

## **II. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТА**

Оперативные мероприятия и процедуры должны быть включены в процесс планирования, чтобы обеспечить их полное выполнение в период эксплуатации объекта. Такие аспекты, как финансирование, проектирование для надлежащей эксплуатации и обслуживания, оценка издержек на эксплуатацию и обслуживание, гидрологические аспекты, выплаты на строительство, контракты, и т. д. должны быть разработаны во время стадии планирования. Персонал, имеющий квалификацию в сфере эксплуатации и обслуживания, должен быть вовлечен в процесс планирования для использования их практического опыта на этой стадии разработки проекта. На следующих вопросах, среди прочих других, необходимо сосредоточить особое внимание.

### **A. ФИНАНСИРОВАНИЕ**

Планы должны составляться на ранней стадии планирования проекта, для определения необходимого финансирования на ЭиО, в том числе необходимо определить источник финансирования, сумму и продолжительность. Многие объекты вышли из строя или быстро приходили в негодность в результате недостаточного финансирования ЭиО, поэтому крайне важно определить источники финансирования ЭиО заранее. Если предполагается несколько источников, они все должны быть определены наряду с оборудованием, на которое будут выделяться средства. Все эти вопросы должны быть задокументированы, а договора между участвующими сторонами полностью согласованы. Необходимо получить гарантии, что это финансирование будет обеспечено в течение неограниченного времени.

### **B. ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА ЭиО**

На стадии планирования предлагаемого объекта необходимо оценить затраты на ЭиО на основе разработанных методов и прошлого опыта. Процедуры выполнения оценки, которая должна включать в себя статью создания резервного фонда и фонда замены (если потребуются), приводятся в [2]. Там же [2] обсуждается требование к размеру и использованию этих фондов. Все системы должны иметь, как минимум, резервный фонд на случай непредвиденных ситуаций. ЭиО бюджет (или оценка расходов), составленный до начала эксплуатации объекта, является начальной точкой отсчета для расходов на ЭиО в действительности. На самом деле, наилучшим показателем реальных нужд для эксплуатации объекта является эксплуатация на практике. Сравнение с аналогичными объектами и условиями является обычно тоже надежным методом. После эксплуатации системы в течение года или дольше, должна быть выполнена оценка затрат на ЭиО и составлен бюджет (как будет описано позднее), а также внесены соответствующие изменения. Поправки должны быть внесены вовремя, так как существует сильное неприятие

значительного изменения бюджета в сторону его увеличения, после того, как он был составлен.

## **В. ТРЕБОВАНИЯ К ДРЕНАЖУ**

Для многих объектов, разработанных в прошлом, и даже для некоторых, разработанных недавно, необходимость в дренаже (особенно в закрытом) не учитывалась и/или не рассматривалась. Изнашивание объекта и невозможность реализовать его потенциал можно отнести зачастую за счет невнимания к этому фактору.

Требования к дренажу должны быть определены во время стадии планирования проекта, а также его четкое финансирование и план его использования при необходимости. Затраты на дренаж часто являются значительными и могут негативно повлиять на обоснование объекта и на отношение выгод к затратам. Из-за сложной природы дренажных проблем и из-за того, что они обычно проявляются только после нескольких лет эксплуатации, их часто игнорируют. Руководство по дренажу Бюро мелиорации [3] является хорошим источником, который описывает все аспекты планирования, проектирования, строительства, эксплуатации и обслуживания соответствующей условиям закрытой дренажной системы.

## **Г. ВЫПЛАТЫ И КОНТРАКТЫ**

Перед эксплуатацией объекта заключается контракт между Бюро и районным ирригационным управлением или другой эксплуатационной организацией, которая договаривается об обеспечении выплат, ЭиО требованиях и других обязательствах каждой из сторон. Районные ирригационные управления обычно погашают ту часть затрат на строительство, которая соответствует их экономическим возможностям, в зависимости от условий проекта. Все затраты на ЭиО покрываются ирригационным управлением, либо непосредственно, либо через Бюро на оплату его оборудования.

## **III. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО**

Хотя эти стадии разработки проекта не связаны непосредственно с ЭиО, они являются ключевым фактором для достижения удовлетворительной ЭиО проекта в будущем. Перед началом проектирования и периодически во время проектирования персонал по ЭиО должен иметь возможность просматривать все проекты и планы, чтобы внести замечания с точки зрения эксплуатации, а также он должен быть уверен, что извлеченные уроки из прошлого учтены. Персонал, проводящий ревизию, должен быть квалифицированным в области ЭиО объекта на практике. Прекрасной идеей также может служить предоставление

возможности проектировщикам посетить аналогичные действующие объекты, находящиеся в эксплуатации, чтобы увидеть проблемы и условия «на практике».

Персонал по ЭиО должен также участвовать на стадии строительства объекта. Хорошей практикой является присутствие персонала по эксплуатации на участке во время строительства для консультирования с точки зрения ЭиО. Это помогает написать хорошее Руководство по ЭиО (правила, инструкции и пособия), обеспечить надежность эксплуатации и познакомиться со всеми сторонами объекта для ЭиО в будущем. Как уже говорилось ранее, этим людям очень важно иметь ранее приобретенный опыт по ЭиО. В отдельных случаях, если эксплуатация и обслуживание оборудования объекта должны быть переданы другой эксплуатационной организации, к примеру - районному ирригационному управлению, опытный персонал участка может плавно перейти в эту организацию. Они могут также дать ценный совет при формулировке стратегий и процедур; в отношении потребностей в организации ЭиО, персонале и оборудовании; и необходимом финансировании.

Концепции и процессы, описанные выше, применимы ко всем новым объектам, а также к восстанавливаемым.

#### **IV. ПЕРЕДАЧА ОБОРУДОВАНИЯ**

Обычной практикой Бюро мелиорации является передача большей части специализированных технических средств ирригации Районному управлению для ЭиО. Водохранилища комплексного назначения и крупные [магистральные] каналы, обслуживающие 2 или больше объектов или многоцелевые, могут (или нет) быть закреплены за Бюро мелиорации для ЭиО в зависимости от обстоятельств. Вся распределительная сеть передается в районное ирригационное управление для эксплуатации и обслуживания.

После завершения строительства и перед передачей проектного оборудования районному управлению по эксплуатации, проводится проверка соответствия системы эксплуатационным требованиям. По результатам проверки пишется отчет, в котором описывается состояние оборудования системы, ее соответствие эксплуатационным требованиям, и обнаруженные недостатки и план их устранения (в том числе, указывается ответственная за это сторона). Затем может быть определена дата передачи. Этот официальный процесс передачи является важной частью, поскольку все стороны должны дать согласие и быть ознакомлены с условиями и датой передачи, которые должны удовлетворять всех как с юридической, так и с практической точки зрения. Этот процесс описан более подробно в Приложении 1.



## **V. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА И ЗОНЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

### **A. БЮРО МЕЛИОРАЦИИ США**

Бюро мелиорации США (БМ) является главной организацией США по строительству крупных ирригационных объектов, и в его состав входят Канцелярия руководителя в Вашингтоне; Технический и исследовательский центр (ТИЦ) в Денвере, Колорадо; 6 региональных отделений, базирующихся в 17 западных штатах (Зона мелиорации); и различные курирующие и периферийные отделения, разбросанные по всей зоне мелиорации. Канцелярия руководителя определяет стратегию; в обязанности ТИЦ входит основное проектирование, выполнение исследований, обеспечение надзора за проектированием и деятельностью по ЭиО, и обеспечение нормативными техническими документами и технической помощью. Региональные и курирующие отделения отвечают за выполнение планирования, малое проектирование, строительство, эксплуатацию и обслуживание в рамках своих полномочий. Особая роль и ответственность различных отделений ЭиО в Бюро следующая:

- Канцелярия руководителя (в рамках Бюро)

(а) Формирует стратегию ЭиО для Бюро

- Технический и исследовательский центр (в рамках Бюро)

(а) Оказывает техническую помощь другим отделениям

(б) Разрабатывает учебные программы и оказывает помощь в отдельных процессах обучения

(в) Разрабатывает нормативные технические документы

(г) Проводит периодический осмотр оборудования

(д) Проводит ревизию планов, проектов, отчетов и т.п., связанных с ЭиО оборудования и объектов

- Региональные отделения (в рамках региона)

(а) Непосредственно отвечают за всю деятельность по ЭиО на подчиненной им территории

(б) Оказывают техническую помощь и проводят обучение персонала объекта и районного ирригационного управления

(в) Проводят периодический осмотр оборудования

(г) Вносят свой вклад в ЭиО на региональном уровне

(д) Выполняют договорные обязательства – эффективное водопользование, погашение долгов и уход за оборудованием.

- Проектные отделения (в рамках проекта)

(а) Непосредственная ЭиО оборудования, закрепленного за Бюро

(б) Оказывают техническую помощь и проводят обучение персонала районных ирригационных управлений

(в) Периодический и ежегодный осмотр оборудования

(г) Выполняют договорные обязательства – эффективное водопользование, погашение долгов и уход за оборудованием.

## **Б. РАЙОННОЕ ИРРИГАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ (ЭКСПЛУАТИРУЮЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ)**

Как говорилось ранее, районные ирригационные управления, которые являются некоммерческими организациями, созданными на законном основании, эксплуатируют многие объекты, созданные Бюро мелиорации США. Организационная структура районного ирригационного управления состоит из Совета директоров (как правило, 3, 5 или 7 членов), которые определяют стратегию ЭиО объектов. Руководство для директоров районных ирригационных управлений содержится в [4]. Каждый член Совета является водопользователем и избирается водопользователями определенной области, входящей в юрисдикцию районного управления; таким образом, стратегия определяется непосредственно самими водопользователями. Каждый директор служит в течение установленного срока, в конце которого он либо заново избирается, либо заменяется. Директорам зарплата не платится. Помимо определения стратегии, Совет директоров нанимает менеджера, который отвечает за текущую работу управления и нанимает большую часть сотрудников управления. Бюро мелиорации США обеспечивает и оставляет за собой определенные функции наблюдения и контроля в течение срока службы объекта, и, как правило, остается собственником объекта. Это гарантирует надлежащую и долгосрочную работу объекта в целях получения прибыли и защиты федеральных инвестиций.

## **VI. ЭКСПЛУАТАЦИЯ**

### **А. ПИСЬМЕННЫЕ ИНСТРУКЦИИ**

Письменные инструкции очень важны для эффективной эксплуатации оросительной системы. Без письменных инструкций важнейшие процедуры легко забываются или неизвестны персоналу по эксплуатации, что приводит к преждевременным сбоям, использованию несоответствующих процедур,

небезопасным методам эксплуатации и прерыванию в работе, особенно во время смены персонала. В нее должны быть включены главный оперативный план, а также планы ЭиО специализированного оборудования и должностные обязанности. Это - планы для насосных станций, плотин, работы каналов, объездчиков каналов и т.п. Разработка руководств по эксплуатации должна сопровождаться соответствующим тренингом тех, кто выполняет работу. «Руководство по подготовке постоянно действующей инструкции для плотин и водохранилищ» представлено в [5].

Рабочая группа МКИД по эксплуатации, обслуживанию и управлению мелиоративными объектами (возглавляемая Джерри Чак) в настоящее время разрабатывает «Руководство по подготовке Инструкции по эксплуатации, обслуживанию и управлению мелиоративными объектами». Оно должно быть готово в 1987 г. Это Руководство должно помочь в подготовке пособий и инструкций по ЭиО.

## **Б. ИЗМЕРЕНИЕ РАСХОДА И УРОВНЯ ВОДЫ**

Без надлежащего измерения расходов и уровней воды невозможен контроль за распределением воды в оросительной системе. Назначение оросительной системы состоит в том, чтобы доставлять воду в необходимом количестве в нужное место и время для освоения земельных ресурсов территории. Чтобы добиться этого, необходимо измерять как запасы воды в резервуарах, так и транзит ее по системе, в том числе ее поступление в фермерское хозяйство. Водоизмерение должно строго выполняться на всех системах, особенно там, где существует дефицит воды, и в случае ее многоцелевого использования. Надлежащий водный контроль и измерения необходимы для выполнения юридических требований, касающихся прав на воду, охраны воды, гарантии справедливого распределения и установления и поддержания хороших отношений между собственниками, операторами и водопользователями.

Данные измерений необходимо сохранять, чтобы иметь сведения о распределении воды, ее запасах, сточных водах и т.д. для целей эксплуатации или для правовой сферы деятельности. Данные измерений можно хранить на портативном многофункциональном компьютере, который используется для управления оросительной системой.

Существует множество различных устройств и методик для надлежащего измерения расхода и уровня воды в распределительной сети оросительной системы. Эти устройства и методы рассматриваются в многочисленных литературных источниках. Перед установкой устройства или выбором методики, необходимо внимательно прочитать литературу о них. Новые устройства постоянно разрабатываются, их также необходимо изучить перед тем, как приступить к выполнению определенных планов работы. «Руководство по измерению расходов и уровней воды» [6] и «Гидрометрические лотки для

измерения стока в открытых каналах» [7] являются прекрасными пособиями по этому вопросу.

## **В. СИСТЕМА СВЯЗИ**

Для эффективной и безопасной эксплуатации оросительной системы очень важна хорошая система связи. Надежная и скоростная связь может оказать неоценимую помощь при составлении плана повседневной работы и в случае аварийных работ, и обычно является рентабельной статьей расходов. Системы связи могут включать телефоны, мобильную радиосвязь (установленную на транспортном средстве или портативную), и дороги с твердым покрытием. Особые усилия необходимо направить на поддержание системы дорог с твердым покрытием в хорошем состоянии на основной территории размещения объекта. Поскольку виды связи, наличие и надежность оборудования, оборудование для технического обслуживания в разных местах разные, как правило, неплохо бы оценить наличие и достать современную систему, которая доказала свою надежность в данных условиях. При обновлении или приобретении новой системы связи необходимо учесть оборудование для технического обслуживания, персонал и затраты.

## **Г. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ**

Определение имеющегося и/или необходимого объема воды в системе в любой отрезок времени и распределение воды по системе в целях оптимального использования являются зачастую сложными процессами и, как правило, невозможны во время аварии. Очень часто персонал по ЭиО является приверженцем управления водохозяйственными системами на основе опыта и интуиции. Поскольку водохозяйственная деятельность становится все более сложной, часто прибегают к помощи компьютера через использование моделей и более сложных и эффективных методик пересылки. Одна такая система создана в бассейне реки Якима в Вашингтоне, которая осуществляет сбор гидрометеорологических данных со всего водосбора и водохранилищ и хранит данные для последующего использования компьютерными программами или для других целей. Большой компьютер хранит данные по всей системе реки Колумбия, для которой река Якима является притоком. В результате, попуски из водохранилищ и каналов могут производиться автоматически при помощи использования дополнительного программного обеспечения и моделирования.

Программа оперативного управления системой для оперативного распределения воды через распределительную сеть может использоваться вместе с вышеназванной программой. После определения норм воды для каждого водовыпуска (внутрихозяйственное вододеление), программа оперативного управления системой при необходимости помогает в эффективном распределении воды по сети. Посредством объединения в одно целое этих потребностей, при помощи таких программ и методик можно планировать сбросы воды. Для внутрихозяйственного планирования орошения эти методики

могут в дальнейшем уточняться и с их помощью можно определять конечное потребление для конкретного поля и планирование потребностей в воде.

Применение некоторых или всех описанных выше процедур и программ будет зависеть от водообеспеченности, выращиваемых культур и сложности системы; тем не менее, все они обычно способствуют более эффективной эксплуатации. Степень сложности или простоты должна соответствовать системе и условиям, чтобы в дальнейшем при необходимости ее можно было совершенствовать.

## **Д. АВТОМАТИЗАЦИЯ**

Установка и использование средств автоматизации и оборудования в водохозяйственной системе сэкономит воду, поможет более эффективно распределять воду в системе и обеспечит безопасную эксплуатацию с меньшим количеством сбоев. Слово автоматизация иногда неправильно понимается, тем не менее, ее стали применять все чаще; она может заключаться в использовании простых регуляторов на месте для системы комплексного диспетчерского контроля. Ее использование необходимо проанализировать для всех водохозяйственных систем, чтобы определить техническую применимость, необходимость и рентабельность.

Одним из факторов, препятствующих использованию средств автоматизации, является необходимость в квалифицированном штате сотрудников для их эксплуатации и обслуживания. Поскольку это оборудование и средства становятся все более популярными, ЭиО требования становятся стандартными и их становится легче выполнять. Начальная стоимость некоторого оборудования для автоматизации также снижается и становится более доступной, благодаря техническому прогрессу.

## **VII. ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **А. ОСМОТР (ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ) ОБОРУДОВАНИЯ**

Основная цель использования любой оросительной системы должна состоять в достижении высокого уровня ее ЭиО и сохранении его на всем протяжении эксплуатации системы. Чтобы достичь этой цели, необходимо периодически осуществлять контроль за ЭиО системы. Такой контроль осуществляется для того, чтобы оценить, обсудить и определить недостатки в эксплуатации, обслуживании и управлении системой. Контроль должен осуществляться кем-то «со стороны», имеющим опыт в ЭиО системы и их оценке. Это нужно для беспристрастной оценки прошлой деятельности по эксплуатации, обслуживанию и управлению системой (ЭОиУ). Для экспертов должны быть доступны фактические данные. В отчете поочередно описываются результаты осмотра, в

том числе недостатки в ЭОиУ. Для устранения проблем ответственные стороны должны разработать план.

Очень эффективной программой Бюро стал осмотр состояния оборудования и анализ выполнения стандартных процедур в ЭОиУ. Во многих случаях это лишь статистические данные по ЭиО технических средств системы, которые необходимы для обеспечения непрерывности работы объекта и ее подтверждения.

Обсуждение этой программы, названной в Бюро как «Обзор эксплуатации и обслуживания», включено в Приложение 1. В [8] и [9] приводятся выдержки из отчетов по основным (плотины) и второстепенным (распределительная сеть) техническим средствам, соответственно.

## **Б. ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ**

Потребности в оборудовании очень сильно зависят от местных условий. В некоторых районах и странах используемое оборудование – высоко механизировано (вероятно, трудовые ресурсы являются дефицитом, а труд – дорогим), в то время как в других – более эффективно использование ручного труда. Одно из главных правил, применимое ко всем ситуациям, заключается, однако, в том, что, прежде чем покупать какое-то оборудование, нужно убедиться в том, что оно необходимо. Если он будет использоваться не постоянно, то лучше рассмотреть вариант аренды оборудования. Когда покупается новое оборудование, то, как правило, для его эксплуатации нанимаются люди, которым платится зарплата независимо от того, используется это оборудование постоянно или нет; это – двойная потеря. Временная работа во многих случаях может также выполняться третьими лицами, с которыми заключается контракт на рентабельной основе. Покупка стандартного оборудования (если позволяют условия) является предпочтительной с точки зрения ремонта, запасных частей и эффективности эксплуатации, а также и безопасности.

В Приложении 3 приводятся требования к основному оборудованию для отдельных оросительных систем различного масштаба на Западе США. Оборудование для отдельных оросительных систем различного масштаба на Западе США рассматривается в качестве оптимального с точки зрения требования для систем, которые надлежащим образом эксплуатируются и обслуживаются. Многие системы в Соединенных Штатах не являются трудоемкими и в большей степени механизированы. Опять-таки, эти данные должны использоваться с учетом местных условий.

Были собраны и проанализированы многолетние данные о сроке службы различного оборудования. В [10] приводится список оборудования и технических средств, используемых для ЭиО оросительных систем, а также срок их службы. В основе оценки срока службы лежит предположение об

удовлетворительном обслуживании оборудования на протяжении всего этого срока. Данные были собраны в районных ирригационных управлениях и других связанных с ними организациях на всей территории западных штатов Америки.

## **В. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ**

Необходимая численность и квалификация персонала для эффективной эксплуатации и обслуживания оросительной системы зависят от условий, стратегии страны, выращиваемых культур и вида системы. К примеру, у всех трубопроводных систем невысокие требования к персоналу, в отличие от открытых систем того же размера; однако, если они в высокой степени автоматизированы, уровень мастерства для их обслуживания может быть очень высоким. В [2] приводятся требования к персоналу на объекте в США. Они могут использоваться только как пример, поскольку местные условия определяют окончательный выбор. Если в данной местности трудовые ресурсы в избытке, а трудовые затраты невелики, то вполне вероятно, что будет использоваться меньше машин и больше людей; обратный вариант также возможен. Необходимо также иметь в виду сезонных рабочих, в некоторых случаях этот вариант может быть рентабельным.

## **Г. ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ОБОРУДОВАНИЯ**

Вероятно, обслуживание технических средств и оборудования является одним из наиболее важных аспектов, связанных с эффективной доставкой воды. Расходы на техническое обслуживание могут составлять, по меньшей мере, 50% от общего бюджета на ЭиО. Выделить затраты на обслуживание – трудно, поскольку многие районные управления не ведут записей конкретно по этой статье расходов.

Одним из путей гарантии того, что обслуживание запланировано и выполняется, является организация системы управления обслуживанием (СУО). Простая, до сих пор эффективная СУО описана в [11].

Технические средства и оборудование, требующие обслуживания при эксплуатации оросительной системы, остаются сложными и требуют специализированных знаний для достижения эффективности работы. Для некоторых сфер деятельности требуется специальное обучение. Это такие виды работ как обслуживание насосов, борьба с сорняками, борьба с коррозией, тяжелое оборудование, электроника, системы связи, обслуживание плотин, ремонт механического оборудования, ремонт бетонных конструкций, обслуживание каналов, процессы образования осадка, обслуживание генератора и т. д. Вопросы обучения будут рассматриваться в этой статье далее, однако им не следует придавать слишком большое значение в плане эффективного обслуживания системы. Необходимо дать оценку обслуживанию специализированного оборудования в целях выбора наиболее рентабельного метода его выполнения, например, аренда, заключение контрактов и т. д.

Методы обслуживания технических средств и оборудования оросительных систем часто уникальны для разных местных условий; тем не менее, многие методы хорошо отработаны и применяются во многих ситуациях. Тем не менее постоянно разрабатываются новые методы, на многие из которых нет документации. Один из великолепных способов документального подтверждения и распространения новых ЭиО методов – бюллетень «Эксплуатация и обслуживание водохозяйственных объектов», выпускаемый Бюро 1 раз в квартал в ТИЦ в Денвере, Колорадо (США) [12]. Другой способ обновления информации – семинар «Управление водохозяйственными системами», проводимый ежегодно в ТИЦ в Денвере (Бюро мелиорации США). Он направлен на районные ирригационные управления и другой персонал, которые действительно занимаются эксплуатацией и обслуживанием оросительных систем. Конспекты лекций публикуются ежегодно [13]. Хорошим пособием по ЭиО оросительных систем является книга «Эксплуатация и обслуживание мелиоративных систем», выпущенная Американским обществом инженеров-строителей [14].

#### **Д. ДОРОГИ И ПОЛОСА ОТЧУЖДЕНИЯ ДЛЯ ЭиО**

Оросительная система не может надлежащим образом эксплуатироваться и обслуживаться при отсутствии дорог и полосы отчуждения. Требования к дорогам зависят от методов обслуживания и используемого оборудования, но в любом случае соответствующие дороги должны поддерживаться в надлежащем состоянии для размещения оборудования для обслуживания и осуществления контроля и распределения воды. Если, например, используется тяжелое механизированное оборудование, дороги должны ему соответствовать. Для канав, которые очищаются ручным способом, требования – минимальные. Критерии качества дорог для магистральных каналов, боковых каналов и т. д., используемые Бюро мелиорации, представлены в Приложении 4. На большинстве каналов США используется механизированное оборудование из-за стоимости и дефицита ручного труда; поэтому эти критерии основаны на использовании тяжелого оборудования.

#### **Е. КОНТРОЛЬ НАД ЗАРАСТАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ**

Значение проблем, связанных с отсутствием контроля над зарастанием растительностью и контролем над оросительными системами, варьирует, но в основном они являются очень важными. Бесконтрольное зарастание каналов и прилегающей к ним территории, а также отводящих каналов и траншей может серьезно повредить эффективному распределению воды в сети.

На начальном этапе проблемы обычно проявляются в виде:

- растительности по берегам траншеи, что ограничивает или препятствует использованию оборудования для выполнения работ по обслуживанию;



- растительности на откосах магистральных каналов, что снижает пропускную способность, создавая уступы или другие препятствия, и
- роста водорослей или водяных сорняков, которые могут существенно ограничить пропускную способность.

Существуют различные способы борьбы с этими проблемами, начиная от ручных, до механических, химических и с помощью рыбы.

Причина этих проблем заключается в быстром развитии растений и сильном влиянии их на сток воды и пропускную способность каналов и возможно их переполнение.

«Руководство по использованию гербицидов» [15], «Водные вредители в оросительных системах» [16] и Бюллетень № 97 «ЭиО водохозяйственных объектов» [17] являются прекрасной литературой по этому вопросу.

## **VIII. УПРАВЛЕНИЕ**

### **A. СОСТАВЛЕНИЕ БЮДЖЕТА**

Ключевым элементом эффективного ЭОиУ является подготовка хорошо спланированного бюджета. Слишком часто этим процессом пренебрегают при управлении оросительными системами. Не редко, например, бюджет на будущие годы берется по бюджету прошлых лет – с незначительными изменениями! Бюджет должен разрабатываться на основе конкретных потребностей и планироваться на несколько лет вперед, а также на следующий год.

Ниже приводится основной процесс разработки бюджета объекта в период его эксплуатации. В течение каждого года эксплуатации системы (возможно ближе к концу года), при утверждении бюджета на будущее (следующий год плюс дополнительные годы, если это уместно) должны рассматриваться следующие пункты:

1. Система управления техническим обслуживанием или похожая система профилактического обслуживания [11]
2. Экспертиза программы эксплуатации и обслуживания (VII.A)
3. Ежегодный осмотр на месте персоналом по ЭиО, директорами, водопользователями и т. д. в целях оценки ЭОиУ системы и определения очередности необходимых работ.

Система управления техническим обслуживанием [11] все еще остается простым эффективным способом осуществления программы профилактического обслуживания. Она состоит в основном из составления списка всего необходимого оборудования, сооружений и технических средств системы. Список служит в качестве контрольного перечня (включая технические условия) для инспектирования в заданное время, выполнения текущего обслуживания, и определения и составления графика важных работ по обслуживанию. Эта процедура может быть легко перенесена на портативный персональный компьютер при желании. Этот процесс гарантирует систематическую инспекцию всех технических средств и выполнения необходимой работы вовремя, согласно расписанию. Важная намеченная работа заносится в план для выполнения либо в течение короткого периода времени, либо заносится в бюджет следующего года или последующих лет, в зависимости от сложности, стоимости и срочности.

Программа «Экспертиза ЭиО» обсуждалась ранее в этой публикации в разделе VII.A. Недостатки, выявленные в ходе такой экспертизы, должны быть внесены в планы и бюджет следующего года или последующих лет.

Ежегодный осмотр на месте и обсуждение его результатов персоналом по ЭиО, директорами, водопользователями, собственниками и т.д. с целью оценки текущего состояния ЭОиУ и определения очередности будущих работ, является неотъемлемой частью подготовки бюджета. Бюджет должен включать в себя работу по обслуживанию, замене оборудования, функциональных изменений, изменений в стратегии, повторных издержек, перечисленных выше проблем и других статей. До завершения составления бюджета должно быть достигнуто взаимное согласие между руководством.

Выше приведенный процесс способствует не только подготовке реалистичного бюджета, но и обучению руководства и ЭиО персонала ведению дел по проекту и способствует и устанавливает хорошие связи, доверие и правдивость в эксплуатирующей организации.

## **Б. СВЯЗИ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ**

Десятью-пятнадцатью годами ранее этот аспект эксплуатации не получал должного внимания в большинстве районных ирригационных управлений Соединенных Штатов. В настоящее время во многих районных ирригационных управлениях отношение к нему изменилось. Районное ирригационное управление является, как правило, очень важной и составной частью сообщества по месту его расположения, и оно оказывает влияние на большинство людей, живущих на этой территории. Поэтому важно, чтобы люди были осведомлены о целях проекта и о том, как и почему он эксплуатируется так, а не иначе. Поскольку люди становятся более просвещенными в отношении безопасности, и экологического, культурного, социального и других влияний проекта, они хотят знать и должны быть осведомлены и проинформированы о том, что сделано,

чтобы свести к минимуму вредное воздействие, и как можно больше увеличить пользу от проекта. Это можно сделать наилучшим образом, публикуя сразу же информацию о технических средствах проекта, эксплуатации, уникальных проблемах, авариях и т.д., и о том, что предпринимается в этих условиях. Для распространения этой информации можно использовать бюллетени, новостные выпуски, ежегодные отчеты, ознакомительные поездки, информационные бюллетени и т.п.

## **В. СТРАТЕГИЯ В ПИСЬМЕННОМ ВИДЕ И РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ ИНСТРУКЦИИ**

В дополнение к инструкциям по эксплуатации технических средств системы, на местах должен быть комплект правил и нормативных документов, содержащий общую стратегию организации эксплуатации, обязательную для исполнения. Это упрощает работу директоров, менеджеров и другого персонала, поскольку исключает вопросы, касающиеся правил. Если возникают ситуации, которые не нашли отражения в документах, то для этих ситуаций должна быть выработана стратегия в сжатые сроки и включена в стратегию в письменном виде. Это особенно важно, поскольку часто бывает так, что директор должен принимать решение, которое неблагоприятно повлияет на других пользователей, которые могут быть друзьями и соседями. Написанные правила делают этот процесс более легким и справедливым.

При создании новой оросительной системы было бы неплохо, чтобы квалифицированный персонал по ЭиО составил в письменном виде первый свод правил и стратегий для эксплуатирующей организации. В процессе эксплуатации правила и стратегии могут меняться согласно возникающим в реальности условиям.

## **Г. ОБУЧЕНИЕ**

Обучение персонала районного ирригационного управления часто является одним из наиболее важных, но игнорируемых, аспектов эксплуатации оросительных систем. Зачастую повседневная работа и занятость берут верх над необходимостью обучения и, до тех пор, пока обучение не будет внесено в планы и не будет неукоснительно выполняться, его будут откладывать или вообще никогда не проводить. Программа обучения для разного рода специалистов должна быть разработана и написана в виде документа подобно другим инструкциям по эксплуатации районного ирригационного управления. Эти программы должны включать в себя целенаправленное обучение конкретным действиям, таким как объезд объекта, ремонт насоса, уход за плотиной и т.д., и общие программы, такие как секционные занятия и семинары с участием других лиц, занимающихся аналогичной работой. Семинары являются хорошим методом для возникновения новых идей, обмена опытом по ЭиО и налаживания контактов.

В Бюро мелиорации США секции, семинары, встречи водопользователей и ознакомительные поездки способствуют обучению через технические совещания, обмен идеями и осмотр и знакомство с другими системами и идеями. Некоторые из таких совещаний включают в себя встречи с государственными организациями-водопользователями, организованные Бюро встречи водопользователей, специальные заседания, семинар по управлению водохозяйственными системами, распространение информации через Бюллетени «Эксплуатация и обслуживание водохозяйственных объектов» и другую современную литературу. Большинство из этих совещаний проводится ежегодно для того, чтобы быть в курсе достижений в этой области. В Приложении 5 содержатся требования к основному курсу обучения персонала по эксплуатации и обслуживанию.

В [12] и Приложениях 6, 7 и 8 рассматривается обучение объездчиков (Ирригационная эксплуатация и обслуживание, Бюллетень №50), операторов плотин (ЭиО водохозяйственных объектов, Бюллетень №110) и основной курс по ЭиО (Бюллетень №125), соответственно.

#### **Д. БЕЗОПАСНОСТЬ**

Безопасность и/или предотвращение потерь должны быть для всех систем пунктом номер 1; этот вопрос должен быть отражен в документально оформленной и структурированной программе. Собрания с участием всех рабочих по ЭиО необходимо проводить как можно чаще. Перед началом специальных работ необходимо проанализировать рабочие условия и характер работы, а также провести анализ эксплуатационной безопасности с тем, чтобы обеспечить ее во время проведения работ. Простой из-за аварии может стать очень затратным для организации с точки зрения как экономики, так и эмоционального стресса.

В некоторых ирригационных управлениях выполняется программа по предотвращению потерь, в которую входит денежное поощрение работников за соблюдение техники безопасности (в сравнении с обычными потерями). Это успешная программа, поскольку она стимулирует соблюдение безопасности и воспитывает у сотрудников чувство локтя и стремление к информированности, так как все они являются потенциальными получателями денежного вознаграждения.

#### **Е. ИССЛЕДОВАНИЕ**

Исследования должны вестись постоянно, на протяжении всех стадий разработки проекта и продолжаться во время эксплуатации. К примеру, в настоящее время в лабораториях Технического исследовательского центра проводятся исследования по гидравлике водосбросных сооружений, механическому составу почвы, разработке технологии облицовки каналов, по

использованию рыб для борьбы с зарастанием, экологические исследования, по качеству воды, ремонту и разработке бетонных конструкций и т. д.

Бюро мелиорации США выполняет также полевые исследования, используя средства, выделенные в рамках программы «Открытые и закрытые трубопроводы». Это очень рентабельная, ориентированная на полевые исследования, программа, выполняемая в сотрудничестве с районными ирригационными управлениями, Бюро мелиорации США и частными компаниями. Применение – достаточно широкое, а работы, например, включают в себя проверку новой облицовки каналов, борьбу с просачиванием, очистку дрен, борьбу с водорослями, борьбу с зарастанием, ремонт бетонных конструкций, разработку методов обслуживания и ремонта.

## **Ж. ЛИТЕРАТУРА ПО ЭОиУ**

В основном литература, имеющая непосредственное отношение к вопросу ЭиО оросительных систем, отсутствует. Некоторые источники содержат информацию по различным аспектам, но в основном, она не скомпонована в легко доступной форме. Обзор литературы по этому предмету составляется «Рабочей группой по эксплуатации, обслуживанию и управлению мелиоративными объектами» МКИД и будет доступен в печатной форме и/или в виде распечатки на компьютере к декабрю 1987 г.

Большая часть относящейся к делу литературы по вопросу ЭОиУ оросительных систем упоминалась в этой статье. Ниже перечислена литература справочного характера.

1. «Эксплуатация и обслуживание мелиоративных систем» - Американское общество инженеров-строителей
2. «Руководство по измерению расходов и уровней воды» - Бюро мелиорации США
3. Бюллетень «Эксплуатация и обслуживание водохозяйственных объектов» - Бюро мелиорации США (ежеквартальное издание)
4. Конспект лекций по управлению водохозяйственными системами - Бюро мелиорации США (ежегодное издание)
5. «Руководство по использованию гербицидов» - Бюро мелиорации США
6. Руководство по земляным работам - Бюро мелиорации США
7. Руководство по окрашиванию - Бюро мелиорации США
8. Руководство по бетону - Бюро мелиорации США
9. Руководство по грунтовым водам - Бюро мелиорации США
10. Руководство по дренажу - Бюро мелиорации США
11. Проектирование низконапорных плотин

12. «Водные вредители в оросительных системах»

13. «Гидрометрические лотки для измерения стока в открытых каналах»

## **IX. АДАПТАЦИЯ ДЛЯ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН**

Выше говорилось о том, что стратегии, процедуры и программы, описанные в этой работе, были разработаны и имеют отношение, в первую очередь, к объектам, построенным Бюро мелиорации США. В основном, этот общий подход к эксплуатации применим к большинству ирригационных проектов; тем не менее, необходимо учитывать местные условия и гибко подходить к применению этого подхода. На самом деле применение его в США не носит универсальный характер и варьирует в зависимости от климата, почвы, выращиваемых культур, концепции управления, финансирования ЭиО, условий системы и т.д. Следовательно, можно предположить, что применение его в развивающихся странах будет иметь значительные различия, поскольку местные условия могут значительно отличаться друг от друга. Ниже приводятся некоторые примеры возможных путей применения:

Как указано в многочисленных статьях, написанных по Вопросу 38 12-го Конгресса МКИД, ключевым элементом успешной эксплуатации районного ирригационного управления является непосредственное участие водопользователей. Эксплуатация и обслуживание ирригационного объекта ирригационным управлением, как описано в этой статье – это один из способов добиться этой цели. Однако, любая организационная структура, которая привлекает пользователей для определения стратегии и для управления проектом в целом, будет с успехом заниматься эксплуатацией. Ключевым элементом этого процесса является обязательное документирование и неукоснительное исполнение всех сформулированных стратегий. Если стратегии, правила, нормативы и т.д. задокументированы, они имеют юридическую силу, если нет – их не обязаны выполнять и в итоге они становятся бесполезными.

Расходы на ЭиО вероятно будут меняться в зависимости от условий; тем не менее, основные процедуры и статьи финансирования должны иметь одинаковое наименование. Наилучший путь для оценки расходов – использование информации проекта/ов, у которого имеется подтвержденная удовлетворительная программа ЭиО. Действия, описанные в Главе II, необходимо проанализировать, чтобы удостовериться в их полноте и надежности. В дополнение к оценке первоначальных затрат, должны быть составлены годовые бюджеты по ЭиО, как описывается в VIII.A, чтобы удостовериться в достаточном финансировании, исходя из текущей ситуации. Очевидно, важным элементом процесса составления бюджета является наличие достаточного финансирования на постоянной основе. Недостаточное финансирование ЭиО привело к быстрому разрушению многочисленных

ирригационных объектов; следовательно, необходимо определить источники финансирования, прежде чем строить или восстанавливать объект, и они должны быть гарантированы на постоянной основе.

Визуальный контроль должен осуществляться для того, чтобы гарантировать, что программа по надлежащему выполнению ЭиО введена в действие и осуществляется на постоянной основе. Это до сих пор относительно простые и эффективные действия, применимые ко всем ирригационным объектам.

Как упоминалось ранее, концепции и действия, рассмотренные в этой статье, в основном должны применяться ко всем ирригационным объектам. Применяя их к местным условиям, необходимо использовать здравый смысл, опыт и знания.

## **КРАТКИЕ ВЫВОДЫ**

Широко признанным становится тот факт, что ЭОиУ (эксплуатация, обслуживание и управление) ирригационных объектов нуждается в усовершенствовании для достижения оптимальной пользы от проекта. В прошлом наблюдалась тенденция не придавать большого значения ЭОиУ; в результате запланированные программы и/или финансирование - недостаточные, либо их не существует. Плохо разработанная ЭОиУ программа приводит к преждевременной, дорогостоящей реконструкции, частой поломке системы и проблемам, связанным с безопасностью. Зачастую отсутствует анализ ЭОиУ в период планирования, проектирования и строительства объекта. Цель этой статьи состоит в описании надлежащих процедур, начиная с момента планирования проекта, и на протяжении всего периода эксплуатации для достижения продолжительной и оптимальной выгоды от проекта.

Важно, чтобы процесс эксплуатации анализировался на протяжении всех этапов разработки проекта. Квалифицированный персонал по ЭиО (эксплуатация и обслуживание) должен внести свой вклад в этот процесс. Такие аспекты ЭОиУ, как расходы на ЭиО, организация эксплуатации, требования к дренажу, источники финансирования (строительство и ЭиО), требования к ЭиО (оборудование, персонал) и т. д. должны рассматриваться в период планирования проекта. Проектный анализ должен согласовываться с испытанной практикой в реальных рабочих условиях.

Те из персонала по ЭиО, кто имеет опыт по эксплуатации, должны просматривать проекты и работать вместе с проектировщиками для достижения цели, что зачастую значительно экономит время и деньги и создает безопасную рабочую среду. Рекомендуется, чтобы ЭиО персонал участвовал в последующих этапах строительства (знакомился с техническими средствами объекта, вносил свой вклад в строительство, и составлял письменные инструкции по эксплуатации) с целью плавного перехода в стадию ЭОиУ.

Как четко указано в многочисленных статьях, написанных по Вопросу 38 12-го Конгресса МКИД, ключевым элементом успешной эксплуатации районного ирригационного управления является непосредственное участие водопользователей. Для этого требуется организационная структура, для которой обязательным является привлечение пользователей и их участие в разработке стратегии.

Успешная практика США заключается в планировании, проектировании и строительстве ирригационных объектов Федеральным агентством и передаче их районным ирригационным управлениям для эксплуатации, обслуживания и управления. В случае многоцелевого использования аккумулирующих воду систем и/или трубопроводных систем, для Федерального агентства может быть более выгодно оставить за собой функции ЭОиУ и руководство водопользователями соответственно. Ирригационными управлениями руководит совет директоров, являющихся водопользователями; следовательно, методики и процедуры для эксплуатации объекта разрабатывают пользователи. Каждый директор несет ответственность за всю деятельность на территории объекта.

Строительная и/или кредитная организация оставляет в силе свое участие в проекте в виде периодического визуального контроля, утверждения главных изменений в проекте, обеспечения технической помощи, проведения обучения и разработки технических и ЭиО нормативов, для гарантирования надлежащего ЭОиУ объекта и выплат. Между строительной и эксплуатационной организациями заключается соглашение или контракт, в котором оговаривается ответственность каждой группы, в том числе условия оплаты, ЭиО, и другие вопросы.

ЭиО процедуры и нормативные документы разрабатывались на протяжении лет районными ирригационными управлениями и федеральными агентствами для обеспечения более эффективной и рациональной эксплуатации. Эти процедуры включают в себя усовершенствование методов эксплуатации и обслуживания при различных возникающих проблемах, и методы, предотвращающие их повторение. Простая, но эффективная программа управления обслуживанием может быть весьма полезна в решении повседневных задач по обслуживанию и в сведении к минимуму аварийных ситуаций. Эта процедура описана в статье.

Малые вычислительные машины могут найти многостороннее использование в ЭиО. Распределение воды, профилактическое обслуживание, финансовые отчеты, проектные работы, затраты на ЭиО и системный анализ – это лишь некоторые аспекты, которые можно решить с помощью компьютера.

Письменные инструкции должны быть полными и периодически обновляться по всем видам ЭиО деятельности. Они должны включать в себя нормативы, которые определяют возможную частоту и объем работы, которую необходимо



выполнять. Программа управления обслуживанием может быть объединена с этой процедурой.

Инспекция и оценка системы – важный аспект достижения и поддержания на уровне рациональной программы ЭОиУ. Инспекция должна проводиться ежегодно в присутствии ключевого ЭиО персонала ирригационного управления, а также Совета директоров и других водопользователей. Она должна проводиться с целью информирования персонала о проделанной работе, состоянии системы, очередности срочных работ по обслуживанию и намеченных работ по обслуживанию в последующие годы. Эти работы должны закладываться в бюджет управления.

В дополнение к ежегодной инспекции должны проводиться периодические официальные проверки системы для того, чтобы оценить ЭиО программу целиком, состояние технических средств и предотвратить постепенное разрушение. Эта проверка должна выполняться каждые 3-5 лет квалифицированным персоналом по ЭиО, не участвующим непосредственно в эксплуатации объекта. Группа из 2-3 человек выполняет проверку и подготавливает отчет с описанием состояния системы и выявленных недостатков в виде списка.

В процессе ЭиО оросительных систем часто пренебрегают обучением; однако, в большинстве случаев оно является важнейшей частью эффективной, непрерывной и удовлетворительной работы объекта. В статье рассмотрены различные аспекты обучения, необходимого для эксплуатации водохозяйственной системы.

Рассмотренные выше процессы и программы с успехом использовались в западных штатах на протяжении 80 лет. Процедуры различаются в зависимости от размера и вида системы и других возникающих условий. Многие из выше описанных процедур могут быть с легкостью использованы для эксплуатации любого вида систем, включая системы в развивающихся странах. Важно, однако, чтобы ключевые элементы выполнялись в таком объеме, который необходим для достижения устойчивой удовлетворительной программы по эксплуатации и обслуживанию.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1 POWER, J.W., 1986. "Irrigation technology transfer — A challenge and opportunity worldwide", San Luis Obispo, California.

2 GILLIS, N.G., and SCHAACK, J.M., 1984. "Operation and maintenance, and management workshop notes", U.S. Bureau of Reclamation. Denver, Colorado.

3 "Drainage manual", 1984. U.S. Bureau of Reclamation, ERC, Denver, Colorado, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., First Edition.

- 4 "Irrigation Directors Handbook", 1983. Idaho Water Users Association, Inc., CHjM Hill, Boise, Idaho, November.
- 5 "Guide for preparation of standing operating procedures for dams and reservoirs", 1986. U.S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation, U.S. Government Printing Office, Denver, Colorado, January.
- 6 "Water measurement manual", 1981. U.S. Bureau of Reclamation, ERC, Denver, Colorado, U.S. Government Printing Office, Denver, Colorado, 2nd Edition.
- 7 BOS, M.G., REPLOGLE, J.A., and CLEMMENS, A.J., 1984. "Flow measurement flumes for open channel systems", John Wiley and Sons, New York.
- 8 KRAUSE, D.E., and NOHRBACHER, 1986. "Examination of Grand Coulee Dam for RO&M and SEED (Safety Evaluation of Existing Dams) Programs — Columbia Basin Project, Washington, Pacific Northwest Region", U.S. Bureau of Reclamation, ERC (Code 400), Denver, Colorado, October 1.
- 9 TEMPLE, V.D., 1986. "1986 Review of operations and maintenance examination of minor structures and facilities. Vale Oregon Irrigation District", U.S. Bureau of Reclamation, ERC (Code 400), Denver, Colorado, August 20.
- 10 EVER, J.M., and BRANSTETTER, RALPH O., 1981. "Replacements — Units service life factors", U.S. Department of Energy, Western Area Power Administration, U.S. Department of the Interior (Bureau of Reclamation), Denver, Colorado, August.
- 11 "Guidelines for Manual Maintenance Management Systems (MMS) for Water O&M Projects", 1986. Water O&M Bulletin No. 138, U.S. Bureau of Reclamation, Division of Water and Land Technical Services, Denver, Colorado, December.
- 12 "Water operation and maintenance bulletin", 1986. Division of Water and Land Technical Services, U.S. Bureau of Reclamation, ERC, Denver, Colorado, Bulletins 1-138 (published quarterly).
- 13 "Water systems management workshops lecture notes— 1986", 1986. U.S. Bureau of Reclamation, Denver, Colorado.
- 14 "Operation and maintenance of irrigation and drainage systems", 1980. ASCE — Manuals and Reports on Engineering Practice — No. 57, New York.
- 15 HANSEN, G.W., OLIVER, F.E., and OTTO, N.E., 1983. "Herbicide manual", U.S. Department of the Interior, U.S. Bureau of Reclamation, Denver, Colorado, First Edition.
- 16 OTTO, N.E., BARTLEY, T.R., and THULLEN, J.S., 1980. "Aquatic pests on irrigation systems (Identification guide)", U.S. Department of the Interior, U.S. Bureau of Reclamation, Denver, Colorado, Second Edition.
- 17 "Equipment for the prevention, control, and disposal of weeds on irrigation projects", 1976. Water Operation and Maintenance Bulletin No. 97, U.S. Bureau of Reclamation, Division of Water and Land Technical Services, Denver, Colorado.
- 18 "Training for dam operators", 1981. A Manual for Instructors, Water O&M Branch. Division of Water and Land Technical Services, ERC, U.S. Bureau of Reclamation, Denver, Colorado, September.

## Приложение 1

### Краткие упрощенные инструкции, касающиеся программы «Контроль за (эксплуатацией и) обслуживанием»

#### Программа

Контроль за Программой обслуживания – это важная функция в рамках Бюро, необходимая для выполнения обязательства Бюро мелиорации защищать Федеральные инвестиции и помогать организациям водопользователей. Такой контроль необходим для гарантированной удовлетворительной эксплуатации систем и обеспечения основы для организации правильной программы обслуживания. Контроль программы обслуживания заключается в контроле за всеми объектами и техническими средствами, находящимися прямо или косвенно под ответственностью Бюро. Он охватывает работы по профилактике, работы, переданные в ведение водопользователей и других заинтересованных сторон в обслуживании, и работы, организованные другими агентствами, но составляющие часть работ действующего предприятия Бюро.

Направленная в первую очередь на состояние и функционирование технических средств как таковых, программа контроля охватывает также состояние прилегающих территорий и объектов, как например, заболачивание земель, разрушение берегов, изменение русла, заиление водохранилища, помехи дренажированию, строения и вспомогательные агрегаты, рабочие условия для эксплуатационников и оборудование. Записи о техническом состоянии анализируются и помогают контролировать условия осмотра, включая инструкции по эксплуатации, пособие и предупредительные записи, и другое оборудование, обеспечивающее безопасность объектов, оборудования, работников и населения.

#### Ответственность за программу

Проверка принадлежащих Бюро объектов и технических средств является совместной обязанностью, требующей сотрудничества на постоянной основе между всеми сегментами организации в отделах по эксплуатации, регионами и Денвером. Региональный директор ответственен за удовлетворительное состояние и работу объектов и технических средств Бюро в рамках его полномочий, за разработку комплексной программы контроля за обслуживанием, за координацию и руководство по составлению и выполнению графика проверок технических характеристик и технических средств, и за гарантирование надлежащего выполнения рекомендаций по результатам осмотров.

Эти проверки, представляющие собой часть программы контроля за обслуживанием, выполняются группой, сформированной отделением в Денвере, и региональным директором.

Денвер заранее информируется о графике выполнения программы контроля, чтобы можно было организовать, если потребуется, его участие. Каждый работник сотрудничает в обеспечении безопасности и удобства в проведении Бюро работ по обслуживанию в соответствии со своими обязанностями и возможностями контроля.

Действительная ответственность за эксплуатацию и обслуживание при переходе от строительства к эксплуатации и обслуживанию и поддержанию состояния, переходит от руководителя строительства к руководителю по эксплуатации и обслуживанию. Это не мешает в дальнейшем выполнять обязанности по завершению и исправлению обнаруженных недостатков.

### **Передача эксплуатации от Бюро в руки водопользователей**

Закон о рекультивации земель и принятая Бюро стратегия обеспечивают передачу ответственности за работы по эксплуатации и обслуживанию управлениям по ирригации, охране окружающей среды, по водоснабжению или подобным управлениям, или другим зарегистрированным на законных основаниях организациям водопользователей. Передача обычно производится как только работы в достаточной степени завершены и стабилизированы, а у организации водопользователей есть компетентный штат сотрудников и финансирование позволяет проводить работы по эксплуатации и обслуживанию. Схему передачи работ от Бюро к организациям водопользователей также инициирует региональный директор. Он уведомляет комиссара, одновременно вместе с копией письма руководителю, Отдел водохозяйственной эксплуатации и обслуживания, Денвер, Технический и исследовательский центр о своем намерении выполнить передачу. Его письмо о намерении включает общее описание работ, которые будут переданы, упоминание о любых неординарных проблемах, которые могут быть включены, как например, рассмотрение контрактов и подготовку графика шагов, предпринимаемых в действительности для передачи, в том числе:

- (а) Выполнение совместной инспекции
- (б) Подача отчета о результатах проверки комиссару с просьбой дать свое согласие и копию – руководителю, Отдел водохозяйственной эксплуатации и обслуживания
- (в) Оплата расходов по передаче комиссаром и Техническим и исследовательским центром в Денвере
- (г) Извещение комиссара и Технического и исследовательского центра в Денвере о назначенной дате передачи.

## **Инспектирование процесса передачи и отчеты**

Проверки в связи с переходом работ от стадии строительства к стадии эксплуатации и обслуживания, либо в связи с передачей работ от Бюро к водопользователям охватывают общее состояние объектов и технических средств; их достаточность и наличие необходимых средств для эксплуатации и технического обслуживания, оборудования, и инструкций, в том числе Критерии надежной работы проектировщика и стандартные процедуры выполнения операций с документацией по техническому обслуживанию в случае необходимости. При подготовке к переходу проектных работ в стадию эксплуатации и обслуживания, объекты и технические средства, предназначенные для передачи, проходят проверку и одновременно по ним составляется отчет, там где это возможно, персоналом по эксплуатации и строительству.

Денверский технический и исследовательский центр обычно занимается проверкой передачи основных объектов и некоторых, не подлежащих делегированию, малых технических средств, где существуют особые проблемы. Перед передачей проектных работ организациям водопользователей, объекты и технические средства проверяются представителями Бюро вместе с водопользователями. При выполнении проверок дренажной трубы, распределительной и дренажной системы, не обязательно проверять каждую дренажную канаву, каждую каплю, шлюз-регулятор, внутривладельческий водослив или иной объект системы. Проверяется такое число объектов и характеристик, которое дает персоналу возможность судить об общих условиях эксплуатации во всех отделениях или подразделениях каждого из проектов и типов объекта.

Отчет готовится по всем региональным проверкам обслуживания. Все отчеты содержат текущие результаты, сравнение с предыдущими записями и обобщенные выводы и рекомендации. Отчет должен включать иллюстрации в виде фотографий или рисунков. В отчете должны быть также имеющие отношение к делу записи наблюдений.

Характерной чертой каждого отчета должна быть информация о том, имеется ли достаточно полная инструкция для каждого объекта и технического средства по работе с ними и уходу за ними. Последующие, после первого, отчеты содержат также список работ, рекомендованных в предыдущих отчетах, но не выполненных, и краткое изложение причин невыполнения предыдущих рекомендаций. Отчеты о региональных проверках обслуживания направляются региональному директору и по одной копии – руководителям соответствующих эксплуатационных отделений и организаций водопользователей, и копии – в Денверский ТИЦ.

## **Обзор технического обслуживания Денверским отделением**

Каждые 6 лет, вместо регулярного контроля за обслуживанием основных ирригационных объектов и технических средств, представители Денверского ТИЦ вместе с региональными представителями выполняют анализ характеристик, чтобы проверить программу обслуживания на соответствие, проверить или изучить результаты предыдущих осмотров, определить состояние основных объектов и технических средств, и подготовить техническую информацию, имеющую отношение к практике проектирования и строительства. Такие обзоры могут выполняться чаще, если руководитель отделения по эксплуатации и обслуживанию водохозяйственных объектов считает это необходимым, или региональный директор рекомендует чаще проверять отдельные объекты или проекты.

В проверку технического обслуживания основных объектов и технических средств представителями Денверского ТИЦ включены плотины водохранилищ и водозаборные плотины, здания электро- и насосных станций. Электрическое и гидравлическое машинное оборудование электростанций и крупных насосных станций проверяется ежегодно Отделением механизированного управления и обслуживания и, чтобы исключить дублирование, эти работы не включены в программу по проверке обслуживания водохозяйственных объектов. Такие объекты, как туннели, дюкеры и другие виды дренажных труб, распределителей и дренажных систем можно включить в проверку технических средств ирригации, выполняемую представителями Денвера, хотя такого вида объекты обычно проверяются только во время региональных проверок технического обслуживания.

Классификация основных объектов или технических средств не исключает проверки представителями Денвера любого технического средства, которое региональный директор или инженеры Денвера хотят проанализировать на предмет его конструктивных или функциональных характеристик.

При выполнении проверки, представители Денверского ТИЦ подготавливают отчет, подобный тому, который требуется для передачи руководителю Отделения по эксплуатации и техническому обслуживанию водохозяйственных объектов. Копии направляются действующему региональному директору в необходимом количестве для распространения среди руководителей соответствующих эксплуатационных подразделений и организаций водопользователей.

## **Процедура проверки технического обслуживания**

**Чтобы добиться единообразия и эффективности в выполнении программы проверки технического обслуживания, обеспечить надлежащие связи и**

исключить ненужные трудности, необходимо придерживаться следующих инструкций, там, где это возможно, при выполнении проверок персоналом:

(а) Перед началом проверки технического обслуживания просмотреть предыдущий отчет, записи и другие источники информации, касающиеся технических средств, подлежащих проверке.

(б) Важно правильное планирование проверочных поездок. При планировании необходимо учесть достаточное количество времени на проверку каждого посещаемого объекта с тем, чтобы не заставлять участников работать неоправданно длительное время каждый день. Если объекты находятся на значительном расстоянии друг от друга, желательно использовать транспортное средство, как например, легковой автомобиль с грузопассажирским кузовом, в котором могут разместиться все участники группы. Это позволит использовать время в дороге для обсуждения и выработки согласованных рекомендаций и их разделов. Группа должна захватить с собой такое оборудование, как резиновые чехлы (для герметизации кнопки пульта управления), световую сигнализацию и т.д.

(в) ответственные за эксплуатацию лица заранее в полной мере проинформированы о предполагаемой проверке с тем, чтобы необходимые организационные вопросы, как например, спуск воды, открытие крышек смотровых колодцев, обеспечение лестницами, наличие ключей и т.д. были решены до приезда группы проверяющих.

(г) Старайтесь избегать формального инспектирования. Будьте доброжелательны и любезны, помните о том, что хорошие личные отношения очень важны для успешного выполнения программы.

(д) Там, где организации водопользователей имеют главный интерес и ответственность, организуйте по возможности участие в проверке членов официальных советов и представителей эксплуатационной группы.

(е) Хвалите, там где это уместно, за хорошую работу, отмечая достижения.

(ж) Подготовьте предварительный вариант важных рекомендаций и обсудите их с ответственными лицами до своего отъезда.

(з) Сгруппируйте рекомендации по трем следующим категориям, в соответствии со значимостью проблемы:

Категория 1. Рекомендации, включающие самые важные вопросы, которые должны быть решены в назначенный период. Полные записи будут содержаться во всей, относящейся к делу корреспонденции и отчетах. Региональный директор должен будет доложить о действиях, предпринятых в отношении рекомендаций 1й категории через каждые 6 месяцев до тех пор, пока

рекомендации не будут полностью выполнены, а информация о достигнутом прогрессе будет содержаться в ежегодном кратком отчете для комиссара.

Категория 2. Рекомендации, охватывающие широкий круг важных проблем, которые должны быть решены. Эти рекомендации будут включены в ежегодные итоговые выводы, а о контроле исполнения будут вестись записи.

Категория 3. Рекомендации в форме предложений, которые по мнению группы проверяющих являются обоснованными и полезными для характеристик объекта или проекта. Эта категория рекомендаций не включается в ежегодный краткий отчет.

(и) До подачи отчета региональному директору на согласование, необходимо согласовать все рекомендации по категориям 1 и 2 с ответственными за проект или с региональными официальными лицами. Группы проверяющих, представляющие Денверский ТИЦ, должны согласовать предлагаемые рекомендации с региональным директором и его сотрудниками до окончания своей командировки в поле. Если согласования не удастся достигнуть, то в отдельном меморандуме для регионального директора, руководителя Отделения ЭиОВО или комиссара необходимо изложить обстоятельства, поскольку это может быть уместно до того, как потребуются утверждение отчета.

### **Итоговый отчет**

Итоговый отчет о проверке программы технического обслуживания подготавливается Отделением ЭиОВО в Денверском ТИЦ и передается комиссару каждый год. В этом отчете описывается выполнение программы с позиций проведенных проверок и выполнения рекомендаций, особенно важных рекомендаций и рекомендаций из 1 категории, по которым региональный директор должен отчитываться каждые 6 месяцев до момента их полного исполнения. Годовой отчет также обращает внимание комиссара на серьезные проблемы.

### **Устранение неисправностей**

Ответственность за инициирование устранения неисправностей в отношении поврежденных объектов, технических средств или практики эксплуатации возлагается на официальные лица, ответственные за работы по эксплуатации и обслуживанию; т.е. на руководителя эксплуатационного отдела и регионального директора. Получив отчет о проверке технического обслуживания, региональный директор или руководитель эксплуатационного отдела инициируют необходимые действия и программы для выполнения работы. В случае, когда рекомендуемые работы не могут быть выполнены немедленно или включены в программу следующего года, эксплуатационный отдел дает обоснование своим действиям региональному директору. При необходимости региональный директор просит Денверский ТИЦ выполнить анализ и проектную



работу и оценить стоимость восстановительных мероприятий. В отчетах о проверках технического обслуживания по-прежнему перечисляются рекомендации из предыдущих отчетов и показывается состояние работ по ним до тех пор, пока требуемые работы не будут полностью выполнены и доложены. Отчеты просматриваются Денверским отделением, чтобы выяснить правильно ли выполняется программа и контроль. В течение 6 месяцев после получения отчета о проверке технического обслуживания, проведенной представителями Денверского ТИЦ, региональный директор подает в Денверский ТИЦ заявление с описанием предпринятых действий или действий, находящихся на рассмотрении, касающихся рекомендаций по категории 1.

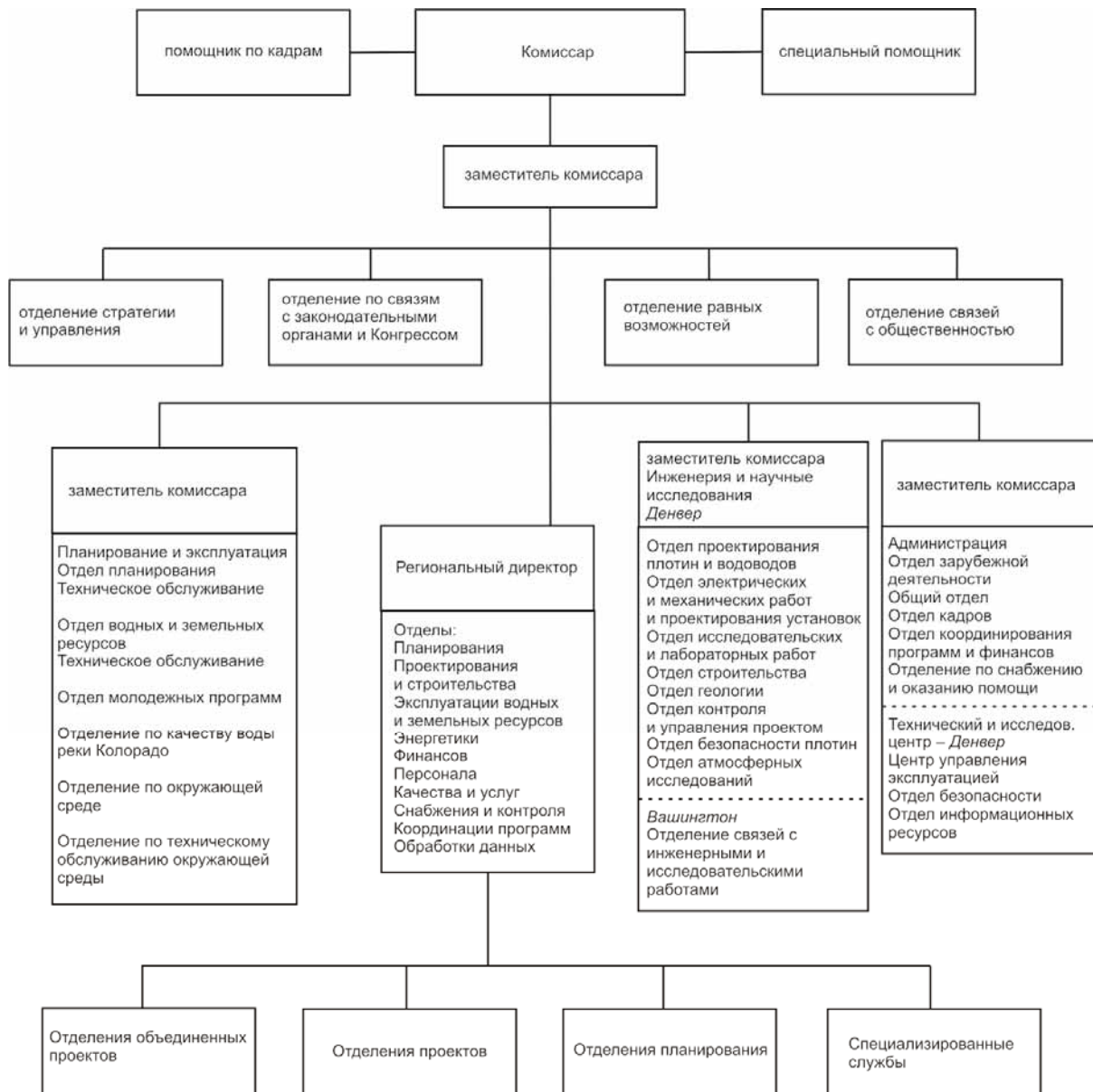
Результатом программы проверки технического обслуживания может обнаружиться, что некоторые объекты и технические средства плохо отремонтированы или имеют техническую неисправность, которую невозможно устранить в назначенные сроки. В такой ситуации соответствующий технический персонал Денверского отделения и представители регионального директора должны провести тщательное «инспектирование» объекта или технического средства. Употребленный здесь термин «инспектирование» означает тщательное исследование условий, при которых объект или техническое средство были найдены в плохом состоянии, и разработка планов по их восстановлению.

### **Финансирование**

Проверки технических средств в рамках программы проверки технического обслуживания должны финансироваться из средств, обозначаемых, как правило, «Основные административные расходы», и не оплачиваются. Расходы на «инспектирование», как указывается в предыдущем параграфе, тем не менее, должны предусматриваться в проекте в пункте выплат по контракту с ирригационными районными управлениями или организациями водопользователей.

Если возмещение таких расходов Правительством не предусмотрено в пунктах контракта с организацией водопользователей, расходы должны покрываться из основных средств на исследования, предусматривающих проведение проверок существующих проектов и должны возмещаться через организацию выплат за любую предпринятую программу по восстановлению и улучшению.

## Общая структура Бюро мелиорации США



### Приложение 3

#### Основное оборудование, рекомендованное для эксплуатации и обслуживания ирригационных проектов

#### Список основного оборудования, рекомендованного для эксплуатации и обслуживания проектов, занимающих площадь в 10000 акров и меньше

##### Открытые каналы и система водоотводов

Наименование	Количество	Вид или размер
Трактор, резиновые шины	1	JD-500 или эквивалент, передняя система передач, Экскаваторный тип, с прицепом*
Гидравлический экскаватор	1	На колесах 3/8 куб. ярд
Трейлер	1	С низкой наклоняющейся платформой
Грузовик	2	Безбортовой кузов и опрокидыватель
Грузовик	4	грузовой автомобиль на шасси легкового автомобиля (1-4 ведущих колеса и лебедка)
V-канавокопатель*	1	Необходимый для проекта
машина для выжигания сорняков и распылитель	1	Комбинированная, оборудованная безбортовым кузовом или трейлер
Насос*	1	
Воздушный компрессор/Пульверизатор/Краскораспылитель*	1	Смонтированный на прицепе
Сварочный аппарат	1	Смонтированный на прицепе
Бетономешалка*	1	1 мешок, наклонная поверхность, резиновый обод

\* Необязательный

Примечание: Аренда оборудования, используемого не так часто, может быть экономически более выгодна, чем его покупка, что необходимо проанализировать.

**Список основного оборудования для эксплуатации и обслуживания  
водохранилищ и систем водопроводов длиной от 10- до 25- миль для  
коммунально-бытового водоснабжения  
(труба диаметром от 8 до 30 дюймов)**

<b>Наименование</b>	<b>Количество</b>	<b>Вид или размер</b>
Трактор, резиновые шины	1	JD-500 или эквивалент передняя система передач, Экскаваторный тип
Трактор, резиновые шины Сенокосилка, диск, борона	1	JD-300 или эквивалент Дополнения к трактору
Трейлер, оборудование	1	С наклоняющейся платформой, тележкой из двух мостов. Мощностью 15T
Грузовик	2	с опрокидывателем
Грузовик	4	грузовой автомобиль на шасси легкового автомобиля
Сварочный аппарат	1	Смонтированный на прицепе, 230 ампер, 4000 ватт
Воздушный компрессор/Краскораспылитель*	1	Смонтированный на прицепе с принадлежностями (100 куб. футов в мин.)
Насос*	1	Расход 4 дюйма, портативный, на газе
Насос	1	Расход 2 дюйма, портативный, на газе
машина для выжигания сорняков и распылитель	1	Комбинированная, оборудованная безбортовым кузовом или трейлер

\* Необязательный

Примечание: Аренда оборудования, используемого не так часто, может быть экономически более выгодна, чем его покупка, что необходимо проанализировать.

## Приложение 4

### Основные требования к эксплуатации и обслуживанию дорог в Бюро мелиорации, занимающимся строительством водохозяйственных систем

Ширина канала до внутренней верхней границе берегов (футы)	Количество дорог	Ширина дорог (футы)
10	только 1	12
10-25	только 1	16
25-50	1 с каждой стороны	12 и 16
50-75	1 с каждой стороны	16 и 20
75+	1 с каждой стороны	20 и 24

Примечание: Покрытие гравием должно быть не менее 4 дюймов

## Приложение 5

### Общие требования к обучению персонала по эксплуатации и обслуживанию

#### Персонал ирригационного управления

Обучение объездчиков  
 Обучение мастеров  
 Обучение менеджеров  
 Обучение директоров  
 Обучение администрации

#### Персонал Бюро

Обучение по ЭиО  
 Техническая подготовка

- Гражданское строительство
- Механика
- Конструирование

Обучение персонала ирригационного управления (ИУ) обычно состоит из обучения в помещении и в полевых условиях. Работе объездчиком можно, например, обучиться у персонала ИУ, но также можно совмещать или дополнять участием на семинаре других организаций (Бюро мелиорации США, Государства и т.д.), чтобы обменяться идеями и получить более широкую

картину обязанностей объездчика. Такие предметы, как измерение уровней и расходов воды, общая эксплуатация и процедуры обслуживания чаще всего изучаются вне семинара и/или секции.

Обычно обучение мастеров, менеджеров, директоров и администрации проходит на семинарах или секциях. Сессии охватывают общую тематику, рассматривая все аспекты ЭиО и финансируются федеральными, государственными и другими организациями. Отдельными примерами такого обучения являются: Ирригационный совет четырех штатов, Конференция операторов орошения Северо-Запада, Государственная ассоциация водопользователей, консалтинговые фирмы и т.д.

Персонал по ЭиО Бюро обучается на подобных семинарах и секциях, участвуя в полевой работе (обучение на рабочем месте), технических курсах, связанных с инженерным делом, и занимаясь связанной с этими направлениями второстепенной деятельностью.

Вообще-то, обучение ЭиО очень различно и часто проходит в неформальной обстановке. К примеру, процедуры обслуживания по ремонту бетонных конструкций могут демонстрироваться в лабораторных условиях и затем обсуждаться в полевых условиях во время ремонтных работ на практике. Бюро мелиорации США располагает многочисленными пособиями, которые являются хорошим материалом для обсуждения выполнения на практике работ по ЭиО.

## Приложение 6

### Обучение операторов плотин

Давно признано, что эксплуатационники, которые обслуживают плотины и водохранилища, играют ключевую роль в обеспечении максимальной выгоды и безопасных условий эксплуатации этих объектов. Несмотря на то, что в Бюро проводилось обучение в прошлом, оно было обычно нечасто и проводилось больше на индивидуальной основе, нежели с привлечением всего персонала. Признавая ответственность и потенциальные проблемы, которые могут возникать из-за ненадлежащей эксплуатации или отсутствия надлежащего технического обслуживания, было решено проводить периодическое обучение в Бюро персонала по эксплуатации плотин.

Основными целями такого обучения являются:

- Познакомить операторов плотин со всеми аспектами работы плотин, как с общей точки зрения, так и конкретно по плотинам, которые они обслуживают.
- Обсудить и уточнить обязанности и ответственность.
- Предоставить возможность для ознакомления со всей документацией по эксплуатации и процедурам ведения записей необходимых для надлежащей работы плотин Бюро – Стандартные процедуры выполнения операций, Критерии надежной работы проектировщика, размещение водохранилищ и т.д.
- Предоставить операторам плотин необходимую информацию для принятия правильных и быстрых решений, чтобы наилучшим образом защитить плотину, спасти жизнь и имущество людей, находящихся в районе нижнего бьефа.

Операторы плотин были привлечены к разработке учебной программы, чтобы проблемы, с которыми они сталкиваются в полевых условиях, были включены в программу. Окончательный вариант программы состоит в основном из двух частей. Первая часть включает дискуссионные заседания по основным вопросам, связанным с безопасностью и надлежащими процедурами эксплуатации и технического обслуживания плотин и водохранилищ. Вторая часть посвящена практическому обучению персонала, ответственного за эксплуатацию и обслуживание технических средств, и включает обсуждения, работу технических средств и обзор Стандартных процедур выполнения операций.

Основные вопросы, рассматриваемые в ходе обучения:

- Общая сессия (часть 1)

Цели

История аварийных ситуаций с плотинами

Гидрология и регулирование водохранилищами  
Измерительная аппаратура и поведение объекта  
Периодические и ежедневные проверки  
Эксплуатация, техническое обслуживание и соблюдение безопасности  
Редкие явления и чрезвычайные меры  
Организация восстановительных работ  
Критерии надежной работы проектировщика (DOC)  
Стандартные процедуры выполнения операций (SOP)  
Справочные данные по эксплуатации и техническому обслуживанию  
Договора на эксплуатацию

- Практическая сессия (часть 2)

Проверка Стандартных процедур выполнения операций (SOP)  
Взаимосвязь между стандартными процедурами выполнения операций  
Реальная эксплуатация технических средств  
Чрезвычайные меры

Основной упор при обучении делается на документацию или на потенциальные проблемы. В этой связи, для каждой плотины было установлено требование, чтобы в ее эксплуатационном журнале записывались все значимые аварийные ситуации и действия. Подчеркивались также регулярный контроль и слежение за изменением условий посредством сравнения прошлых и текущих условий. Способность обнаруживать необычные явления и предпринимать надлежащие меры при различных условиях являются очень важными аспектами такого обучения. Проблемы эксплуатации и технического обслуживания, которые могут привести к проблемам безопасности плотины, также имеют первостепенное значение.

Как минимум, среди присутствующих на этом обучении должны быть операторы, которые непосредственно отвечают за эксплуатацию и техническое обслуживание плотин и водохранилищ. Желательно также, чтобы начинающие руководители и/или те, кто будет эксплуатировать технику не на постоянной основе или при аварийной ситуации, прошли обучение. Необходимо, чтобы персонал обязательно полностью прошел обучение, прежде чем начать работать в качестве первичного оператора плотины. После прохождения начального обучения, каждые 3 года необходимо проходить дополнительный курс, чтобы продолжать работать в качестве первичного оператора.

Каждый регион Бюро является ответственным за прохождение персоналом по эксплуатации таких учебных курсов и использованию полученных на них знаний. В [18] приводится руководство по проведению таких учебных классов для операторов плотин Бюро.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

### Семинар по управлению водохозяйственными системами

Отмечая необходимость держать работников в курсе новых методик и разработок, Отделение по эксплуатации и обслуживанию водохозяйственных объектов Бюро мелиорации, базирующееся в ТИЦ в Денвере, Колорадо, решило организовать в 1961 г. семинар по управлению водохозяйственными системами. Пользующийся популярностью, этот недельный семинар стал ежегодным семинаром администраторов, менеджеров, специалистов водного хозяйства и других ответственных лиц или лиц, связанных с эксплуатацией и обслуживанием водохозяйственных систем. Для удобства персонала он проводился в период, когда объем полевых работ как правило минимален.

Цели семинара были направлены на ознакомление с современной информацией, которая может использоваться для решения возникающих проблем с эксплуатацией и обслуживанием водохозяйственных систем в повседневной практике, для самообразования и для обмена опытом, идеями и методами решения проблем. Можно лишь приблизительно подсчитать количество новых идей и методов, которые появились во время проведения этих семинаров.

В каждой сессии ответственными являются ведущие специалисты, высококвалифицированные в своей области. Они кратко излагают материал семинара, а оставшееся время отводится на дискуссию и обмен информацией между всеми участниками сессии. Участников просят подготовиться к обсуждению их опыта и методов работы, которые, по их мнению, являются полезными в работе.

Все участники обеспечиваются набором, состоящим из кратких записей, охватывающих основные вопросы различных сессий. По существу, записи являются учебным пособием семинара и рассылаются всем участникам за 3 недели до его проведения.

Некоторые опубликованные Бюро пособия, используются в качестве литературы, которую можно купить в период проведения семинара. Они включают Руководство по бетону, Руководство по земляным работам, Руководство по окрашиванию, Руководство по измерению расходов и уровней воды, Проектирование малых сооружений на канале, Руководство по дренажу и Руководство по грунтовым водам.

Семинар рассчитан приблизительно на 120 человек. Каждый участник посещает 24 сессии, каждая из которых рассчитана на 25 человек, участвующих в дискуссии. Основная задача состоит в том, чтобы дать современную информацию, которую можно использовать в ежедневной практике для решения

проблем, возникающих при эксплуатации и обслуживании водохозяйственных систем. Ниже дается краткое описание каждой сессии:

### **Управление проектной организацией**

Сессия посвящена вопросам взаимодействия менеджера и совета как одной группы и их совместной работе с рассмотрением прав и обязанностей каждого из них и поддержания благоприятных отношений среди управления, работниками и водопользователями. Рассматривается также вопрос разработки правил работы совета, менеджера и работников.

**Автоматизация и управление водохозяйственными системами (Часть 1).** Эта общая часть включает в себя анализ проблем, связанных с управлением водой в проекте, начиная от источника водоснабжения, и через поступление в магистральные каналы, водоотводы и трубопроводы до водопользователей. Рассматривается в общих чертах программа управления эксплуатацией водохозяйственных объектов, и дается информация о повышенной важности точности измерения уровней и расходов воды, о дистанционном и автоматическом контроле и графиках полива. Рассматривается также ответственность совета при установлении правил эксплуатации и определении количества распределяемой воды в маловодные годы. Охватываются вопросы хранения и ведения некоторых записей о распределении воды и о стоке, и их использование при эксплуатации объектов.

**Автоматизация и управление водохозяйственными системами (Часть 2).** Имеется множество методов контроля для усовершенствования оросительной системы с возможностью улучшения обслуживания водопользователей, повышения эффективности эксплуатации и снижения затрат. Эти методы разнообразны: от изолированного контроля за простым шлюзом до эксплуатации технических средств контроля за целым объектом из центра, оборудованного современными цифровыми компьютерами, контролирующими процессы. Обсуждаются цели эксплуатации и схемы контроля за распределением воды по распределительной системе. На этой сессии также дается основная информация об имеющихся системах контроля и приборах, позволяющих осуществлять запланированную эксплуатацию.

**Автоматизация и управление водохозяйственными системами (Часть 3).** Предметом этой сессии является презентация компьютерной программы, названной WMC (Управление водой и ее рациональное использование). Программа направлена на улучшение эксплуатации объекта с целью эффективного использования оросительной воды. Программа объединяет внутриводхозяйственное управление водой и работу распределительной системы с тем, чтобы добиться полного управления водохозяйственной системой. Показаны на примере аспекты эксплуатации ежедневного планирования орошения. Также рассматриваются современные подходы системного планирования, требования к различным входным данным и выходные данные.

Показаны примеры сбора данных при помощи программы для учета использования воды.

**Автоматизация и управление водохозяйственными системами (Часть 4).** «WMC» сессия (Часть 3) рассматривает использование компьютеров в водном хозяйстве. Эта сессия предоставляет информацию об использовании миникомпьютеров в районном ирригационном управлении. Одно из направлений использования миникомпьютера – помощь в управлении оросительной водой, как на уровне поля, так и на уровне распределительной системы. Еще одно направление использования, которое рассматривалось, связано с учетом воды, тарифами на воду, ведением документации, платежными ведомостями и другой работой в управлении, которую можно автоматизировать. Дается рекомендация по аппаратному и программному обеспечению, и рассматривается экономический аспект использования миникомпьютера.

**Измерение уровней и расходов воды (Часть 1).** Обсуждение основной теории и полевых условий, снижающих точность измерений, включая влияние неблагоприятных условий, использование некондиционного устройства, влияние неисправности и плохих конструктивных характеристик, влияние подтопления или паводка и др. Рассматривается материал о вертушках, лотках и водосливах для того, чтобы помочь в выборе, использовании и обслуживании этих приборов.

**Измерение уровней и расходов воды (Часть 2).** Эта сессия посвящена обсуждению отдельных проблем, с которыми приходится сталкиваться во время измерений. Чтобы продемонстрировать далее правильную методику и технику измерений, лекция сопровождается показом лабораторных работ и практическими занятиями по измерению.

**Проблемы, связанные с наносами.** Эта сессия рассматривает множество различных проблем, связанных с наносами либо в водозаборном сооружении, либо в распределительной системе. Обсуждение проблем с наносами включает также рассмотрение фундаментальных связей с речной гидравликой или гидравликой открытого русла, поскольку в эрозии берегов как и в движении или отложении наносов участвует вода в качестве транспортной силы. Другими важными переменными, кроме характеристик руслового потока, которые рассматриваются при оценке проблемы, являются размер частиц (от глины до гравия и гальки), изменения стока и влияние искусственных препятствий. Вопросы эксплуатации и обслуживания с учетом наносов: (1) водозаборные сооружения и головные сооружения, (2) канал и распределительная система, (3) насосные станции, (4) устойчивость естественных русел к сточным водам из трубопроводов и возвратному стоку, и (5) разнообразные речные русла или проблемы, связанные с наносами.

**Выбор, закупка и использование передвижного оборудования.** Эта сессия посвящена выбору передвижного оборудования и его использованию для

эксплуатации и технического обслуживания водохозяйственных систем. Рассматриваются основные принципы выбора различных видов оборудования, применимость и эксплуатационная гибкость каждого устройства, различные виды специального оборудования, имеющегося для каждого вида устройства и другие вопросы. Рассматриваются характеристики оборудования и его закупка, а также вопросы, связанные с правильным уходом и работой устройств.

**Рентабельность передвижного оборудования и эксплуатационные расходы.**

Эта сессия посвящается рассмотрению рентабельности и эксплуатационных расходов на оборудование для обслуживания. Вопрос приобретения в собственность оборудования в сравнении с его арендой рассматривается с точки зрения процедур и форм ведения записей о действительной стоимости отдельных частей оборудования. Это включает упоминание о бухгалтерской машине, подходящей для такой работы. Рассматривается необходимость ведения записей расходов и как эти записи должны анализироваться и использоваться.

**Ремонт водопроводящих систем.** Растет число водохозяйственных управлений, в основном тех, чьи системы построены много лет назад, которые производят замену поломанных линий, открытых лотков, ненадежных колен боковых ответвлений и пропускающих воду русел, на трубы. Это делается во многих случаях как часть программы восстановления и улучшения, которая обычно включает замену других объектов в системе. Дается пример преимуществ и пользы от выполнения этой программы.

**Гибкая облицовка канала и бетон с уплотнителями.** Основу этой сессии составляет информация о различной дешевой облицовке канала и других средствах уменьшения фильтрационных из каналов. На сессии рассматриваются различные виды облицовки: подвижная бетонная опалубка, земляная и пластиковые перегородки, которые наиболее часто применяются. Обсуждаются методы установки и обслуживания, относительная стоимость, а также достоинства и недостатки каждого типа облицовки. В дополнение к обсуждению и лекции представляются краткие записи о методах уплотнения бетона и трещинах во время уплотнения и материалах.

**Проектирование, установка и обслуживание трубопроводных сетей.** Эта сессия связана с экономическими аспектами обоснования защиты систем ответвлений трубопровода, полученных выгод и разработки новых видов труб. Обсуждения касаются процедур и способов установки труб, практики и проблем эксплуатации и обслуживания и различных способов ремонта.

**Бетонные смеси и материалы.** Эта сессия охватывает вопросы выбора подходящего цемента и заполнителей; использование добавок и присадок; расчет и пропорцию составляющих в растворе; и выбор, проверку и использование предварительно замешанного бетона вместо замешивания в полевых условиях для строительства и ремонтных работ объектов водохозяйственной системы на действующих объектах.

**Ремонт и обслуживание бетонных конструкций.** На этой сессии рассматриваются требования Бюро к контролю за ремонтом бетонных конструкций. Сессия проходит в форме обсуждения и показа слайдов, демонстрирующих методы ремонта, материалы для ремонта, оценку причины и распространения повреждения, и случаи на примере объектов Бюро. Демонстрация в лабораторных условиях методов ремонта, включая сухую смесь, бетон, скрепленный эпоксидной смолой, строительный раствор с эпоксидной смолой, и впрыскивание эпоксидной смолы под давлением, направлена на возможности средней эксплуатационной организации.

**Практика земляных работ.** Этот раздел охватывает общее инженерное грунтоведение и предназначен для персонала средней эксплуатационной организации с обычным оборудованием. На этой сессии дается информация о соответствии фундамента в отношении грузоподъемности, устойчивости, оседания, протяженности, износа и коэффициента фильтрации. А также - свойства почвы в соответствии с ее классификацией и общее описание. Обсуждаются полевые исследования, эксплуатация и обработка фундамента для устранения недостатков. А также рассматриваются вопросы строительства дорог, дамб, облицовка, защитное покрытие и фильтры; размещение выемки; перемешивание материалов из карьеров; и методы определения качества выполненных работ. Обсуждаются также общие свойства почвы и методы идентификации и выбора почвы.

**Выбор защитных покрытий.** Обсуждаются покрытия, обычно используемые при проведении работ с металлом, а также виды покрытий обычно рекомендуемые для различных видов внешнего воздействия. Обобщаются сведения о разработках новых покрытий.

**Подготовка и применение защитных покрытий.** Эта сессия посвящается обсуждению основ, помимо специальных методов, подготовки поверхности и подготовки, применению и затвердеванию краски. Используются наглядные пособия. Участников приглашают описать их опыт работы с защитными покрытиями и проблемы, которые могут быть полезны для всех.

**Катодная защита поверхностей.** Знакомство с основными принципами предотвращения коррозии при помощи катодной защиты и обсуждение. Рассматриваются основные, обычно работающие, технические методы. Для иллюстрации процедур и применения используются слайды. Даются успешные примеры применения катодной защиты и обсуждаются отдельные проблемы.

**Контроль растительности и борьба с вредителями (Часть 1).** Главное внимание на этой сессии уделяется борьбе с сорняками и водорослями. В представленной информации внимание акцентируется на определении проблем с сорняками, на Федеральных нормативных документах, касающихся борьбы с сорняками, на выборе методов (химических, механических или биологических)

борьбы с сорняками, приобретении необходимых химикатов, нормах применения химикатов, оборудовании для применения методов борьбы и последующем применении. О том, как бороться с сорняками и контролировать каждую растительность в водохозяйственной системе, показывается на практике. Широко используется показ и наглядные материалы.

**Контроль растительности и борьба с вредителями (Часть 2).** Эта сессия является продолжением части 1 и включает в себя обсуждение: (1) оборудования и его выбора для конкретных целей, которые отвечают нуждам проекта, (2) проблем биологического роста, связанных с закрытыми системами трубопроводов, чтобы подумать над тем, как использовать эти системы, и (3) исследований по борьбе с сорняками и вредителями, которые проводятся в лабораториях ТИЦ.

**Дренаж орошаемых земель (Части 1 и 2).** Почти каждый оператор оросительной системы рано или поздно сталкивается с проблемой просачивания. Этот курс состоит из двух сессий, посвященных этой тематике, с тем, чтобы познакомить операторов с некоторыми основными принципами. Обсуждаются признаки проблемы, в том числе подъем грунтовых вод, заболачивание, засоление, истощение почвы, реакция сельскохозяйственных культур и естественные индикаторы. При обнаружении признаков проблемы, следующим шагом должен быть поиск причины возникновения проблемы, которая может заключаться в следующем: потери из магистральных и распределительных каналов, переувлажнение/слишком обильное орошение, недостаточное орошение, качество воды, недостаточная естественная дренированность, пьезометрическое давление или стратиграфия подпочвенных слоев. Следующие шаги касаются получения данных по грунтовым водам, солям, практике орошения и выращивания сельскохозяйственных культур, русловым потерям, проницаемости почвы и стратификации слоев. Затем рассматривается проектирование и строительство дренажной системы. Сюда включены водовыпуски, схема системы, размещение и глубина дрен, открытые траншеи или заглубленные трубчатые дренажи, материалы, гравийная отсыпка или фильтр, смотровые колодцы и мощность (расход) вертикального дренажа.

**Техническое обслуживание насосов и двигателей.** Несмотря на то, что не у всех объектов есть насосы, их использование с каждым годом расширяется и становится все более важным. На этой сессии рассматриваются насос как таковой, двигатель и обслуживание трансформаторной подстанции. Обсуждаются проблемы, связанные с эксплуатацией и обслуживанием или неисправностями насосов и двигателей, с которыми обычно сталкиваются.

В дополнение ко всему выше описанному, в ТИЦе проводится сборка оборудования, представляющего общий интерес, и знакомство с лабораторным оборудованием.

Семинар стал очень популярным и каждый год не остается ни одного свободного места, что говорит о том, что те, кто работает на объектах, в районных ирригационных управлениях и связанные с различными аспектами эксплуатации водохозяйственных систем хотят идти в ногу со временем. Семинар не может разместить всех желающих. Участие на семинаре можно организовать только через семь региональных отделений Бюро.

Семинар по управлению водохозяйственными системами, а также учебные сессии для группы или небольшой семинар, проводимые в мелиоративных управлениях (смотри следующий раздел) или на отдельных объектах, является средством, которое можно использовать для распространения знаний о значении программы правильного управления и обслуживания наших водохозяйственных систем.

### Обучение в ирригационном управлении Солано

Каждый год перед началом весенних работ в ирригационном управлении Солано в Вакавилле (Калифорния) проводятся 3-дневные «Курсы повышения квалификации для персонала» и 5-дневная «Школа водохозяйственного тендера». Приблизительно за месяц до начала курсов местные фермеры и персонал управления извещаются письмом о дате и месте проведения мероприятий.

3-х и 5-дневные курсы посвящены в основном одной и той же тематике. Только 3-дневные курсы состоят из краткой презентации тематики, а 5-дневные – посвящены подробному показу и обсуждению.

Первый день «Курсов повышения квалификации для персонала» посвящается общей административной информации управления: правила для персонала, безопасность, платежная ведомость, безопасная езда, и т.п. Второй и третий день – тендерам и персоналу по эксплуатации водохозяйственных объектов.

Первый день «Школы водохозяйственного тендера» дается общая информация о персонале, платежных ведомостях и правилах Отдела. Оставшиеся дни недели посвящаются демонстрации техники плюс 6-часовому классу безопасного вождения.

Материалы, представленные на обоих курсах, включают:

1. Презентация правил для персонала, процедура подачи претензий и дополнительные выплаты.
2. Краткое изложение новых процедур.
3. Правила регистрации времени и составления платежной ведомости.
4. Введение в водоснабжение и терминология, включая правила Отдела.
5. Посещение магистральных каналов, головных сооружений и измерительных станций. В дополнение к этому 5-дневная школа включает демонстрацию измерения уровней и расходов воды в крупных каналах.
6. Посещение каналов низшего порядка и измерительных станций. 5-дневная школа включает демонстрацию измерения уровней и расходов воды и приведение в соответствии дренажа в отдельном хозяйстве.
7. Работа фермерского хозяйства и вопросы к фермеру.



8. Класс безопасного вождения. В 3-дневном курсе этот класс занимает 1 час и 15 минут; в 5-дневной школе – приблизительно на 6 часов больше.

9. Процедура обслуживания.

10. Управление и оросительная вода или эксплуатация установки.

11. Обслуживание насоса.

12. Введение в программу техники безопасности, процедуры закупок, вандализм и безопасность.

13. Радиосвязь.

14. Борьба с сорняками.

15. Измерительные приборы. Эта часть 3-дневного курса проводится представителями частного сектора промышленного производства. 5-дневная школа рассматривает действующие инструкции по измерению уровней и расходов воды.

16. Составление водохозяйственного отчета.

17. Знакомство с Отделом специализированного обслуживания.

Посещение офиса, склада и территорий контроля; демонстрация программы «Услуги по управлению орошением» и исследование грунтовых вод; а также использование компьютера входят только в 5-дневный курс.

Разделы об ответственности за автоматическое обслуживание, о правилах и нормативах для фермеров, общих правилах для персонала, знакомство с Отделом специализированного обслуживания и о техобслуживании измерительных приборов даются на 3-дневном курсе.

В ирригационном управлении Солано многие водопользователи говорят только на испанском языке, поэтому объездчики берут с собой список словосочетаний на двух языках для помощи в общении с водопользователями.

Управление требует, чтобы работники посещали курсы как минимум раз в год. Это дает возможность работникам быть в курсе изменений, понимать работу водохозяйственного управления, соотнести свой опыт и задать любые вопросы.

Вопросники по курсам распространяются в последний день занятий каждому, от менеджера до тренера. Пункты вопросника обобщаются и на вопросы даются

ответы в возможно короткие сроки, а затем распространяются среди руководителей курсов следующего года на их рассмотрение.



Издано при финансовой поддержке  
Швейцарского управления по развитию и сотрудничеству

Подготовлено к печати  
в Научно-Информационном Центре МКВК

Перевод - Хайдарова В.А.

Верстка - Беглов И.Ф.

Республика Узбекистан, 100 187,  
г. Ташкент, массив Карасу-4, д. 11  
Тел. (998 71) 265 92 95, 266 41 96  
Факс (998 71) 265 27 97  
Эл. почта: [dukh@icwc-aral.uz](mailto:dukh@icwc-aral.uz); [dukh@rol.uz](mailto:dukh@rol.uz);