

**ПРОЕКТ  
«ИНТЕГРИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ  
ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ»**

**НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР МКВК  
(НИЦ МКВК)**

**ПОСОБИЕ  
ПО РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ МЕЛИОРАЦИИ В АВП**

**(Деятельность АВП)**

**Директор проекта, проф.**

**В.А. Духовный**

**Региональный  
координатор проекта**

**В.И. Соколов**

**Руководитель деятельности  
по АВП проекта**

**М.А. Пинхасов**

**Ташкент, 2006 г.**

## **СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

Директор проекта «ИУВР-Фергана», профессор	В.А. Духовный
Региональный руководитель проекта	В.И. Соколов
Руководитель деятельности АВП проекта	М.А. Пинхасов
Консультант по мелиорации, ответ. исполнитель	Х.Э. Якубов
Консультант по мелиорации, соисполнитель	П.Д. Умаров
Областной исполнитель по АВП в Ферганской обл.	О. Халиков
Техник по мелиорации	Р. Василов
Техник по мелиорации	Р. Мамаджанов
Техник деятельности АВП проекта	Д.К. Абасова

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение.....	5
Общие положения.....	6
1. Организация работ и техническое обслуживание мелиорации земель и дренажных систем.....	6
1.1. Обязанность и ответственность участников формирования мелиоративных процессов.....	6
1.2. Взаимоотношения между фермерами и АВП, ОГГМЭ и их ответственность за эксплуатацию КДС.....	8
Приложение 1 - Организация технического обслуживания и обследования дренажных систем.....	10
Приложение 2 - Методика оценки МСОЗ, ТУДС АВП и установление причин их изменения и на их основе разработки мероприятий по повышению продуктивности земель фермеров.....	15
Приложение 3 - Методика оценки качества КДС по возможности использования его для орошения и промывку земель.....	24

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

МСОЗ	–	Мелиоративное состояние орошаемых земель
ТУДС	–	Технический уровень дренажной системы
ОГГМЭ	–	Гидрогеологомелиоративная экспедиция
АВП	–	Ассоциация водопользователей
БУИС	–	Бассейновое управление ирригационных систем
УИС	–	Управление ирригационных систем
ГМС	–	Гидромелиоративная система
УГВ	–	Уровень грунтовых вод
УНС	–	Управление насосных станций
НПО САНИИРИ	–	Научно – производственное объединение САНИИРИ
КПД	–	Коэффициент полезного действия
КДС	–	Коллекторно – дренажная сеть
НИЦ МКВК	–	Научно-исследовательский центр межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии
ИУВР	–	Интегрированное управление водными ресурсами
КДВ	–	Коллекторно – дренажная вода
СВД	–	Система вертикального дренажа
ЗГД	–	Закрытый горизонтальный дренаж
МГВ	–	Минерализация грунтовых вод
МКДВ	–	Минерализация коллекторно-дренажных вод

## ВВЕДЕНИЕ

Согласно Постановлению Кабинета Министров Республики Узбекистан за № 8 от 5 января 2002 года «О мерах по реорганизации сельскохозяйственных предприятий в фермерские хозяйства» - Ассоциация водопользователей определена как «Объединение (Союз) вновь образуемых фермерских и других юридических и физических лиц, осуществляющих хозяйственную или иную деятельность, связанную с отбором, использованием и сбросом определенного количества воды». Иначе говоря АВП – юридически самостоятельная, финансово независимая организация, представляющая интересы водопотребителей, экономически заинтересованных в рациональном водо – и землепользовании путем наращивания их продуктивности. Она некоммерческая структура, имеющая право на льготный режим налогообложения и обязана обеспечить развитие АВП.

До настоящего времени во всех разработанных правовых и нормативных документах по организации и созданию АВП предусматривается, что ассоциация создается для решения следующих основных задач:

- разработки плана водопользования с учетом лимитированности водных ресурсов;
- организации водораспределения между членами ассоциации;
- обеспечение эксплуатации межфермерской ирригационно – дренажной сети, находящейся на балансе ассоциации;
- обеспечение обслуживания ирригационно – дренажной сети, находящейся на балансе фермеров;
- разработки и осуществления мероприятий по повышению используемых водных ресурсов и продуктивности земель фермерских хозяйств;
- защиты интересов водопользователей – членов ассоциации в государственных водохозяйственных структурах и местных организациях власти.

Между тем проблема мелиорации орошаемых земель фермерских хозяйств и повышения продуктивности почв и оросительной воды, как одна из главных задач Ассоциации водопользователей, практически выпала с поля зрения. В тоже время по данным МСи ВХ республики за последние 10 – 15 лет повсеместно наблюдается ухудшение мелиоративного состояния орошаемых земель. В современном этапе процесс засоления орошаемых земель прогрессирует практически во всех областях и им охвачено более 55 – 60 % площади республик. Этот процесс не стабилизировался даже в Ферганской долине, где орошаемые земли хорошо обеспечены дренажом, а водообеспеченность гораздо выше по сравнению с другими регионами.

Ухудшение МСОЗ и ТУДС одна из главных причин снижения продуктивности почв и оросительной воды в Центральной Азии. Отсюда и необходимость разработки комплекса мероприятий по улучшению МСОЗ и ТУДС фермерских хозяйств, что оно должно вменяться в состав задач АВП.

НИЦ МКВК подготовлен нормативный методический документ «Пособие по решению проблем мелиорации земель в АВП» в составе проекта «ИУВР – Фергана»

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Мелиорация земель существующих АВП состоит в разработке комплекса инженерно-технических и технологических мероприятий по поддержанию их продуктивности и работоспособности дренажных систем.

В Ферганской долине дренажные системы представлены в виде открытого, закрытого горизонтального и вертикального дренажей. При этом площадь открытой коллекторно-дренажной сети в долине, составляет более 90 %. Закрытый дренаж эксплуатируется на ограниченной территории. Мощность дренажных систем в долине достаточно велика и может создать мелиоративный режим на орошаемых землях оптимальный для управления водно-солевыми процессами.

Однако, за последнее десятилетие в Ферганской долине и, особенно, в Ферганской области наблюдается ухудшение мелиоративного состояния орошаемых земель (МСОЗ) под влиянием ухудшения работы дренажа, водообеспеченности земель, внешнего подземного притока, агротехники и др.

При этом оптимальное управление водно – солевыми режимами орошаемых земель и повышение их продуктивности, а так же работоспособности КДС, во многом, зависит от сниженной работы трех основных участников, формирующих мелиоративные процессы: самих фермеров, АВП и ОГГМЭ.

Иначе говоря, улучшение МСОЗ и ТУДС обеспечивается четким и строгим выполнением своих обязанностей этих трех участников формирования мелиоративных процессов на орошаемых землях, а водохозяйственные организации должны содействовать их выполнению оказывая им всестороннюю помощь в обеспечении водными и другими материально-техническими ресурсами.

В пособии наряду с рекомендацией по решению проблем мелиорации земель и работоспособности дренажных систем рассматриваются организационно-технические вопросы, содействующие улучшению и ускорению организации проведения мелиоративных работ.

### **1. Организация работ и техническое обслуживание мелиорации земель и дренажных систем**

#### 1.1. Обязанность и ответственность участников формирования мелиоративных процессов

##### 1.1.1. ОГГМЭ: ежегодно

- проводит обследование технического состояния межхозяйственной КДС и устанавливает причины снижения их работоспособности;
- отвечает за поддержание межхозяйственной КДС в работоспособном состоянии, обеспечивающим необходимую для количественного отвода избыточных грунтовых и сбросных вод, рабочую глубину коллекторов и их поперечное сечение;
- проводит систематический мониторинг за показателями мелиоративного состояния орошаемых земель, дренажным водно-солевым стокам и поверхностным водно-солевым балансом территории АВП;
- по результатам систематического контроля за показателями дает оценку мелиоративного состояния орошаемых земель и технического уровня дренажных систем и устанавливает причины ухудшения их состояния;
- обеспечивает АВП подробными исходными информацией за изменением МСОЗ и ТУДС АВП;
- разрабатывает мероприятия по улучшению МСОЗ и ТУДС по зонам, где не выдерживаются критерии благополучия земель и работоспособность дренажных;

- разрабатывает рекомендации по нормам и срокам промывок и осуществляет контроль за обеспечением правильности технологии ее проведения, а так же водоподачи.

#### 1.1.2. АВП:

- несет ответственность за обеспечение благоприятного МСОЗ и технического уровня межфермерских и внутрифермерских дренажных систем при содействии со стороны фермеров;
- ежегодно проводит детальное обследование технического состояния дренажных систем и сооружений на них по территории АВП согласно приложения 1. По результатам обследования оформляет дефектный акт и проектно-сметно-финансовые документации по ремонтно-восстановительным работам КДС. Проектно-сметные документы рассматриваются на общем собрании и утверждаются председателем Совета АВП;
- оборудует межфермерские коллекторы средствами учета дренажного стока в их устьях и осуществляет замеры расходов, а так же отбор проб воды на химический анализ. Замеры дренажного стока и отбор проб воды по коллекторам осуществляется согласно приложения 1;
- по результатам обследования технического состояния и замерам дренажного стока устанавливает чистый дренажный модуль орошаемой территории и дает оценку работоспособности дренажных систем согласно приложения 2;
- берет материалы ОГГМЭ по оценкам МСОЗ по территории АВП и проводит анализ их достоверности по результатам визуального обследования состояния земель и роста сельхозкультур. По материалам визуального обследования и анализа оценки МСОЗ ОГГМЭ корректирует результаты оценки МСОЗ ОГГМЭ. АВП корректировку оценки МСОЗ и ТУДС, осуществленные со стороны ОГГМЭ проводит согласно приложения 2;
- заключает договора и привлекает технику на очистку и ремонт КДС в соответствии с нормативными и проектно – сметной документацией, утвержденной председателем АВП. При необходимости привлекает для этих работ самих водопользователей методом хашара, обеспечивает финансирование ремонтных работ;
- контролирует выполнение водопользователями обязательств по поддержанию в нормальном рабочем состоянии межфермерских и внутрифермерских КДС, а так же сохранности колодцев, устьев и других сооружений;
- проводит анализ водообеспеченности орошаемых земель, используя фактические материалы водозабора в период вегетации и в целом годовом разрезе путем сопоставления их с таковыми по плану водопользования. При этом в случае обнаружения низкой водообеспеченности земель разрабатывает рекомендации для водопользователей по использованию КДВ на орошение промывки почв, оценив их качество для применения на полив сельхозкультур согласно приложения 3. Если качество КДВ оценивается «хорошим» и «удовлетворительным» выдаст фермерам разрешение на использование;
- разрабатывает рекомендации для фермеров по нормам, срокам промывок земель, а так же осуществляет контроль за правильностью технологии их проведения;
- информирует фермеров о нормативных параметрах (УГВ, минерализации грунтовых вод, засоление почв) благоприятного мелиоративного состояния каждого поливного участка и об их фактическом состоянии;
- разрабатывает комплекс агро и водно-мелиоративных мероприятий по повышению продуктивности земель и работоспособности дренажных систем;
- разрабатывает предложения по корректировке бонитета почв фермерских хозяйств по результатам МСОЗ и представляет его для хокимията после рассмотрения на заседании Совета АВП.

### 1.1.3. Фермеры:

- поддерживают в рабочем состоянии дрены и коллектора, являющиеся внутрифермерскими объектами и содействуют устойчивому сохранению межфермерских и межхозяйственных водоотводящих сооружений;
- своевременно проводят комплекс мероприятий разработанный АВП по улучшению МСОЗ;
- участвуют в проведении общественных мероприятий (хашаров) и своевременно оплачивают работы по очистке межфермерской и межхозяйственной КДС в пределах АВП;
- не устраивают перемычки на КДС без разрешения на это со стороны руководства АВП;
- своевременно проводят промывки и влагозарядковые поливы в нормах и сроках, установленных АВП;
- не допускают прямых сбросов поливных вод в КДС;
- в случае, если по вине фермеров допущены прямые сбросы поливных в КДС они должны штрафоваться, а при разрушении мелиоративной сети им оплачиваются соответствующие затраты по ее восстановлению.

### 1.1.4. Водохозяйственные организации:

- строго обеспечивают водоподачи согласно плана водопользования, разработанного по режиму орошения сельхозкультур со стороны АВП.

## 1.2. Взаимоотношения между фермерами и АВП, ОГГМЭ и их ответственность за эксплуатацию КДС

В нынешних условиях главным вопросом организации эксплуатации КДС становится распределение ответственности за ее техническое состояние между тремя заинтересованными сторонами: фермеры, АВП и областная гидрогеолого-мелиоративная экспедиция (ГГМЭ).

1.2.1. Фермеры в первую очередь заинтересованы в повышении продуктивности используемой ими земли и воды. Они должны брать на себя ответственность за надзор и поддержание работоспособности регулирующей сети, формирующей дренажный сток. При этом фермеры:

- принимают участие в оплате затрат на поддержание работоспособности межфермерских КДС или физически участвуют в проведении общественных ремонтно-восстановительных работ методом «хашаров»;
- заключают договора с АВП на оказание услуг по ремонту внутрифермерских КДС и оплату соответствующих нормативных затрат на их содержание в составе текущих взносов в АВП;
- несут материальную ответственность перед АВП за разрушение КДС вследствие плохой эксплуатации.

1.2.2. АВП заинтересована в обеспечении устойчивого мелиоративного благополучия земель на своей территории и будет нести ответственность за техническое состояние своей КДС, утилизацию коллекторно-дренажного стока с территории фермерских хозяйств и его отвода за пределы АВП.

АВП свою деятельность по надзору и поддержанию технического состояния КДС осуществляет на основе взаимодействия и договорных отношений с фермерами – с одной стороны и ОГГМЭ – с другой стороны. При этом:

- контролирует выполнение фермерами обязательств по поддержанию в рабочем состоянии внутрифермерских КДС;
- заключает договора и привлекает технику на очистку и ремонт КДС, а также при необходимости привлекает для этих общественных работ самих фермеров;



- заключает договора с ОГГМЭ на обеспечение отвода воды с территории АВП в межхозяйственную сеть.
- по завершении ремонтно-восстановительных работ, по запросу подрядчика, главный гидротехник-мелиоратор АВП проводит эксплуатационный тест, и выдает сертификат, датированный днем окончания работ;
- менеджер АВП должен обеспечить выполнение: проверки контроля качества, наложения штрафных санкций за задержку в окончании работ, определения гарантийных сроков обслуживания с получением соответствующих гарантийных талонов, и окончательную сертификацию по истечении гарантийного периода.

1.2.3. ОГГМЭ отвечает за надзор и поддержание межхозяйственной КДС в работоспособном состоянии с нормальным поперечным сечением и рабочей глубиной коллекторов для обеспечения необходимого отвода избыточных грунтовых вод. Кроме того, ОГГМЭ по договорам осуществляет ремонтно-очистные работы на открытых коллекторах и дренах, находящихся на балансе АВП, а также осуществляет контроль за очистительно-восстановительными работами по скважинам вертикального дренажа, выполняемых Управлением насосных станций (УНС). Кроме того по системе СВД разрабатывает режим работы скважин с учетом использования откачиваемых вод на орошение.

### 1. Организация технического обслуживания и обследования дренажных систем

1.1. Основной задачей техобслуживания дренажных систем является поддержание дренажных систем в работоспособном состоянии. При этом предотвращение перерастания малых нарушений в большие проблемы путем своевременной их ликвидации снизит затраты на эксплуатацию КДС. В организации технического обслуживания КДС АВП очень важным является:

- привлечение фермеров к планированию и выполнению эксплуатации дренажных систем;
- обязательное утверждение ежегодных планов по эксплуатации дренажных систем на общем собрании АВП;
- организация систематической оплаты за эксплуатацию дренажных систем при соответствующем взаимоотношении между АВП и фермерами, когда АВП отвечает за отвод дренажных вод, и фермеры участвуют в оплачивании услуг АВП.

1.2. Составные элементы системы коллекторно-дренажной сети (КДС):

- первичные (полевые) дрены;
- собиратели и коллекторы разного порядка;
- гидротехнические (сопрягающие, регулирующие и др.) сооружения;
- гидрометрические посты;
- устьевые сооружения;
- смотровые колодцы;
- насосные станции для перекачки дренажных вод;
- средства автоматики, телемеханики и связи;
- сооружения, построенные на пересечениях КДС с ирригационной, автодорожной и железнодорожной сетью;
- наблюдательная сеть режимных скважин и пьезометров;
- дорожная сеть.

Составные элементы системы вертикального дренажа:

- скважины, состоящие из ствола, водоподъемной и фильтровых колонн и гравийной обсыпки;
- гидрометрическое оборудование, смонтированное в скважине;
- наземный комплекс сооружений при скважине;
- контрольно-измерительные приборы;
- наблюдательная сеть и пьезометрические кусты, оборудованные измерительной аппаратурой.

1.3. Техническая эксплуатация дренажных систем включает:

- систематическое наблюдение за техническим состоянием КДС и выполнение организационно-технических мероприятий по поддержанию ее в исправном состоянии;
- создание благоприятных условий для регулирования водного, солевого, температурного, питательного и воздушного режимов почвогрунтов с целью получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур при наиболее эффективном использовании водных и земельных ресурсов.

Основными мероприятиями по технической эксплуатации дренажных систем являются надзор, осуществляемый обследованием их состояния и уход. Надзор включает охрану и осмотры технического состояния дренажных систем, а мероприятия по уходу предусматривают поддержание дренажных систем в исправном, работоспособном и эстетическом состоянии.

Работоспособность КДС зависит от многих природно-хозяйственных и организационно-технических факторов (рис.1).

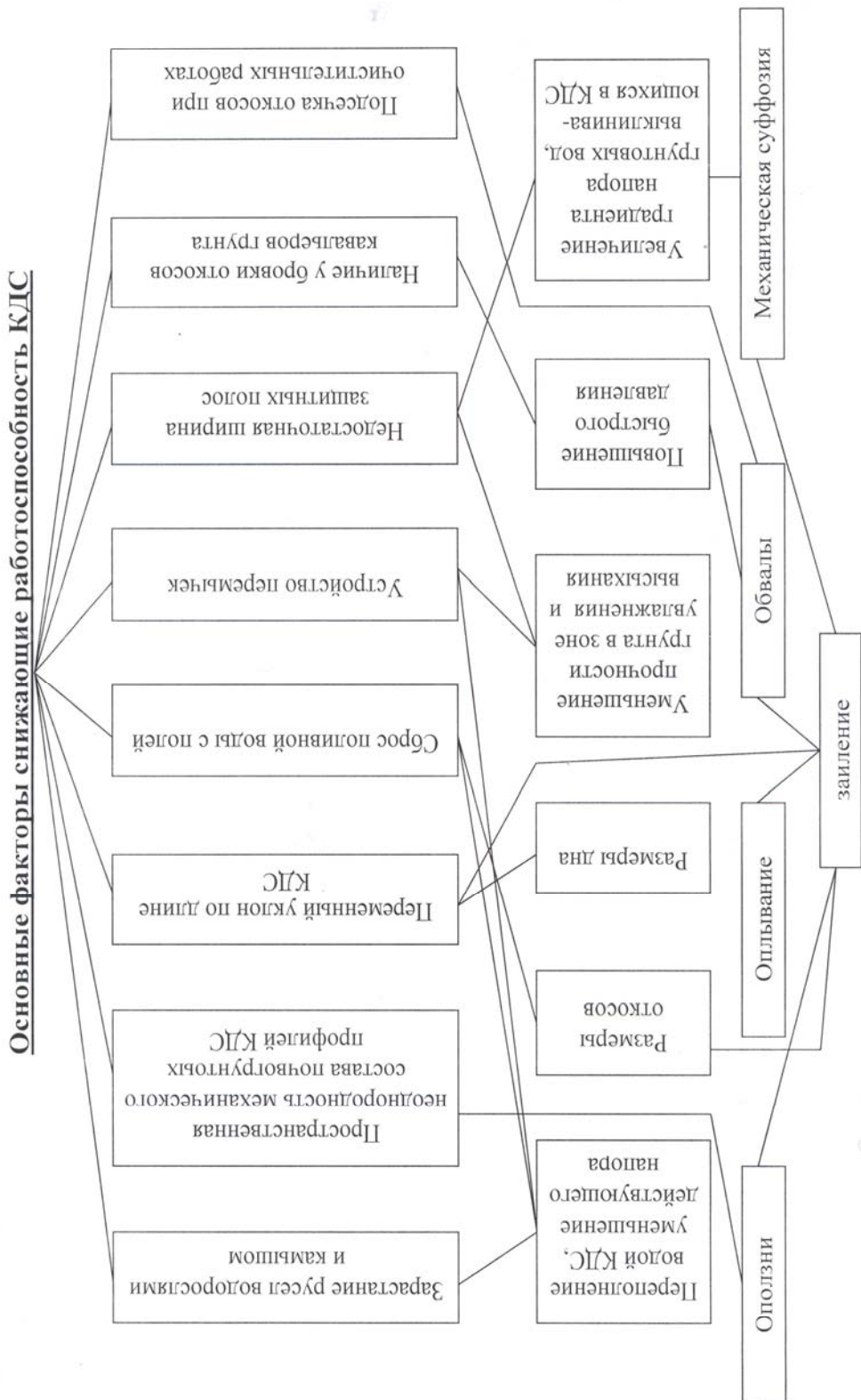


Рис 1 Схема взаимосвязи факторов, снижающих работоспособность КДС

## 2. Обследование технического состояния открытой КДС

### 2.1. Осмотр и надзор технического состояния открытой КДС

Осмотр и надзор технического состояния открытой горизонтальной КДС осуществляется двумя способами – визуально и инструментально. При визуальном осмотре выявляются:

- состояние русел (наличие стока, заиление, зарастание, участки размыва, оплывания и обрушения откосов);
- состояние дорог на бермах;
- место разгрузки (выклинивания) напорных вод;
- состояние устьевого сооружения и водоприемника;
- место сброса поверхностных вод;
- наличие перемычек;
- состояние сооружений.

При инструментальных замерах определяются:

- расход коллекторов (дрен) в устьевой части и на отдельных участках и сбросных вод в них;
- глубина наполнения;
- продольный профиль и поперечные сечения;
- размер деформаций (размывов) откосов и прилегающей территории;
- состояние зарастания растительности.

По результатам визуального осмотра и надзора технического состояния коллекторно-дренажной сети и инструментального замера его параметров должен составляться дефектный акт, по которому службы ассоциации водопользователей в лице инженера мелиоратора при участии фермеров определяют объемы мероприятий по восстановлению работоспособности дренажных систем путем сопоставления их фактических параметров с проектными.

При осмотре откосов и дамб необходимо установить место и выявить причины их оплывания, оползней и обрушения. Вид, периодичность и цели надзора за КДС приводятся в табл.1.

### 2.2. Обследования технического состояния закрытого горизонтального дренажа

При обследовании технического состояния закрытой КДС визуально устанавливается:

состояние наддренной полосы;

состояние внутренней полости и вертикальность ствола колодцев;

наличие заиления, стока и подпоров в колодце;

состояние устьевого сооружения и водоприемника;

места и причина затопления наддренных полос и окружающей территории;

расположение оросительной сети в земляном русле и лесонасаждений (над трассой или в непосредственной близости от нее).

При инструментальных измерениях определяется:

расход межфермерских коллекторов в устьевой части впадающих в них закрытых дрен;

размеры деформаций наддренных полос;

степень заиления смотровых колодцев и дренажных труб;

положение грунтовых вод по трассе дрен (выборочно).

Выявляется состояние надземной части колодца – расположение по отношению к поверхности земли (выше, на одном уровне или ниже), наличие и состояние крышек, состояние (сдвинуты или опрокинуты) верхних звеньев колодца.

Качество заделки швов звеньев колодца и наличие в них трещин определяется по просачиванию воды и разжиженного грунта или наличию таких следов.

Степень заиления смотрового колодца определяется исходя из следующих показателей:

незаиленный – чистый или толщина наилка значительно ниже низа отводящей дренажной трубы;

заиленный – толщина наилка до низа отводящей дренажной трубы;

сильно заиленный – толщина наилка выше верха отводящей дренажной трубы.

Устанавливается наличие засоренности отстойников смотровых колодцев (строительный или бытовой мусор) и отмечаются следующие возможные положения уровня воды в смотровом колодце:

отсутствует последнее звено (устье заканчивается в откосе коллектора);

завалено грунтом;

разрушено (земляная часть размыва по дренажной линии, фильтровая обсыпка вымыта, звенья трубчатой линии расстроены).

Отмечается режим работы устьевого сооружения:

свободное истечение;

на подпоре (частичный или полный);

истечение отсутствует;

устье ниже дна водоприемника.

Табл. 1. Технологическая карта надзора за техническим состоянием КДС АВП

Вид надзора	Периодичность надзора	Объект надзора	Кто проводит надзор	Конкретные цели надзора	Представляемые материалы по результатам надзора
Ежедневный	При промывках и вегетационных поливах ежедневно, в остальное время вегетационного периода не реже 1 раза в пять дней	Наружный осмотр КДС в первые 2-3 года после ее строительства: не закрытой сети, надренные полосы, устьевые сооружения и смотровые колодцы, откосы, проезды, гидром. посты	Водопользователи, мелиоратор АВП	Своевременное обнаружение дефектов и принятие необходимых мер по ликвидации и обеспечению безопасности.	О неисправности КДС и сооружений на ней следует сообщить гидротехнику (мелиоратору) АВП и зафиксировать это в журнале надзора с указанием принятых мер по их устранению.
Текущий	В вегетационный период 1 раз в месяц, в остальное время года 1 раз в 2 месяца (в обязательном порядке после проведения сельхоз работ).	Наружный осмотр элементов КДС и сооружений.	Фермер и мелиоратор АВП	Оценка работоспособности и технического состояния КДС и сооружений Своевременное обнаружение и устранение дефектов, а также обеспечение безопасности	Все данные об обнаруженных неисправностях заносятся в журнал надзора с указанием принятых мер по их устранению. В случае, когда неисправности влекут за собой резкое снижение работоспособности элементов КДС, составляется акт, который представляется мелиоративной службе органов водного хозяйства и отделу ирригации (мелиорации) хозяйства.
Сезонный	Перед началом и в конце эксплуатационных промывок и вегетационного периода	Осмотр всех элементов КДС и сооружений с проведением при необходимости обмеров и съемок	Комиссия в составе представителей ОГГМЭ; АВП и водопользователи	Весенний осмотр производится с целью установления готовности системы к вегетационному периоду, осенний осмотр с целью установления видов и объемов ремонтных работ	В результате осмотров составляются акты о необходимости проведения ремонтных работ: указывается характер и объем работ. Один экземпляр акта прилагается к паспорту системы. При осенних осмотрах составляется дефектная ведомость к плану работ по ремонту
Выборочный	По мере необходимости	Визуальный осмотр отдельных элементов КДС и сооружений	ОГГМЭ и АВП	Проверка о правильном использовании КДС	При обнаружении неправильного использования КДС и неисправностей составляется акт
Специальный	По мере необходимости	Определяется характером задач	Состав комиссии устанавливается АВП	Выявление причин неудовлетворительной работы системы или отдельных ее частей	Составляется акт, в котором указываются причины неудовлетворительной работы системы и меры по их исправлению.
Особый	При стихийных бедствиях (ливень, землетрясения), пропуске паводковых вод и авариях на сопряженных каналах	Осмотр КДС и сооружений, подверженных различным деформациям	ОГГМЭ; АВП и водопользователи	Установление степени и характера опасности, угрожающей системе в целом и отдельным ее элементам	О случившемся немедленно сообщают в вышестоящие органы, и принимаются меры по устранению нанесенного ущерба в результате аварии или стихии.

*2. Методика оценки МСОЗ, ТУДС АВП и установление причин их изменения и на их основе разработки мероприятий по повышению продуктивности земель фермеров*

*2.1. Общие положения*

Мелиоративные услуги АВП, оказываемые фермерским хозяйствам, состоят из:

- оценки изменения мелиоративного состояния орошаемых земель по показателям залегания уровня грунтовых вод и их минерализации, засоления почвогрунтов и дренированности, урожайности сельхозкультур;
- установления причин изменения состояния земель и технического уровня дренажных систем;
- разработки обоснованных эффективных мероприятий по повышению продуктивности орошаемых земель и оросительной воды, а также работоспособности дренажных систем, находящихся на балансе фермеров и АВП.

Материалами для анализа и решения этих вопросов являются данные районных и областных гидрогеологических экспедиций, осуществляющих мониторинг по следующим показателям состояния земель:

- залегания уровня грунтовых вод;
- минерализации и химического состава грунтовых вод;
- засоленности почвогрунтов в метровом слое;
- урожайности сельскохозяйственных культур.

По всем этим показателям ОГГМЭ имеет информацию, позволяющую оценить МСОЗ. Анализ информации в годовом разрезе позволит оценить продуктивность земель по трехбалльной системе: хорошая, удовлетворительная и неудовлетворительная. Оценками МСОЗ охвачены орошаемые площади бывших совхозов и ширкатных хозяйств в масштабе 1:25000 и 1:50000.

Дренированность орошаемых земель (обеспеченность дренажом) ОГГМЭ оценивает на основе замера дренажного стока, а определение его минерализации осуществляет отбором проб воды на химанализ. До 1994-1995 гг. замер дренажного стока осуществлялся один раз в декаду в коллекторах при их выходе из хозяйства. Начиная с 1994-95 гг. замер дренажного стока проводится в устьях магистральных и межхозяйственных коллекторов в разрезе районов.

В связи с этим данные ОГГМЭ по стокам дренажных систем не пригодны для определения дренированности территории АВП. Тем более, что дренажный водно-солевой сток ОГГМЭ не расчленяет по элементам: сброс с поверхностных вод и чистый дренажный модуль, формируемый за счет сработки инфильтрационных и подземных вод.

В связи с этим вопрос оценки технического состояния дренажных систем, находящихся на балансе как в фермерских хозяйствах, так и соответственно на балансе АВП должен решаться самими Ассоциациями водопользователей путем организации мониторинга КДС (изменение технических параметров дрен и коллекторов, организации замера расхода их стока, а также проведения их химанализов).

При этом для повышения достоверности оценки МСОЗ и ТУДС следует анализировать также информацию по удельной водоподаче на орошение и промывку (брутто, нетто), затратам воды на единицу урожая, которые определяют направленность эколого-мелиоративных процессов, протекаемых на орошаемых землях и технический уровень дренажных систем. При оценке ТУДС дополнительно анализируется информация по удельной протяженности коллекторно-дренажной сети, изменению ее глубины, по количеству скважин на воду и системе вертикального дренажа с объемом отбора подземных вод.

## 2.2. Показатели оценки МСОЗ и ТУДС АВП

2.2.1. МСОЗ и ТУДС следует приводить по показателям:

- глубина и минерализация грунтовых вод, как результирующие элементы водно-солевого баланса мелиорируемой территории;
- засоленность почвогрунтов и характер распределения легкорастворимых солей корнеобитаемого слоя (до 1,0-1,5 м);
- урожайность сельскохозяйственных культур – показатель, суммирующий и синтезирующий все природнохозяйственные факторы;
- дренированность территории, от состояния которой зависит как формирование режима и минерализации грунтовых вод, так и засоленность почвогрунтов корнеобитаемой толщи водо- и солеобмена.

2.2.2. Перечень необходимой информации для оценки мелиоративного состояния орошаемых земель и технического уровня дренажных систем.

№№ п/п	Наименование информации (показатели)	Организация располагающая информацией
1	Валовая площадь, площадь брутто, нетто, КЗИ	АВП
2	Распределение площадей по сельхозкультурам	АВП
3	Общие и удельные водозаборы	АВП
4	КПД оросительных систем	АВП
5	Оросительная норма брутто и нетто	АВП
6	Суммарное испарение. При его отсутствии берется испаряемость, температура воздуха, дефицит влажности, коэффициент эталонной культуры по ближайшей к АВП метеостанции и определяется по формуле Иванова и коэффициентом Молчанова	Метеостанция
7	Поверхностный сброс с орошаемой территории	АВП
8	Общая и удельная протяженность КДС	АВП
9	Количество скважин и их параметры: глубина, расходы и понижение	АВП
10	Технические параметры КДС за последний год: глубина дрен и коллекторов, поперечные сечения в местах их разрушения. Данные обследования КДС	АВП
11	То же – проектные параметры	АВП
12	Изменение уровня грунтовых, подземных вод в разрезе месяцев, графики режима их изменения по характерным точкам	ОГГМЭ
13	Изменение минерализации оросительных дренажно-сбросных вод	ОГГМЭ
14	Изменение водно-солевого дренажного стока	ОГГМЭ
15	«Чистые» проектные и фактические дренажные модули	ОГГМЭ, АВП
16	Подземный приток	ОГГМЭ
17	Изменение минерализации грунтовых и подземных вод	ОГГМЭ
18	Схематическая карта расположения ирригационно-дренажных систем	АВП
19	Карта залегания УГВ на октябрь с легендой площади распределения по глубинам	ОГГМЭ
20	Карта минерализации грунтовых вод на октябрь и легендой их распределения по площади	ОГГМЭ
21	Карта засоления почв на октябрь	ОГГМЭ
22	Карта распределения урожайности по площади	ОГГМЭ, АВП
23	Итоги оценки МСОЗ (карта и таблица)	ОГГМЭ



## 2.3. Критерии оценки мелиоративного состояния орошаемых земель (МСОЗ) и технического уровня дренажных систем для уровня АВП

### 2.3.1. Критерии оценки МСОЗ по глубинам грунтовых вод

Количественная оценка изменения мелиоративного состояния земель по глубинам, минерализации грунтовых вод и пьезометрическим напорам проводится сопоставлением фактических значений распределения площадей осредненного уровня грунтовых вод вегетационного и вневегетационного периодов к так называемой их «допустимой величине», устанавливаемой по прогнозу водно-солевого режима.

По расчетам выбирается глубина, при которой происходит минимальное накопление солей в корнеобитаемом слое почв с учетом минерализации грунтовых вод.

Допустимые средневегетационные залегания УГВ для Андижанской, Наманганской и Ферганской областей, установленные во временной инструкции Минводхоза за 1989 г. с учетом типов почв и минерализации грунтовых вод даны в табл.1.

Таблица 1 – Допустимые средневегетационные глубины залегания уровня грунтовых вод на орошаемых землях для Андижанской, Наманганской и Ферганской областей

№№ п/п	Генетические типы рельефа	Типы почв	Состав почв и подстилающих пород до 4,0 м					
			супеси и пески			суглинки, глины и слоистые грунты		
			средневегетационные глубины залегания грунтовых вод (м) при минерализации, г/л					
			1-3	3-5	5-10	1-3	3-5	5-10
1	Предгорные равнины	Сероземно- автоморфная зона	1,6-1,7	1,7-1,9	1,9-2,0	1,7-1,9	1,9-2,1	2,1-2,5
2	Межгорные равнины	Луговые (гид- роморфные и полугидро- морфные)	1,4-1,7	1,6-1,8		1,3-1,6	1,5-1,9	1,8-2,2

Для практической оценки состояния земель данные по УГВ и минерализация берутся в ОГМЭ.

При этом площади орошаемых земель с уровнем грунтовых вод ниже допустимых величин по инструкции относятся к хорошей, совпадающей – удовлетворительной категории. Площади орошаемых земель с уровнем грунтовых вод выше допустимых величин относятся к неудовлетворительной категории земель по УГВ. ОГМЭ сопоставляя фактические карты средневзвешенного УГВ по допустимым значениям определяет площади хорошего, удовлетворительного и неудовлетворительного МСОЗ по УГВ.

### 2.3.2. Критерии оценки МСОЗ по засолению

Засоленность почв является одним из неблагоприятных факторов, влияющих на снижение продуктивности орошаемых земель и оросительной воды. Для ее ликвидации требуется проведение комплекса водно-мелиоративных и агротехнических мероприятий. При этом, комплекс мероприятий по ликвидации засоления разрабатывается, исходя из снижения его содержания в почве ниже допустимой величины.

Для оценки МСОЗ по засоленности следует взять данные ОГМЭ по изменению содержания солей в метровом слое и сопоставить их таковыми допустимых величин приведенных в таблице 2.

Таблица 2 – Классификация засоления почв по плотному остатку в зависимости от его типа

Степень засоления почв	Засоление, % от массы сухой почвы			
	сульфатно-хлоридный	хлоридно-сульфатный	хлоридный	сульфатный
Незасоленные	<0,2	<0,25	<0,15	<0,3
Слабозасоленные	0,2-0,3	0,25-0,4	0,15-0,3	0,3-0,6
Среднезасоленные	0,3-0,6	0,4-0,7	0,3-0,5	0,6-1,0
Сильнозасоленные	0,6-1,0	0,7-1,2	0,5-0,8	1,0-2,0
Солончаки	>1,0	>1,2	>0,8	>2,0

### 2.3.3. Критерии оценки МСОЗ и ТУДС по урожайности и удельным затратам воды на единицу продукции

Величины урожайности основных сельхозкультур, принятые в составе временной инструкции порядка 33,5-35,8 ц/га для хлопка и 53,5-55,8 ц/га для пшеницы необоснованны.

Урожайность сельскохозяйственных культур формируется под влиянием как природно-хозяйственных, так и водно-мелиоративных и агротехнических факторов и, в конечном счете, определяет уровень продуктивности земель и оросительной воды.

По ФАО к высокоурожайным землям в условиях аридных и полуаридных территорий отнесены почвы с урожайностью хлопчатника 30-40 ц/га.

Поскольку ОГГМЭ мелиоративное состояние орошаемых земель оценивает по 3-х бальной системе, выделяя их по качеству как хорошее, удовлетворительное и неудовлетворительное, оценку земель по критерию урожайности предлагается также проводить по 3-х бальной системе – высокий, средний и низкий уровни согласно данных табл.3.

Таблица 3 – Критерии оценки МСОЗ по урожайности с учетом бонитета почв

Культура и затраты воды	Степень урожайности, ц/га		
	высокая	средняя	низкая
Хлопчатник	35-40 и более	20-35	ниже 20
Удельные затраты воды, ц/м <sup>3</sup>	250-300	300-400	более 400
Пшеница	более 50	30-50	ниже 30
Удельные затраты воды, ц/м <sup>3</sup>	до 100	100-125	более 125

Для оценки состояния земель по этому показателю служба АВП должна собрать фактическую урожайность по хлопчатнику и пшенице и составить по ним карты распределения площадей по урожайности.

В результате сопоставления фактической урожайности таковыми хлопчатника и пшеницы, как основные культуры сельхозпроизводства, устанавливаются площади их высокой, средней и низкой урожайности.

### 2.3.4. Порядок общей оценки мелиоративного состояния орошаемых земель, выполняемый ОГГМЭ

Общая оценка МСОЗ осуществляется после подготовки и анализа материалов по основным 3 показателям: уровень грунтовых вод, с учетом их минерализации, засоленность почв и урожайность сельхозкультур.

Для этого надо иметь карты распределения площадей по УГВ, минерализации грунтовых вод, засоленности почв метрового слоя на апрель-октябрь месяцы и урожайность сельскохозяйственных культур.

Общая оценка МСОЗ производится путем совместного сопоставления этих данных используя рекомендации таблицы 4.

Таблица 4. Показатели для общей оценки мелиоративного состояния орошаемых земель (по инструкции ММиВХ СССР)

№№ п/п	Мелиоративное состояние	Глубина залегания грунтовых вод и их минерализация	Степень засоления и солончатости почв*	Направленности мероприятий по улучшению мелиоративного состояния земель
1	Хорошее	Больше допустимой при хорошей естественной или искусственной дренированности и пресных грунтовых водах или соответствует условиям автоморфного режима почв	Почвы незасоленные и несолонцеватые (строки 40, 50 в форме № 1-ОВХ)	Мелиоративные мероприятия должны быть направлены на сохранение существующего состояния земель
2	Удовлетворительное	Соответствует допустимой	Почвы слабозасоленные или слабосолонцеватые (строки 41, 51 в форме № 1-ОВХ)	Мелиоративно и агротехнические мероприятия должны быть направлены на ликвидацию засоления и солонцеватости почв для достижения хорошего мелиоративного состояния земель
3	Неудовлетворительное	Меньше допустимой при минерализации грунтовых вод более 1 г/л	Почвы средне- и сильнозасоленные, солончаки и несолонцеватые средне- и сильносолонцеватые (строки 42, 43, 53 в форме № 1-ОВХ)	Мелиоративно и агротехнические мероприятия должны быть направлены на снижение уровня и минерализации грунтовых вод, ликвидацию засоления и солонцеватости почв

Примечание\* Согласно «Общественной инструкции по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользования». Москва, «Колос», 1973 г.

В процессе совместного анализа материалов оценки устанавливается 3 категории мелиоративного состояния орошаемых земель:

- хорошее, где глубина УГВ больше допустимой, почвы незасоленные, а урожайность высокая. Такое мелиоративное состояние обычно формируется при интенсивной есте-

ственной или искусственной дренированности, а также достаточной водообеспеченности орошаемых земель;

- удовлетворительное, когда глубина грунтовых вод и их минерализация соответствует допустимой величине, орошаемые земли представлены слабозасоленными почвогрунтами, а урожайность сельхозкультур относится к средней категории согласно таблице 4;
- неудовлетворительное, если УГВ залегают выше допустимых, орошаемые земли представлены средне, сильно засоленными почвогрунтами, а урожайность культур низкая согласно таблице 4.

Однако процесс анализа материалов ОГГМЭ по оценке земель по указанным трем показателям могут выявиться другие категории. Орошаемые земли по двум показателям совпадать с требуемыми допустимыми величинами, а по одному показателю фактическая величина может быть намного меньше допустимых. Так, на орошаемых землях уровень грунтовых вод может залежать намного выше допустимых, а территории представлены незасоленными почвами, а урожайность сельхозкультур – высокая. Такие территории встречаются, когда грунтовые воды слабоминерализованы, а водообеспеченность соответствует требованиям

промывного режима орошения  $K_{np} = \frac{B_n + O_c}{I + T} > 1,0$

Такие земли АВП следует отнести по критериям оценки в категории удовлетворительных, хотя по уровню залегания земли неудовлетворительные. И, наоборот, фактические величины УГВ могут быть больше допустимых, в то же время земли представлены засоленными почвогрунтами. Такие орошаемые территории встречаются, когда водообеспеченность не соответствует требованиям промывного режима орошения; засоление почв возникает за счет прихода солей с поверхностной водой. Такие земли относятся к категории неудовлетворительных по показателю засоленности. В этих случаях АВП проверяет соответствие водопотребления к требованиям промывного режима орошения по зависимости

$$K_{np} = \frac{B_n + O_c}{E_o + T} \geq 1,0$$

Где  $B_n$  – оросительная норма нетто, фактическая водоподача нетто поданная на территории АВП, м<sup>3</sup>/га, год.

$O_c$  – атмосферные осадки м<sup>3</sup>/га в год, информация берется по ближайшим метеостанциям.

$E_o + T$  – суммарное испарение, м<sup>3</sup>/га в год. Суммарное испарение может быть определено по формуле Иванова с поправкой Молчанова:

$$E_o = 0,0018(25+t)^2 \cdot (100 - a) \cdot 0,8$$

$t$  – температура воздуха С<sup>0</sup>, градусах.

Данные по « $t$ » и « $a$ » берутся с ближайшей к объекту АВП метеостанции. Орошаемая территория, где  $K_{np}$  меньше единицы, то она относится к категории земель с низкой водообеспеченностью. Такие категории земель требуют увеличения норм водопотребления в годовом разрезе путем проведения эксплуатационных промывок.

На основании анализов материалов ОГГМЭ по АВП оценке МСОЗ АВП выявляет причины изменения состояния земель по каждому фермерскому хозяйству. Поскольку ОГГМЭ данные результаты мониторинга по выше указанным показателям обрабатывают и представляют в виде карт в 1:25000 и 1:50000 масштабе. При переносе информации на территории фермерских хозяйств из-за различных категорий состояния земель мелких хозяйств могут быть ошибки.

Чтобы не допустить таких ошибок, АВП следует «организовать» агроmeliоративную паспортизацию полей фермерских хозяйств, составлением карт ровности роста сельскохозяйственных культур за август месяц.

Карты ровности фона растущих растений несут информацию о состоянии посева, характеризуя главным образом место изреженности растений или их угнетенности с выявлением «косвенно» причин, вызывающих такую ситуацию. Ровность фона определяется прямым обследованием фермеров своих полей и замера мерной лентой контуров, отличающихся от общего состояния посева пониженной густотой стояния растений или отставанием в росте и в развитии. Экспертным путем, с участием агронома АВП, фермеры устанавливают причины, вызывающие такие отклонения (Спланированность микроучастка, близкое залегание грунтовых вод или галечника, солевые пятна, поражение посева вредителями, болезнями или сорняками и др.). Выявленные контуры представляются на крупномасштабной карте (не менее 1:5000) в различном изображении, что позволяет по экспликации определить причины неровности фона.

Специалисты АВП сопоставляя материалы (карты) паспорта полей фермеров с результатами оценки МСОЗ ОГГМЭ, представленными в виде картографической информации с легендами площадей хорошего, удовлетворительного и неудовлетворительного состояния земель, уточняют их границы и площади по каждому фермерскому хозяйству.

Уточненные категории оценки земель принимаются на «баланс» и по ним АВП разрабатывают рекомендации для фермерских хозяйств по повышению продуктивности их почв:

- определяют водообеспеченность полей фермерских хозяйств;
- для засоленных почв определяют промывные нормы, сроки и технологию их проведения;
- для земель с близким залеганием грунтовых вод определяет возможность сокращения водоподдачи и проведения ремонтно-восстановительных работ на дренаруемых системах.

По результатам уточненного варианта оценки МСОЗ фермерских хозяйств АВП должен готовить предложение в Хокимият «О внесении корректировки в бонитет почв орошаемых полей фермеров.

### 2.3.5. Критерии оценки МСОЗ и ТУДС по дренарованности

Дренарованность орошаемых земель для управления эколого-мелиоративными процессами определяется проектами развития дренажных систем путем расчета общего водно-солевого баланса мелиорируемой территории и водно-солевых балансов зоны аэрации и грунтовых вод.

Расчетами общих и частных водно-солевых балансов определяется нагрузка на дренаж, которая является основой установления потребной мощности дренажных систем.

Критерием оценки по этому показателю может служить проектные параметры дренажа; чистый дренажный модуль (нагрузка на дренаж), глубина и удельная протяженность. В случае, если имеются по АВП такие проектные параметры дренажа, то фактически параметры, установленные путем обследования ГМС, сопоставляется с проектными, а при отсутствии проектных материалов для технического уровня дренажных систем предлагается использовать «критерий», установленный по материалам «районирования территории центральной Ферганы по применению типов дренажа и использованию дренажно-сбросных вод на орошение» (НПО САНИИРИ, 1980 г.) (табл.5).

Таблица 5. Критерии оценки дренированности земель и технического уровня дренажных систем

№№ п/п	Показатели	КПД оросительных систем				
		0,6	0,65	0,7	0,75	0,8
1	Дренажный модуль, л/сек/га при управлении УГВ 2-3 м	0,34	0,310	0,286	0,266	0,247
2	Потребная мощность дренажа, а) горизонтальный дренаж, м/га	90	85	80	75	65
	в т.ч. полевые дрены	75	70	65	60	50
	б) вертикальный дренаж, кол-во скважин при КПРС=0,85, шт	310	290	265	250	230
	Обслуживаемая площадь	100	120	120	130	140
3	Результирующие элементы водно-солевого баланса, а) водообмен между зоной аэрации и грунтовых вод, м	500-1500				
	б) солеобмен между зоной аэрации и грунтовых вод, т/га	От 3 до 10				

В процессе оценки МСОЗ и ТУДС по показателю дренированности анализируются соотношения дренажного стока к водоподаче – коэффициент водоотведения  $\frac{D_{op}}{B_{op}}$  и вынос солей дренажным стоком и притока их используемый на оросительной водой.

Для территории, расположенной в пределах аллювиальных равнин без внешнего подземного притока или со слабым подземным притоком оптимальное соотношение  $\frac{D_{op}}{B_{op}}$  находится в пределах 0,3-0,35, а для территории с высоким внешним притоком оно изменяется в пределах 0,65-1,0. Для орошаемых земель Ферганской долины  $\frac{D_{op}}{B_{op}}$  предлагается принять в пределах 0,7-0,85, а коэффициент солевого стока  $\frac{D_{op}M}{B_{op}M}$  в пределах 5-10 тн/га.

Для предотвращения усиленной реставрации засоления почв на мелиорируемой землях следует проводить орошение, соблюдая требования промывного режима орошения. Для этого суммарное водопотребление на поле  $A+B_{\text{нетто}}$  должно несколько превышать значение эвапотранспирации. Поскольку орошаемые земли Кувинского и других районов представлены со слабоминерализованными грунтовыми водами достаточном соблюдении коэффициента промывного режима орошения  $\frac{O_{oc} + B}{I + T} = 1,05 - 1,1$  в годовом разрезе.

На орошаемых землях Кувинского района, так же как и в целом по Ферганской получило широкое развитие смешанный тип дренирования, как с применением горизонтального, так и скважин вертикального дренажа. Поэтому работоспособность дренажных систем следует оценивать в основном, по чистому дренажному стоку, который устанавливается по элементам водно-солевых балансов, хотя удельная протяженность, глубина заложения дрен и число скважин также характеризует обеспеченность территории средствами дренирования.

В бассейне р.Сырдарьи, практически во всех областях, за исключением Андижанской и Наманганской, процесс реставрации засоления почв из-за недостаточной водообеспеченности земель в вегетационный период за счет дефицита трансграничных водных ресурсов. В связи с этим при оценке МСОЗ и ТУДС, если будет выявлена реставрация засоления, то не-

обходимо проверить соблюдение требований промывного режима орошения, как вегетационного периода, так и в годовом разрезе, используя  $\frac{O_c + B}{I + T}$ .

Если  $\frac{O + B}{I + T}$  меньше единицы, в этом случае промывной режим орошения достигается за счет эксплуатационных промывок и влагозарядкового полива. При этом в условиях Ферганской долины, где грунтовые воды слабоминерализованы, а солесодержание КДВ не превышает 2,5-3,5 г/л, их можно использовать для промывки земель, проверив качество дренажного стока и водно-физических свойств почвогрунтов.

3. Методика оценки качества КДС по возможности использования его для орошения и промывку земель

3.1. Оценка качества КДВ по химическому составу

Минерализация и химический состав оросительных вод играют основную роль в формировании водно-солевого режима почв, установлении норм водопотребления и водоотведения, а так же при определении выбора и объема мероприятий по мелиорации земель. При использовании минерализованных вод на орошение необходимо оценить качество воды по пригодности на основе существующих классификаций.

Поскольку все ОГГМЭ химический анализ проб воды и почв осуществляют по сокращенному методу с определением суммы солей, ионов хлора и сульфата, то оценку качества дренажных вод АВП по пригодности их для орошения следует проводить по классификации САНИИРИ, базирующиеся в определении отношения  $\frac{Cl}{SO_4}$  и общей минерализации (табл. 1 и 2).

Таблица 1. Классификация качества дренажных вод по химическому составу

Группа по качеству	Ирригационный коэффициент	Содержание солей, г/л при различных Cl/SO <sub>4</sub>					
		До 0,2	0,2 – 0,4	0,4 – 0,6	0,6 – 0,8	0,8 – 1,0	1,0 – 1,2
I	18	<1,0/<0,05	<0,8/<0,1	<0,6/<0,1	<0,4/<0,1	<0,3/<0,1	<0,2/<0,1
II	18÷6	1 – 2,5/ 0,05 – 0,2	0,8 – 2,0/ 0, – 0,25	0,6 – 1,5/ 0,1 – 0,3	0,4 – 1,0/ 0,1 – 0,3	0,3 – 1,0/ 0,1 – 0,3	0,2 – 0,6/ 0,1 – 0,3
III	6÷2	2,5 – 6,0/ 0,2 – 0,5	2,0 – 5,0/ 0,25– 0,8	1,5 – 4,0/ 0,3 – 0,9	1,0 – 3,5/ 0,25– 1,0	1,0 – 3,0/ 0,3 – 1,1	0,6 – 2,5/ 0,3 – 1,1
IV	2	> 6/ > 0,5	> 5/ > 0,8	> 4/ > 0,9	> 3,5/ > 1,0	> 3/ > 1,1	> 2,5/ > 1,1

Таблица 2. Классификация качества дренажных вод по оценке их пригодности

Группа по качеству	Ирригационный коэффициент	Градация качества воды	Содержание солей, г/л $-\frac{\sum S}{Cl}$
I	18	Хорошее	<1,0 / 0,05
II	18÷6	Удовлетворительное	1,0 – 2,5 / 0,05 – 0,2
III	6÷2	Малоудовлетворительное	2,5 – 6,0 / 0,2 – 0,5
IV	2	Плохое	> 6 / > 0,5

Примечание: числитель – общая минерализация воды, г/л;  
знаменатель – содержание хлора соответствующей минерализации, г/л.

Согласно классификации вод по качеству определяются условия использования дренажных вод в разрезе выделенных групп по качеству:

- воды первой группы (хорошее) необходимо использовать без специальных мероприятий по предупреждению накопления солей или ликвидация засоления почв;
- воды второй группы (удовлетворительное) необходимо использовать на фоне достаточной дренированности (искусственной или естественной) ежегодными профилактическими поливами, предупреждающими постепенное засоление;



- воды третьей группы (малоудовлетворительные) необходимо использовать на фоне достаточного дренажа с ежегодными промывками и преимущественно на легких почвах;
- воды четвертой группы (плохое) практически непригодны для орошения, в исключительных случаях (на легких почвах) с достаточным дренажем в пределах, не превышающих норму солеустойчивости, с проверкой на хлоридную опасность и осолонцевание почв, а так же с учетом фазы развития растений можно использовать на последних поливах.

АВП, получив информацию по минерализации и химсоставу КДВ по своей территории от ОГГМЭ и на основе классификации САНИИРИ (табл.1 и 2), должна оценить их качество по пригодности использования на орошение и промывку земель.

### *3.2. Типизация почвенных разностей для выбора площадей под орошение коллекторно – дренажными водами*

При использовании на орошение коллекторно – дренажных вод возникает необходимость типизации почвенного профиля как по засолению, так и по степени дренированности с тем, чтобы наиболее полно учесть водопроницаемость почвогрунтов и избежать отрицательных последствий орошения минерализованными водами.

В САНИИРИ для Ферганской области была составлена типизация орошаемых площадей по засоленности почв, степени дренированности и минерализации коллекторно – дренажных вод и определена возможность использования на этих землях минерализованных вод.

За основу типизации было принято районирование гидрогеологических зон естественной дренированности, с учетом механического состава почвогрунтов до глубины 2,0 м. Почвогрунты по степени дренированности сгруппированы в четыре категории: интенсивно дренированные, дренированные, слабодренированные и весьма слабодренированные.

АВП, имея почвенную карту по своей территории и используя данные таблицы 3 и 4 определяет типы почвогрунтов и площади, в которых КДВ могут быть применены: в чистом виде; со смешиванием с речной водой; и не пригодны для использования.

### *3.3. Технология организации использования КДС на орошение сельхозкультур и промывку земель*

Технология организации использования и объем формирования дренажных вод зависит от типов дренажных систем.

3.3.1. Скважины вертикального дренажа в условиях Ферганской долины предназначены как для усиления дренированности земель, так и на орошение сельхозкультур. Откачиваемая вода из скважин отводится в вегетационный период, в основном в оросительную, а межвегетационный – в коллекторную сеть. В связи с этим на объектах СВД вопрос технологии использования откачиваемых вод на полив и промывку земель решается автоматически путем подачи откачиваемых вод на полив в вегетационный период и сброса их в коллектор в межвегетационный период. Объемы откачиваемых вод для использования на орошение определяется качеством подземных вод и режимом откачек составляемых ОГГМЭ в разрезе месяцев.

В перспективе скважины ВД могут быть закреплены за фермерскими хозяйствами, что позволяет управлять ими самими водопользователями.

Таблица 3. Характеристика почвогрунтов для выбора площадей под орошение коллекторно-дренажными водами

Индекс категории почв	Характеристика почвогрунтов		Минерализация коллекторно-дренажных вод	Условия использования коллекторно-дренажных вод для орошения
	по водопроницаемости	по засолению		
I	хорошо водопроницаемые	ниже средней	преимущественно от 3,0 до 5,0 г/л	вполне пригодные, с доведением высокоминерализованных вод в смешивании с речными до 3,0 г/л
II	водопроницаемые	ниже средней	до 3,0 г/л	вполне пригодные
III	слабо водопроницаемые	ниже средней	равнозначно до 3,0 г/л и более	пригодные с доведением высокоминерализованных вод в смешивании с речными до 3,0 г/л
IV	слабо водопроницаемые	сильнозасоленные	преимущественно до 3,0 г/л	предварительное рассоление. Использование коллекторно-дренажных вод до 3,0 г/л
V	плохо водопроницаемые	ниже средней	преимущественно до 3,0 г/л	использование коллекторно-дренажных вод в смеси с речной водой в соотношении 1,0:1,0
VI	плохо водопроницаемые	ниже средней	до 3,0 г/л	использование коллекторно-дренажных вод не рекомендуется
VII	плохо водопроницаемые	ниже средней	преимущественно до 3,0 г/л	использование коллекторно-дренажных вод не рекомендуется

Таблица 4. Распределение площадей по типам почвенных разностей под орошение коллекторно-дренажными водами  
(Мухамеджанов Ш.Ш.)

Наименование района	Площадь brutto, га	Типы почвогрунтов						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Бешарыкский	62720	-	13500	12860	4950	18900	8100	4010
Узбекистанский	45299	-	5400	29099	-	8100	2700	-
Дангаринский	37871	2700	6300	17171	4050	5400	2250	-
Ферганский	24579	-	6300	10359	-	7920	-	-
Бувайдинский	25086	-	900	14736	1350	6300	1800	-
Багдадский	29142	-	1800	2142	1800	6300	15300	1800
Риштанский	49785	-	1800	34035	-	6300	7650	-
Алтыарыкский	32038	1800	-	9538	3600	13050	2250	1800
Ахунбабаевский	36347	-	-	15197	4500	10350	2250	4050
Язьяванский	34280	-	1800	20330	-	1350	10800	-
Ташлакский	22325	-	-	4775	1350	6750	9450	-
Кувинский	37388	-	-	11738	4050	19350	2250	-
Итого по области	436860	4500	37800	181980	25650	110070	64800	12060
		224280 га площадь, где КДВ приме- нима без смешивания с речной водой			135720 га – КДВ приме- нима в смешивании с речной водой		76860 га – КДВ не при- менима	

3.3.2. Закрытый дренаж, совмещенный с открытой горизонтальной коллекторно-дренажной сетью занимает небольшую территорию, удельная протяженность которого изменяется в пределах 50-75 м/га. Глубина закладки – 2,2-2,8 м, а длина 400-1000 м. Система закрытого дренажа охватывает орошаемые земли с близким залеганием УГВ (1,0-2,2 м) со слабой минерализацией (до 3,0 г/л). В связи с этим необходимо в фермерских хозяйствах, расположенных в зоне применения закрытого дренажа реализовать системы двухстороннего регулирования уровня грунтовых вод в сочетании с различными элементами техники и технологии орошения по бороздам. Такая технология орошения, по прикидочным расчетам дает возможность, в условиях близкого залегания слабоминерализованных грунтовых, сократить поливные и оросительные нормы на 25-30 %, за счет подпитывания растений подземными водами. В этом случае УГВ управляется шлюзами, устроенными на дренах и они в вегетационный период будут «работать» в подпоре, а межвегетационный период и, главным образом, в период проведения промывок и влагозарядковых поливов, в свободном истечении.

3.3.3. Использование КДВ путем машинного водоподъема и изменения уклона канала, выводом воды на поверхность.

В дальнейшем использование КДВ, формируемых на орошаемых землях следует решать двумя путями:

- Первый путь – снять все перемычки и вместо них построить регулируемые сооружения построив на них «шлюзы». При помощи этих шлюзов в вегетационный период регулировать УГВ, т.е. переходить на двухстороннее регулирование УГВ.
- Второй путь. Подачи КДВ на орошение осуществлять при помощи насосов.

#### 3.4. Рекомендации по рассолению орошаемых земель

На засоленных или подверженных засолению землях АВП промывные поливы являются залогом рассоления почвогрунтов и повышения продуктивности земель.

Нормы промывных поливов и сроки их проведения зависят от степени, характера засоления, обеспеченности земель надежно работающим дренажом. Распределение площадей земель АВП по степени засоления определяется по данным ОГГМЭ. В Ферганской долине орошаемые земли больше всего представлены слабо- и средnezасоленными почвогрунтами. Для рассоления почв слабо- и средnezасоленных почв обычно применяются эксплуатационные промывки, обеспечивающие ликвидацию сезонной реставрации солей. При этом на слабозасоленных почвах проводятся влагозарядковые поливы, а на средnezасоленных эксплуатационные промывки.

При нормализации работоспособности КДС в соответствии с результатами обследования ТУДС эксплуатационную промывку и влагозарядковые поливы лучше всего следует проводить в ранне-весенние периоды. Нормы и сроки эксплуатационной промывки выбирать согласно данных таблицы 5.

Таблица 5. Рекомендуемые нормы и сроки эксплуатационных промывок по областям Республики Узбекистан на невегетационный период

Области	Промывная норма, тыс.м <sup>3</sup> /га			Срок проведения промывок	
	слабозасоленные	средnezасоленные	сильнозасоленные	начало	конец
Андижанская	1,5-1,8	2,0-2,5	2,5-3,0	с 1.02 – 10.03	
	1,8-2,0	2,5-3,0	3,5-4,0		
Наманганская	1,5-1,8	2,0-2,5	2,5-3,0	с 1.02 – 10.03	
	2,0-2,5	3,0-3,5	4,0-4,5		
Ферганская	1,8-2,0	2,5-3,0	3,0-3,5	с 01.02 – 10.03	
	2,0-2,5	3,0-3,5	4,0-4,5		

Проведение эксплуатационной промывки в ранне-весенний период – до середины марта создает не только рассоление корнеобитаемого слоя, но и оптимальную влажность перед посевом хлопчатника. Кроме того, указанные сроки увязываются с режимом сброса из Сырдарьинского каскада водохранилищ.

При подготовке земель к промывке, в первую очередь, необходимо очистить межфермерскую оросительную и коллекторно-дренажную сеть. После уборки гузапаи на карту следует, по возможности, внести органические удобрения и провести вспашку земель на глубину 30-40 см.

Готовясь к промывке, необходимо тщательно планировать почву с разницей отметок внутри чека – не более 5 сантиметров. Промывку следует проводить по малым чекам, размеры которых в зависимости от уклона поверхности и конфигурации поля не должны превышать 0,2-0,5 гектара.

Нарезку валиков для чеков (высота 40-50 сантиметров) следует проводить валикоделателями КЗУ-0,3 и ВД-61. На чеках сначала устраивают поперечные валики, затем нарезают временные оросители, благодаря чему значительно уменьшается объем работ на ручной заделке стыков валиков. Строительство валиков и временных оросителей должно вестись с таким расчетом, чтобы в каждый чек вода поступала непосредственно из временного оросителя. Ни в коем случае нельзя подавать воду из одного чека в другой.

Промывку земель нужно вести круглосуточно, для чего необходимо организовать сменную работу поливальщиков, обеспечив их горячим питанием, спецодеждой, фонарями.

Промывки следует начинать с середины междуренья и двигаться к дренам. Заполнение необходимо начинать с верхних чеков. При этом общая промывная норма должна подаваться дифференцированно: на слабозасоленные почвы – за один прием, на средnezасоленные – дробно, с перерывами 3-8 суток. Нужно добиться, чтобы наполнение чека и образование водного зеркала происходило в возможно короткий срок. Для этого воду в чеки нужно подавать по временному оросителю, с расходом не менее 30-40 литров в секунду. По мере заполнения всей площади чека и достижения слоя воды в 15-20 см каждый чек закрывают отдельно.

При промывных и влагозарядковых поливах следует принять во внимание и агроклиматические факторы. Характерными особенностями маловодья являются не только низкие водные ресурсы, но и резко отличающиеся от среднепогодных температурные условия, а также распределение осадков в осенне-зимний и весенний периоды. Обычно в эти годы осенне-зимних дней с плюсовыми температурами больше, а объем осадков в весенние месяцы намного меньше, чем в среднепогодные годы. Это создает на орошаемых землях неблагоприятные условия формирования солевого режима и расходования почвенной влаги. Поэтому проведение рассолительных мероприятий осенью и в начале зимы приводит к реставрации засоления за счет испарения влаги в теплые дни, как это наблюдалось в зимне-весенний период в маловодные годы. А к началу сева в почве остается недостаточно влаги для получения нормальных всходов растений. В связи с этим маловодные годы, планируемые хозяйствами агротехнические мероприятия, должны быть нацелены не только на опреснение почвенного слоя, но и на предотвращение повторного засоления земель, обеспечения оптимальной влажности в почве для получения нормальных всходов и развития растений. Поэтому в маловодные годы следует особо обратить внимание на выбор лучших сроков проведения рассолительных мероприятий и его следует ориентировать на последние месяцы зимы и ранневесенний период.

В условиях дефицита воды для проведения влагозарядковых поливов планируется по сравнению с промывными поливами несколько меньших норм водоподачи на поля. На малых уклонах влагозарядковые поливы можно осуществлять аналогично промывкам, применяя при этом меньшие по высоте валики – 25-30 сантиметров. При малых уклонах полей также применимо увлажнение по неглубоким затопляемым бороздам.

При средних и больших уклонах по малым чекам подавать на поля заниженные поливные нормы воды затруднительно. Поэтому следует проводить полив по бороздам, однако их длина должна быть в 1,5-2 раза меньше применяемых обычно при вегетационных поливах, борозды должны быть 2 м, глубокими, тупыми и без сброса.

Реализация решения проблем мелиорации земель по всем направлениям включенным в пособие иллюстрируются на примере АВП «Акбарабад», расположенной в Кувинском районе Ферганской области.