

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ПО УПРАВЛЕНИЮ
ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ (ИВМИ)
И НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ КООРДИНАЦИОННОЙ
ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КОМИССИИ (НИЦ МКВК)

ВЫПУСК
№ 2
ISSUE

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ НА УРОВНЕ АВП

*Руководство для специалистов
водного хозяйства и Ассоциаций
Водопользователей*

DEZA
SDC
DSC
SDC
COSUDE

DIREKTION FÜR ENTWICKLUNG UND ZUSAMMENARBEIT
DIRECTION DU DÉVELOPPEMENT ET DE LA COOPÉRATION
DIREZIONE DELLO SVILUPPO E DELLA COOPERAZIONE
SWISS AGENCY FOR DEVELOPMENT AND COOPERATION
AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACIÓN



IWMI
International
Water Management
Institute



SIC ICWC

Предисловие

Данное руководство предназначено для специалистов водного хозяйства, специалистов Ассоциаций водопользователей. Причиной необходимости разработки предлагаемого метода распределения воды является то, что в настоящее время с помощью составленного плана водопользования можно определить лишь, сколько воды нужно подать для всей АВП, а внутри АВП возникает большая проблема кому, когда и в каком объеме подать воду.

В руководстве изложены: метод распределения воды в АВП между водопользователями, основанный на широком участии в процессе самих водопользователей; порядок составления графиков распределения воды и обеспечение открытости и прозрачности информации при водораспределении.

Исполнители:



Абдуллаев Искандар - специалист по водным ресурсам, Международный институт по управлению водными ресурсами (ИВМИ), раздел 1 и 2 совместно с Алимджановым А., раздел 4.

Алимджанов Ахмаджан - технический ассистент по АВП, Научно-информационный центр Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии (НИЦ МКВК), раздел 1 и 2 совместно с Абдуллаевым И., раздел 3.



1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДЫ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Одной из важнейших функций АВП является распределение воды между разными водопользователями. Распределение воды - это правила, приоритеты и процессы по подаче воды между водопользователями и отраслями. Ранее, еще в советское время, распределение воды базировалось на планах водопользования, которые составлялись на основе гидромодульных показателей. Вода между крупными хозяйствами (колхозами, совхозами) распределялась на основе составленных планов водопользования. Из-за неточного составления планов водопользования и частых вмешательств административных органов вода использовалась неэффективно, сроки и нормы поливов нарушались, оросительные и поливные нормы были завышены или занижены.

Внутрихозяйственное распределение воды осуществлялось гидротехниками коллективных хозяйств, которые следили за использованием воды, практически они совместно с агрономом и председателем колхоза выполняли функцию, которую АВП выполняет сегодня: управление водой на внутрихозяйственном уровне.

В постсоветский период распределение воды усложнилось по двум причинам: (1) ухудшение технического состояния устаревшей внутрихозяйственной ирригационной сети; (2) возникновение на месте крупных коллективных хозяйств многочисленных водопользователей. В результате чего разрушилась устоявшаяся система распределения воды. В этих условиях реализация планов водопользования, на основе необходимых объемов воды (согласно режиму орошения сельхозкультур), стала труднодостижимой задачей.

Внутрихозяйственная сеть бывших крупных колхозов и совхозов автоматически стала межхозяйственной (межфермерской). Это требует упорядочения водоучета и водопользования на местах.

Перед АВП и водохозяйственными организациями, обслуживающими водопользователей второго порядка (фермеров), стал вопрос, как организовать водопользование для своих субъектов. Для этого необходимы работы, связанные с составлением планов водопользования, организация водоучета и водораспределения между водопользователями.

Составление плана водопользования по старым принципам очень усложнилось в связи с увеличением количества водопользователей.

На сегодняшний день, распределение воды на внутривладельческом уровне происходит хаотично и без четких правил, что приводит к частым спорам. АВП, которые начали создаваться в середине 90-х годов, не могли и не смогут управлять водой в перспективе, если их не вооружить эффективными методами распределения воды.



Земельные реформы в странах Центральной Азии привели к созданию многочисленных сельскохозяйственных водопользователей - фермерских хозяйств. Несмотря на сходство процессов земельных реформ, они проводились в разных странах региона по-разному. Например, в Киргизии земля была разделена на ровные доли между населением, средние размеры земельных наделов - менее 3 га. В Узбекистане распределение земли происходит на основе земельных тендеров с учетом навыков фермеров в выращивании СХК, а средний размер земельных участков составляет 10-15 га.

Частное фермерство в Центральной Азии, зародившееся в начале 90-х гг., еще очень молодо. Учитывая долгие годы работы в условиях коллективного сельского хозяйства, когда обеспечение всеми необходимыми средствами и ресурсами осуществлялось централизованно, местные водопользователи еще не обрели способность своими собственными силами детально и систематически разрабатывать эффективные способы равномерного и справедливого водораспределения. Тем не менее, кое-где водопользователи пытаются наладить систему очередности поливов. Но даже и в этом случае продолжительность поливов определяется скорее «на глазок», при

этом график поливов постоянно нарушается, что заставляет фермеров большую часть времени проводить в спорах.

С учетом подходов к управлению водными ресурсами и разнообразия формирования хозяйствующих субъектов в сельском хозяйстве, их условно можно разделить на две группы: (1) внутриводохозяйственные системы с крупными водопользователями; (2) внутриводохозяйственные системы с мелкими водопользователями. Организация управления водой на внутриводохозяйственном уровне должна исходить из количества водопользователей и размеров их орошаемых площадей.

2. ПОДХОДЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ ВОДОЙ В АВП ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫХ УСЛОВИЙ

Существующую водохозяйственную систему на внутриводохозяйственном уровне можно условно разделить на два типа: 1- система с крупными водопользователями и 2 - система с мелкими водопользователями (таблица 1). Характеристика каждого типа учитывает также размеры орошаемой площади, состав сельскохозяйственных культур - направленность хозяйствования и нагрузка на гидротехнические сооружения.

Ясно, что для разных систем водопользования должны быть выбраны разные подходы по управлению водой. При этом надо также учитывать возможность и желание самих водопользователей организовываться. В таблице 2 приводится матрица управления водой для различных водохозяйственных условий. Например, если во внутриводохозяйственной системе преобладают крупные водопользователи, то АВП смогут применить обычный подход, то есть планировать, управлять и распределять воду каждому отдельно взятому водопользователю (таблица 2). В начале каждого сезона, АВП, совместно с руководителями хозяйств, составляет план водопользования по фермерским хозяйствам и заключает с ними контракты по водопоставке. В течение сезона (вегетационного или невегетационного) АВП принимает заявки на воду от индивидуальных водопользователей, их форма приводится в 3-м и 4-м разделе данного руководства.



Существующая водохозяйственная система на внутрихозяйственном уровне

1 тип - система на крупные хозяйствующие субъекты	2 тип – система на мелкие хозяйствующие субъекты
<ul style="list-style-type: none"> • Количество водопользователей в каналах 2-го порядка: не более 60 хозяйств 	<ul style="list-style-type: none"> • Количество водопользователей в каналах 2-го порядка: 60 и более хозяйств
<ul style="list-style-type: none"> • Средневзвешенная орошаемая площадь водопользователя размером более 3 га 	<ul style="list-style-type: none"> • Средневзвешенная орошаемая площадь водопользователя размером менее 3 га
<ul style="list-style-type: none"> • Состав сельхозкультур: преобладание 4-5 сельхозкультур (например: пшеница - хлопчатник) - коммерческое хозяйство 	<ul style="list-style-type: none"> • Состав сельхозкультур: разнообразный, включая натуральное хозяйство
<ul style="list-style-type: none"> • Отдельные отводы водопользователей и возможность оснащения их водомерными устройствами 	<ul style="list-style-type: none"> • В отводах каналов 2-го и 3-го порядка забирают воду многочисленные водопользователи

Планы водораспределения, составленные заранее, корректируются на основе полученных заявок. Водоподача в фермерские хозяйства осуществляется на основе суточных графиков водораспределения (описание суточных графиков водораспределения приводится в главе 3). В данном случае ответственность за подачу воды к водовыделу фермерских хозяйств лежит на работниках АВП.



В случае, когда многочисленные мелкие и средние водопользователи получают воду из каналов 3-го и последующего уровня, распределение воды должно базироваться на принципах коллективного подхода к управлению водой. В таких внутрихозяйственных системах должны создаваться гидрографические группы



водопользователей (ГВП), которые в свою очередь выполняют определенные функции по управлению и распределению воды между многочисленными водопользователями. При этом ГВП не обязательно должны быть юридически зарегистрированными. Неформальные группы сами могут эффективно выполнять функции по водораспределению.

АВП могут заключать договора с ГВП по водопоставке, а планы водопользования составлять для каждой гидрографической ГВП, то есть по отводам каналов 2-го порядка. Каждая ГВП имеет избранного водопользователями лидера, который от имени своих водопользователей участвует на уровне АВП в процессах планирования, управления и распределения водой. Лидер ГВП ответствен за: - своевременный сбор информации для составления планов водопользования; заключение договора о водопоставке с АВП; сбор и подачу заявки от водопользователей; составление и соблюдение графиков водораспределения. В период вегетации лидер ГВП собирает заявки на воду от своих водопользователей и подает в дирекцию АВП. Специалисты АВП на основе поданных заявок от ГВП корректируют планы водопользования. На основе собранных заявок лидер ГВП составляет расписание распределения воды по времени (описание метода приводится в главе 4). Специалисты АВП подают воду к голове каналов 3-го порядка, а внутри каждой ГВП вода распределяется на основе графика водораспределения.

Матрица управления водой на внутрихозяйственном уровне по типам хозяйствующих субъектов

1 тип - крупные хозяйствующие субъекты - Индивидуальный подход	2 тип – мелкие хозяйствующие субъекты – Коллективный подход
<ul style="list-style-type: none"> • АВП и водопользователи имеют прямые договора по водопоставке 	<ul style="list-style-type: none"> • АВП и ГВП имеют договора по водопоставке
<ul style="list-style-type: none"> • План водопользования и водораспределения для каждого фермерского хозяйства 	<ul style="list-style-type: none"> • АВП до уровня каналов 2 го порядка составляет план водопользования и водораспределения.
<ul style="list-style-type: none"> • АВП принимает заявки от водопользователей 	<ul style="list-style-type: none"> • АВП собирает заявки от ГВП, ГВП от водопользователей
<ul style="list-style-type: none"> • План распределения воды корректируется, базируясь на заявках водопользователей 	<ul style="list-style-type: none"> • На основе заявок корректируется план водораспределения и специалисты АВП подают воду к головам каналов 3 го порядка
<ul style="list-style-type: none"> • Работники АВП доводят воду до точек водовыделов водопользователей 	<ul style="list-style-type: none"> • Внутри ГВП, водораспределение на основе расписания, составленного по времени подачи воды





Распределение воды - завершающий элемент всего сложного процесса управления водой. Поэтому очень важно сделать правильный выбор метода распределения воды. Однако, нельзя отделить распределение воды от всего процесса управления водой. Приведенная матрица управления водой при различных водохозяйственных условиях является инструментом для специалистов АВП по эффективному управлению водой на внутриводохозяйственном уровне.

Авторы также понимают, что не бывает первого или второго водохозяйственного типа в чистом виде, очень часто они встречаются в смешанном виде. Поэтому для одной части водопользователей АВП может применяться индивидуальный, а для другой - коллективный подход. При выборе любого из приведенных методов - выбор самих водопользователей, на основе которого они получают воду. Навязанный метод распределения воды может привести к отрешению водопользователей от процесса управления водой или же к его игнорированию.

3. ПЛАНИРОВАНИЕ СУТОЧНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В АВП НА ОСНОВЕ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ СХК

С переходом на новую форму хозяйствования в сельскохозяйственном секторе экономики стран ЦА, на смену бывших колхозов и совхозов создаются сотни, а порой тысяча фермерских хозяйств, размеры орошаемых площадей которых колеблются от 0,3 до 20 га. Фермерские хозяйства с орошаемой площадью более 50 га составляют незначительное количество.

В плане водопользования в бывших крупных хозяйствах для бригад и отделений имеющих поливные площади 150 га и более планировалось подавать оросительную воду постоянным током с начала и до конца вегетации СХК.

Поливная площадь бригад разбивалась на несколько поливных карты. Бригадир, получая воду каждого вегетационного полива постоянным током, поочередно направлял ее на одну из поливных карт бригады.

Продолжительность подачи воды с первой до последней поливной карты бригады соответствовала межполивному периоду СХК.

Таким образом, с начала до конца вегетации выращиваемой СХК бригада получала воду постоянным током в течение 100 - 150 дней и поочередно организовала полив на своих поливных картах.

В настоящее время на месте бригады колхозов и совхозов образовались десятки, а порой сотни водопользователей.

Это свою очередь создал трудности в организации водораспределения между вновь созданными водопользователями. Так если план водопользования составить на старой точке водозабора бригады, тогда по составленному плану водопользованию трудно определить кому из многочисленных водопользователей, созданных на контуре бывшей бригады, необходимо подать воду? Когда подать? С каким расходом подать?

Если план водопользования составить по точкам водозабора каждого водопользователя в контуре бывшей бригады, тогда поданная вода в их отводы постоянным среднедекадным





током в соответствии планом будет малоэффективным, поскольку уменьшение размеров поливных участков вновь созданных водопользователей привело многократному уменьшению значения подаваемого расхода воды в их отводы.

Как видно из водохозяйственной практики все водопользователи, независимо от размеров их орошаемой площади, заинтересованы в получении нормы каждого вегетационного полива за короткий промежуток времени в течение 1 - 5 дней, вместо 10 - 25 дней межполивного периода СХК, как предусмотрено в режиме орошения СХК.

Однако организовать подачу воды всем водопользователям сосредоточенным током невозможно, так как отводы водопользователей или канал АВП может не пропустить большой сосредоточенный расход.

Причиной ограниченной пропускной способности отводов водопользователей или каналов АВП могут быть:

- неправильный подбор (не соответствие) гидравлических параметров каналов АВП или отводов водопользователей*
- малые размеры трубчатых акведуков и дюкеров;*
- разрушение бортов лотков и т.д.*

Но в большинстве случаев основной причиной ограничивающих пропускную способность оросительной сети АВП (бывших колхозов и совхозов) является то, что они были рассчитаны на пропуск воды постоянным током. В результате подача воды водопользователям, имеющих размер орошаемой площади равным бывшим бригадам, сосредоточенным током становится невозможным, поскольку оросительная сеть АВП может не пропустить значительный сосредоточенный расход воды.

Поэтому при организации водопользования в АВП необходимо обратить внимание на два основных момента:

1. Кому из водопользователей вода будет подаваться постоянным током, а кому сосредоточенным?

2. Следует строго придерживаться режима орошения СХК.

Суточный план водопользования, как правило, составляется для одного крупного канала АВП с подвешенной орошаемой площадью от 200 до 800 га или для нескольких каналов АВП с суммарной площадью более 200 га.

Ниже приводится организация суточного планирования водопользования на примере одного канала АВП.

Планирования водопользования на канале АВП необходимо начинать с составления линейной схемы канала АВП с указанием распределительных узлов и точек водозабора каждого водопользователя (см. рис. 1).

Линейная схема канала АВП составляется для наглядности водохозяйственной обстановки в канале АВП и для принятия оперативных решений при организации водопользования.

Как видно из рис.1, в канале АВП имеется 10 отводов, из них 6 подают воду непосредственно водопользователям, а 4 являются каналами третьего порядка.

Из 4х каналов третьего порядка два канала обслуживают водопользователей с орошаемой площадью менее 1.0 га и поэтому здесь целесообразно организовать вокруг этих каналов две группы водопользователей (ГВП-1; ГВП-2).

Аналогично создаются две группы водопользователей вокруг других каналов третьего порядка, которые обслуживают приусадебные участки (ПУ-1; ПУ-2).

Во время суточного планирования водопользования в канале АВП ГВП-1 и ГВП-2 будет выступать как единый водопользователь.

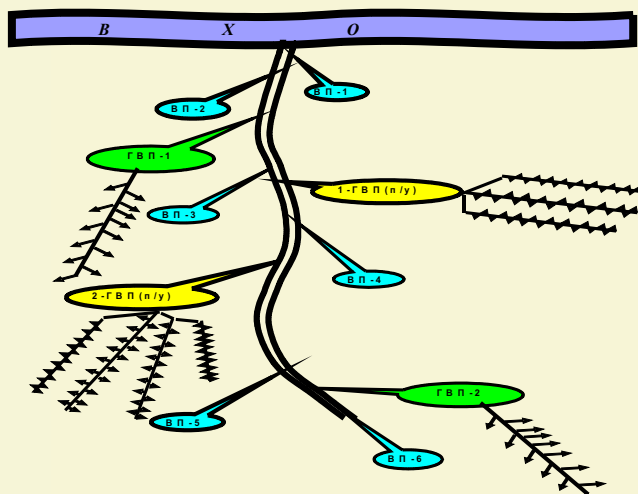


Рис 1. Линейная схема канала АВП.

ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ СУТОЧНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ПО КАНАЛУ АВП

Организация суточного планирования водопользования в канале АВП состоит из 5ти этапов.

ЭТАП 1. СБОР ИНФОРМАЦИИ О РАЗМЕЩЕНИИ СХК ПО ОТВОДАМ КАНАЛА АВП.

В конце февраля месяца водопользователи, получающие воду непосредственно из канала АВП, должны предоставить гидротехнику информацию о размещении СХК по отводам на предстоящий год. Водопользователи ГВП-1 и ГВП-2 должны представить такую же информацию лидерам своей группы, которые свою очередь передают сводную информацию по группе гидротехнику АВП (табл.3).

Таблица 3.

Размещение СХК по отводам водопользователей канала АВП

Наименование отводов ВП	Всего орош. п-ди, га	Площадь сельхозкультур, га		
		СХК-1	СХК-2	СХК-3
1	2	3	4	5
ВП-1		x	y	z
ВП-2		x		z
ГВП -1		x	y	
ВП-3		x	y	z
ПУ-1				
ВП-4		x	y	z
ПУ-2				
ВП-5		x	y	
ГВП-2		x	y	z
ВП-6		x		z
Итого по каналу АВП		X	Y	Z

ЭТАП 2. Определение способа подачи воды в каналы АВП и в отводы водопользователей

Отводы водопользователей по пропускной способности делятся на две группы:

- 1 группа водопользователи получают воду постоянным током. В эту группу входят ВП, чьи отводы не позволяют пропустить большие расходы воды сосредоточенным током;
- 2 группа водопользователи получают воду сосредоточенным током, когда пропускная способность отводов водопользователей позволяет подать воду сосредоточенным током.

Однако АВП не всегда располагает информацией о максимальной пропускной способности каналов АВП и отводов водопользователей. Поэтому в начале внедрения суточного планирования водопользования способы подачи воды в отводы водопользователей целесообразно определить по размерам подвешенных к ним орошаемых земель.

Если размер орошаемая площадь, привязанная к отводу водопользователя, составляет 50 и более га, тогда к этим отводам вода подается постоянным током. Если орошаемая площадь меньше 50 га, тогда к этим отводам вода будет подаваться сосредоточенным током.

Результаты распределения отводов ВП по способу подачи воды оформляется по форме таблицы 4 (столбец 3).

Таблица 4.
Группировка водопользователей по составу СХК и способам подачи воды

Наименование отводов ВП	Всего орош. п-ди, га	Способ подачи воды	Площадь сельхозкультур, га		
			СХК-1	СХК-2	СХК-3
1	2	3	4	5	6
ВП-1		постоянный	х	у	z
ВП-2		сосредоточен.	х		z
ГВП -1		сосредоточен.	х	у	
ВП-3		сосредоточен.	х	у	z
ПУ-1		постоянный			
ВП-4		сосредоточен.	х	у	z
ПУ-2		постоянный			
ВП-5		сосредоточен.	х	у	
ГВП-2		сосредоточен.	х	у	z
ВП-6		сосредоточен.	х		z
Итого по каналу АВП			X	у	Z



В дальнейшем, когда АВП будет располагать фактической информацией о водопропускной способности отводов водопользователей и каналов АВП, необходимо:

- произвести уточнение способов подачи воды в каналы и отводы водопользователей;*
- разработать мероприятия по повышению водопропускной способности каналов и отводов водопользователей.*



ЭТАП 3. ПЛАНИРОВАНИЕ СУТОЧНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ПО КАНАЛУ АВП

Суточное планирование водопользования в канале АВП формируются в следующей последовательности:

- 1. Определяется суточная потребность водопользователей, получающие воду постоянным током;*
- 2. Определяется суточная потребность водопользователей, получающие воду сосредоточенным током;*
- 3. Суточная потребность к воде водопользователей получающие воду постоянным и сосредоточенным током, сводится в общую таблицу. С учетом потери воды в канале АВП определяются суточные головные расходы воды в канале АВП.*

При определении суточной потребности к воде водопользователей все расчеты ведутся на основе режима орошения СХК. В государственных водохозяйственных организациях (УИС и Райсельводхозах) имеется информация о принадлежности орошаемых земель водопользователей к определенным гидромодульным районам, где приведены режим орошения СХК.

3.1 3.1 **Определение суточной потребности водопользователей, получающие воду постоянным током.**

Постоянным током воду получают отводы приусадебных участков и крупные водопользователи.

Суточная потребность к воде приусадебных участков

В каждом гидромодульном районе для приусадебных участков предусмотрена подача воды постоянным поливным гидромодулем.

Значение суточного расхода воды, подаваемого постоянным током, например, в отвод ПУ-1 махалли, определяется по формуле:

$$Q_{ПУ-1} = \Omega_{ПУ-1} * q_{махалля} , л/с,$$

Где: $\Omega_{ПУ-1}$ - орошаемая площадь N-ой махалли, в га;
 $q_{махалля}$ - постоянный поливной гидромодуль, в л/с.

Полученные значение суточных расходов воды, подаваемого постоянным током в отвод ПУ-1 махалли, вносятся ежесуточно в табл.3. с 1 апреля по 30 сентября

Аналогичным образом определяются значения суточных расходов подаваемой воды постоянным током для ПУ-2.

Суточная потребность к воде крупных водопользователей, получающих воду постоянным током

Как видно из таблицы 2, по каналу АВП имеется 1 крупный водопользователь. Он выращивает 3 вида СХК. Необходимо определить значение суточной потребности к воде для каждого вегетационного полива СХК.

Значение суточной потребности к воде первого вегетационного полива СХК 1 определяется по формуле:

$$Q_{схк1}^{1\text{вег.полив}} = \frac{\Omega_{схк-1}^{вл-1} * M_{схк1}^{1\text{вег.полива}}}{86.4 * T_{схк1}^{1\text{вег.полива}}}$$

где: $\Omega_{схк-1}^{вп-1}$ - площадь ВП-1 по СХК-1, получающего воду постоянным током, в га;
 $M_{схк-1}^{1\text{ вег.полив}}$ - поливная норма 1-ого вегетационного полива СХК 1, в МЗ/га;
 $T_{схк-1}^{1\text{ вег.полива}}$ - продолжительность 1-ого вегетационного полива СХК-1, в сутках.

Полученное значение суточного расхода воды первого вегетационного полива СХК-1 вносится в таб.3 в соответствии с его сроками проведения.

Значение суточной потребности к воде первого вегетационного полива СХК-2 определяется по формуле:

$$Q_{схк-1}^{2\text{ полив}} = \frac{\Omega_{схк-1}^{вп-1} * M_{схк-1}^{2\text{ полив}}}{86.4 * T_{схк-1}^{2\text{ и }3\text{ поливами}}}$$

Полученное значение суточного расхода воды второго вегетационного полива СХК-1 вносятся в таб.3 в соответствии с его сроками проведения.

Аналогично определяется значение суточных расходов воды для последующих вегетационных поливов СХК-1. Полученное значение каждого вегетационного полива СХК-1 вносится в ежесуточный график поливов в соответствии с их сроком проведения.



Аналогичным образом полученные значения суточных расходов воды других СХК вносятся в таблицу 5.

Таблица 5.
Ежесуточный график проведения поливов для крупных ВП канала АВП (л/с)

Наименование крупный ВП	СХК	Орош п-дь, га	апрель														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ВП1	СХК-1	$Q_{схк-1}$	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	СХК-2	$Q_{схк-2}$	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	
	СХК-3	$Q_{схк-3}$	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	z	
Итого по ВП1		$Q^{ВП-1}$	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	
ГПУ-1		$Q_{гпк-N}$	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	
ГПУ-2		$Q_{гпк-Nl}$	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	
Итого по каналу АВП																	

Суточное водопотребление в отводе водопользователя определяется как сумма суточных расходов водопотребления выращиваемых СХК:

$$Q^{ВП-1} = Q_{схк-1} + Q_{схк-2} + Q_{схк-3} = x + y + z \quad (\text{л/с})$$

Аналогично определяются суточные расходы воды по остальным отводам и полученные показатели вносятся в табл.3.

3.1 Определение суточной потребности к воде водопользователей, получающие ее сосредоточенным током

Как видно из таблицы 5, в канале АВП семь водопользователей (из них 2 ГВП) получают воду сосредоточенным током. Каждый водопользователь выращивает по 2-3 СХК, режим орошения, которых различаются между собой не только количеством и объемом вегетационных поливов, но и периодами между поливами.

Учитывая эти различия, суточная потребность к воде водопользователей будет определяться отдельно по каждой СХК. Для этого создаются группы водопользователей по выращиваемым СХК (ГСХК) по каналу АВП.

Порядок определения суточной потребности водопользователей, получающие воду сосредоточенным током.

□ **создание группы ВП по выращиваемой СХК (ГСХК). В нашем примере ВП, получающие воду сосредоточенным током, выращивают по три вида СХК (см. табл.1 и 2), В соответствии с этим создаются три ГСХК по выращиваемым СХК независимо от места расположения ВП по каналу АВП:**

- **ГСХК-1, выращивающие СХК-1;**
- **ГСХК-2, выращивающие СХК-2;**
- **ГСХК-3, выращивающие СХК-3.**

В зависимости от вида выращиваемых СХК ВП может участвовать в нескольких ГСХК.

□ **сумма орошаемой площади ГСХК-1 определяется по формуле:**

$$\sum \Omega_{ГСХК-1} = \Omega_{схк-1}^{вп-2} + \Omega_{схк-1}^{ГВП-1} + \Omega_{схк-1}^{вп-3} + \Omega_{схк-1}^{вп-4} + \Omega_{схк-1}^{вп-5} + \Omega_{схк-1}^{ГВП-2} + \Omega_{схк-1}^{вп-6}$$

где: $\Omega_{схк-1}^{вп-2}$ - орошаемая площадь ВП-2 под СХК-1

• **Значение суточного расхода воды в течение 1ого вегетационного полива для ГСХК-1 определяется по формуле:**

$$Q_{ГСХК-1}^{1-полив} = \frac{\sum \Omega_{ГСХК-1} * M_{схк-1}^{1-полив}}{86.4 * T_{схк-1}^{1-полива}} \text{ л/с,}$$

Где: $\sum \Omega_{ГСХК-1}$ - общая площадь ГСХК-1, га;

• **Потребный расход воды водопользователя (ВП-2), приведенный к одному дню для 1го вегетационного полива СХК-1, определяется по формуле:**

$$q_{вп-2 / схк-1}^{1-полив} = \frac{\Omega_{схк-1}^{вп-2} * M_{схк-1}^{1-полив}}{86,4} \text{ л/с,}$$

где $\Omega_{схк-1}^{вп-2}$ - орошаемая площадь ВП-2 под СХК-1, в га;

Полученное значение расхода воды в отвод водопользователя внесится в таблицу 3.1.

Аналогично определяется значение суточных потребных расходов воды для проведения полива по остальным ВП, выращивающих СХК-1. 19

• Планирование водопользования внутри группы водопользователей

Основными условиями определения очередности подачи воды при планировании водопользования являются:

- о место расположения поливного участка водопользователя (в конце или в начале канала АВП);
- о возможность подачи воды в смежные поливные участки.

Отличие суточного планирования водопользования от декадного заключается в том, что при декадном планировании водопользования расход ГСХК-1 должно было подаваться одновременно всем водопользователям ГСХК-1, а при суточном планировании водопользования расход воды ГСХК-1 будет получать поочередно один или два водопользователя.

Суточное планирование поочередного распределения воды начинается с водопользователя (ВП-6), расположенного в концевой части канала АВП.

Для суточного планирования водопользования в канале АВП имеется:

- суточный расход ГСХК-1
- потребный расход воды ВП-6



Необходимо определить, за какой отрезок времени, можно удовлетворить потребность к воде водопользователя (ВП-6), если ему будет подана вся вода группы (ГСХК-1).

□ В этом случае, если потребный расход ВП-6, приведенный к одному дню, больше, чем расчетный суточный расход воды рассматриваемой ГСХК-1, или

$$q_{вп-6/схк-1}^{1\text{ полив}} > Q_{ГСХК-1}^{1\text{-полив}}$$

то вода ГСХК-1 будет подаваться целиком для ВП-6 в течение нескольких дней до полного его удовлетворения.

□ Если потребный расход ВП-6 меньше чем расчетный суточный расход воды рассматриваемой ГСХК-1, или

$$q_{вп-6/схк-1}^{1\text{ полив}} < Q_{ГСХК-1}^{1\text{-полив}}$$

то в этот день кроме ВП-6 разницу расходов воды между ГСХК-1 и ВП-6

($Q_{ГСХК-1}^{1\text{-полив}} - q_{вп-6/схк-1}^{1\text{ полив}} = q^{\text{разница}}$) будет получать следующий водопользователь (ГВП-2), расположенный выше по течению канала АВП.

Во время распределения воды в отводы водопользователей может получиться, что имеется остаток расходов воды между расчетным суточным расходом воды рассматриваемой группы и потребным расходом водопользователя приведенного к одному дню. В этом случае допускается подача воды в отвод водопользователя на 2 л/с больше или меньше чем потребный расход воды.

Удовлетворяя потребность к воде отдельных водопользователей в некоторые дни может оставаться остаток расходов между группой и водопользователями от 3 до 5 л/с и он подается, как правило следующему водопользователю. В этом случае гидротехник АВП остаток расхода будет подавать не в течение 24 часов, а в течение 6-8 часов, соответственно увеличивая значение подаваемого расхода в 3-4 раза.

Аналогичным образом распределяется расход первого вегетационного полива ГСХК-1 между остальными членами рассматриваемой группы.

Если поочередное распределение воды в ГСХК-1 выполнено правильно, тогда в последний день первого вегетационного полива расход ГСХК-1 будет получать водопользователь (ВП-2), расположенный в начале канала АВП.

Аналогично будет планироваться суточное распределение воды для проведения вегетационных поливов СХК-1, СХК-2, СХК-3 и полученные результаты вносятся в таблицы 5.1, 5.2 и 5.3.

3.3 Суточный план водопользования канала АВП

При планировании суточного водопользования в ГСХК все расходы приведены в точках водозабора водопользователей. Чтобы определить значение головного расхода канала АВП, необходимо учесть возможные потери воды как в самом канале АВП, так и в каналах третьего и четвертого порядков.

В таблице 4 «Планирование суточного водопользования для ВП и ГВП по каналу АВП» приведены все отводы водопользователей со всеми видами выращиваемых ими СХК.

В таблицу 4 по соответствующей СХК вносятся значения суточных расходов воды в запланированные дни ее получения водопользователями, извлекаемые из таблиц 5.1, 5.2 и 5.3.

В эту же таблицу вносятся данные из таблицы 5 по водопользователям, получающим воду постоянным током.

Таблица 6.

Планирование суточного водопользования для ВП и ГВП по каналу АВП

Отводы	Орош. пл.-ль, га	в т.ч. по СХК	СХК	А п р е л ь																	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
ВП-1				п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п		
ВП-2	СХК-1	Ω _{схк-1}																			
	СХК-3	Ω _{схк-3}													z	z	z				
ГВП-1	СХК-1	Ω _{схк-1}																			
	СХК-2	Ω _{схк-2}								у	у										
ВП-3	СХК-1	Ω _{схк-1}																			
	СХК-2	Ω _{схк-2}					у	у	у	у								у	у	у	
	СХК-3	Ω _{схк-3}										z	z	z	z						
ПУ-1				п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	
ВП-4	СХК-1	Ω _{схк-1}													у	у	у				
	СХК-2	Ω _{схк-2}			у	у	у														
	СХК-3	Ω _{схк-3}								z	z										
ПУ-2				п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п	
ВП-5	СХК-1	Ω _{схк-1}													у	у					
	СХК-2	Ω _{схк-2}			у	у															
ГВП-2	СХК-1	Ω _{схк-1}												у	у						
	СХК-2	Ω _{схк-2}			у	у													х	х	
	СХК-3	Ω _{схк-3}					z	z	z						х	х	х	х			
ВП-6	СХК-1	Ω _{схк-1}						х	х	х	х	х	х								
	СХК-3	Ω _{схк-3}		z	z	z														z	z
Всего по каналу 2 ^о порядка	в/подача																				
	КПА																				
	в/забор																				

Условные обозначения:

п – постоянный ток;

х – значение расхода воды ГСХК – 1;

у – значение расхода воды ГСХК – 2;

z – значение расхода воды ГСХК – 3.

Значение головного расхода воды каналов второго и последующих порядков определяется как отношение суммы расходов получаемой воды из канала на 1 апреля к его КПД:

$$Q_{\text{канал}}^{\text{брутто}} = \frac{Q^{\text{вп}-1} + Q^{1-\text{ГВП}(ny)} + Q^{2-\text{ГВП}(ny)} + Q^{\text{вп}-5} + Q^{\text{ГВП}-2} + Q^{\text{вп}-6}}{\eta_{\text{канала АВП}}}, \text{ л/с.}$$

Аналогично определяются суточные головные расходы воды для последующих суток и полученные результаты вносятся в таблицу 6.

ЭТАП 4. Прием заявок на воду от водопользователей

Ежегодно суточный план водопользования по каналу АВП на предстоящий вегетационный период составляется в конце февраля или в начале марта, где сроки проведения вегетационных поливов определены по среднемуголетним климатическим данным. По этому приведенные в плане дни подачи воды водопользователям являются предварительными.

Фактические дни получения воды водопользователями могут меняться в зависимости от:

- о водности источника орошения;
- о фактических климатических условий;
- о даты посева СХК;
- о степени развития СХК в данном отрезке времени;
- о выполнения агротехнических мероприятий и т.д.

Указанные условия требуют внесения корректировки в план суточного водопользования.

Организацию фактического распределения воды между водопользователями необходимо производить в соответствии с поданными заявками на воду.

Заявка на воду от водопользователей свидетельствует о готовности водопользователя на проведение качественного полива СХК, то есть предполагается, что водопользователь:

- о очистил подводящую оросительную сеть от сорной растительности и ила;
- о нарезал поливные борозды;
- о внес соответствующую дозу различных видов минеральных удобрений;
- о располагает достаточным количеством поливальщиков.

Работник АВП принимает заявку на воду от водопользователей по каждой выращиваемой ими СХК (см. Табл. 7).

Таблица 7.

Заявка водопользователей на воду
на I декаду Апреля месяца 2006 год

№ № п.п.	ВП	Всего орошаемая площадь ВП, га	СХК	Орош. п-дь СХК, га	Норма полива, м3/га	Сроки поливов		Согласова нный расход, л/с
						начало	конец	

Примечание:

	- заполняет водопользователь		- заполняет гидротехник АВП, согласовав приведенные показатели с водопользователем
--	------------------------------	--	--

ЭТАП 5. Корректировка плана суточного водопользования в соответствии с поданными заявками на воду

Гидротехник АВП, принимая заявки на воду от водопользователей, уточняет и согласует с ними сроки подачи воды по группам водопользователей, т.е. устанавливает очередность получения воды водопользователями.

При распределении воды по заявкам водопользователей особенно важным является организация первого вегетационного полива или первого цикла очередности подачи воды водопользователям.

Если правильно организован первый цикл очередности распределения воды по группам водопользователей по выращиваемым ими СХК в соответствии с заявкой водопользователей,

то в дальнейшем эту очередность распределения воды между

водопользователями можно сохранить до конца вегетационного периода без подачи заявок на воду. Однако для этого нужно согласие водопользователей.



Гидротехник АВП вносит корректировку в таблицу 7, если имеются изменения в показателях таблиц 5.1, 5.2 и 5.3.

Суточный график водораспределения, скорректированный в соответствии с заявками на воду (табл. 8) распространяется между водопользователями привлекая их активному участию в процессе фактического водораспределения по каналу АВП.

²Полив можно осуществить, подавая воду одному водопользователю за 3-4 дня до намеченного срока первого вегетационного полива, а другому водопользователю после 3-4 дня. Это мало отразится на развитие растения. Однако следующие поливы СХК потребуют более строгого соответствия с режимом орошения СХК (должен выдерживаться межполивной период СХК)

Таблица 7.2

Суточный план водопользования ГВП, выращивающей СХК-2 по каналу АВП

до корректировки

отводы ВП	Орош. площадь, га	а п р е л ь									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ГВП-1	$\Omega_{\text{СХК-2}}$									у _р	У ₁
ВП-3	$\Omega_{\text{СХК-2}}$					У ₁	У ₁	У ₁	У ₁	У _о	
ВП-4	$\Omega_{\text{СХК-2}}$		у _р	У ₁	У ₁						
ВП-5	$\Omega_{\text{СХК-2}}$	у ₁	у _р								
ГВП-2	$\Omega_{\text{СХК-2}}$	у ₁	У _о								
по ГВП СХК-2		У ₁	У ₁	У ₁	У ₁	У ₁	У ₁	У ₁	У ₁	У ₁	У ₁

после корректировки

Таблица 8

Скорректированный суточный план водопользования ГВП, выращивающей СХК-2 по каналу АВП

отводы ВП	Орош. площадь, га	а п р е л ь									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ГВП-1	$\Omega_{\text{СХК-2}}$						у ₁	у ₁			
ВП-3	$\Omega_{\text{СХК-2}}$			у ₁	у ₁	у ₁	у ₁	у ₁			
ВП-4	$\Omega_{\text{СХК-2}}$	у ₁	у ₁	у ₁							
ВП-5	$\Omega_{\text{СХК-2}}$							у ₁	у ₁		
ГВП-2	$\Omega_{\text{СХК-2}}$									у ₁	у ₁
по ГВП СХК-2		У ₁	У ₁	У ₁	У ₁	У ₁	У ₁	У ₁	У ₁	У ₁	У ₁

Порядок организации водопользования в ГВП

Мираб ГВП собирает информацию о размещении СХК по отводам ВП и представляет в АВП сводную информацию о составе выращиваемых СХК в целом по ГВП.

АВП составляет суточный план водопользования по каналу АВП и представляет ГВП графики подачи воды по ГВП, в которых установлены конкретные дни и объемы подаваемой воды ГВП по каждой выращиваемой СХК.

Аксакал и Мираб ГВП собирают водопользователей группы и знакомят их с графиками распределения воды в ГВП.

Мираб ГВП полученную воду из АВП распределяет между теми ВП по каждой выращиваемой СХК.

ОРГАНИЗАЦИЯ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ГВП, СОЗДАННЫХ В КАНАЛАХ ТРЕТЬЕГО И ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОРЯДКОВ

ГВП канала АВП - это объединение десятков водопользователей с небольшими размерами поливных участков (до 1.0 га) вокруг этого канала.

Порой количество водопользователей в ГВП составляют десятки водопользователей, которые выращивают различные виды СХК, Неорганизованность водопользования в этих каналах создают большие проблемы водохозяйственной деятельности АВП.

Для того, чтобы организовать качественное и эффективное водопользование в этих ГВП, имеющих десятки, а порой сотни отводов водопользователей, в АВП необходимо иметь несколько работников – мирабов.

Однако АВП имеет ограниченное количество штата и поэтому АВП не в силах организовать подачу воды в отводы каждого водопользователя ГВП.

Дирекция АВП должна всегда предлагать и пропагандировать водопользователям ГВП лучшие и самые эффективные способы водораспределения в ГВП. Нельзя оставлять на самотек процесс водораспределения в ГВП и тем более надеяться на то, что водопользователи сами организуют водораспределение внутри ГВП. Надо помнить, что водопользователи зачастую имеют специальности, далекие от водного хозяйства и многие из них даже не знают, как правильно организовать полив. Кроме того, у многих ВП широко распространен стереотип плохой организации поливов (затяжные поливы, длинные борозды) и агротехнических приемов выращивания СХК (несвоевременное выполнение межполивной обработки почвы).

Многие водопользователи в целях получения дополнительного веса урожая культур сознательно идут на дополнительный полив, нарушая этим агротехнику выращивания данной СХК.

Одним из сложных моментов в организации водораспределения в ГВП является соблюдение графика водоподачи и проблема со злостными нарушителями графика водоподачи.

Поэтому необходимо привлекать самих водопользователей в процесс водораспределения в ГВП, работу по водораспределению надо организовать таким образом: АВП составляет для ГВП графики водоподачи, а водопользователи ГВП строго выполняют их реализацию.

Дирекция АВП проводит несколько встреч с водопользователями ГВП.

Работники АВП подробно объясняют ВП ГВП, как необходимо организовать водораспределение в ГВП.

И для организации эффективного водораспределения в ГВП предлагает им выбрать аксакакла ГВП и одного мираба из числа водопользователей ГВП (мираба можно привлекать со стороны).

Работники АВП подробно объясняют ВП ГВП права и обязанности аксакала и мираба ГВП. Аксакал ГВП будет работать на общественных началах и будет представлять интересы ГВП на Общих Собраниях АВП, а также он активно участвует при работе с нарушителями графика водоподачи.

Мираб ГВП занимается распределением воды в ГВП согласно составленному графику водоподачи работниками АВП.

Мираб, получив воду от АВП, по каждой выращиваемой СХК следит, чтобы воду получали водопользователи, которые выращивают определенную СХК. Водопользователи ГВП сами должны содержать мираба.

Общественное участие водопользователей ГВП в планировании водопользования заключается в предоставлении мирабу ГВП достоверной информации о составе выращиваемых СХК.

Общественное участие водопользователей в процессе водораспределения в ГВП заключается и в помощи мирабу ГВП за соблюдением очередности подачи воды ВП ГВП и при необходимости общественно воздействовать на злостных нарушителей графиков подачи воды.



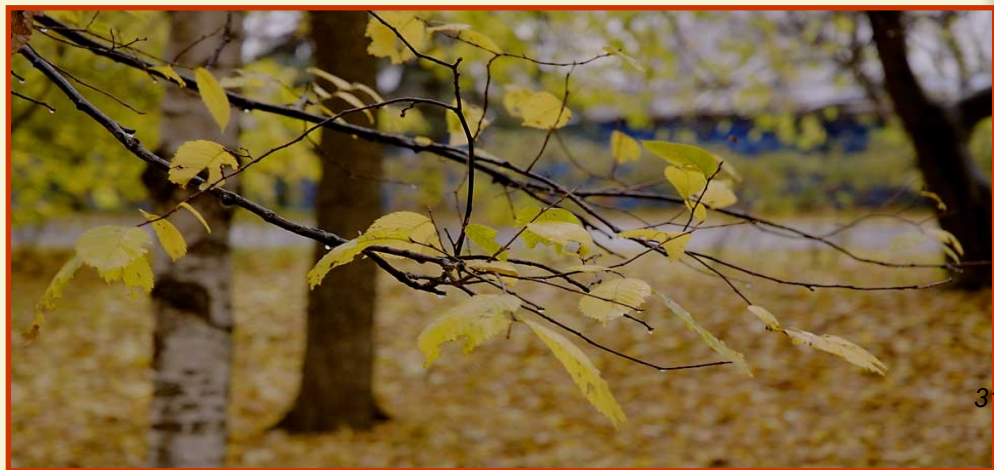
4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДЫ МЕЖДУ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ ИМЕЮЩИЕ ОРОШАЕМЫЕ ЗЕМЛИ С МАЛЫМИ ПЛОЩАДЯМИ

Водопользователи в Центральной Азии с исторических времен практикуют водооборот в случаях острой нехватки воды или в условиях многочисленных водопользователей. Водооборот - это принцип распределения воды, основывающийся на традиционной мудрости общины с целью справедливо распределять воду между всеми ее членами. Такие местные системы водооборота, как, например, аварон, навбат, которые в буквальном смысле означают – «установление очередности», с давних пор широко использовались и до сих пор используются в регионе. Преимущество данной методики в том, что сами водопользователи привлечены в процесс распределения воды, согласования очередности и самое главное - соблюдение дисциплины. Но эти подходы не учитывают разнообразие сельхозкультур у различных водопользователей, почвенно-климатические условия и состояние ирригационной системы. В результате, добываясь равномерного распределения воды между многочисленными водопользователями, игнорируются такие понятия как достижимая урожайность, сохранение почвенного плодородия и т.д.

В советский период распределение воды базировалось на составе посевов, почвенно-климатических условиях и техническом состоянии ирригационной системы. Орошаемые земли были разбиты на гидромодульные зоны, учитывающие агроэкологические характеристик орошаемых земель. Такой подход позволял максимизировать урожайность и снизить возможные негативные влияния на окружающую среду (эрозия почв, неэффективное использование воды и т.д.). Данная система хороша, работала в условиях, когда существовали крупные колхозы и совхозы.

В середине 90-х годов страны Центральной Азии проводили сельскохозяйственные реформы, которые зародили фермерские хозяйства вместо крупных коллективных хозяйств. Фермеры получили земельные наделы, а вся инфраструктура, в том числе ирригационно-дренажная сеть, ранее принадлежавшая коллективным хозяйствам осталась бесхозной. Для восполнения такого пробела внутрихозяйственном уровне началась создание ассоциаций водопользователей (АВП). Оказалось, что без адаптации подходов по управлению водой, которые существовали в советское время, невозможно добиться ее справедливого и продуктивного использования.

В случае, когда многочисленные водопользователи получают воду из каналов 3-го и 4-го порядков, распределение воды должно базироваться на принципах коллективного подхода к управлению водой. В таких внутривладельческих системах могут создаваться гидрографические группы водопользователей (ГВП), которые в свою очередь выполняют определенные функции по управлению водой и для улучшения деятельности АВП по обеспечению гарантии справедливого и равномерного распределения воды между многочисленными водопользователями. ГВП улучшает на своей зоне обслуживание, обеспечение рационального и экономного использования воды, сокращение непроизводительных потерь, предотвращение эрозии и засоления земель, недопущение переувлажнения земель. При этом ГВП не обязательно должны быть юридически зарегистрированными, неформальные группы могут эффективно выполнять вышеизложенные функции. АВП могут заключать договора с ГВП по водопоставке, а планы водопользования составлять для каждого гидрографического ГВП, то есть по отводам каналов 2-го порядка. Если в первом случае планы водопользования составлялись по хозяйствам, то в этом случае планы составляются для каналов 3-го порядка и суммируются по каналам 2-го порядка. Каждая ГВП имеет избранного водопользователя лидера, который от имени своих водопользователей участвует на уровне АВП в процессах планирования, управления и распределения воды. Лидер ГВП ответствен за: своевременный сбор информации для составления планов водопользования; заключение договора о водопоставке с АВП; сбор и подачу заявки от водопользователей; составление и соблюдение графиков водораспределения. В период вегетации лидер ГВП собирает заявки от своих водопользователей и подает в дирекцию АВП. Специалисты АВП, на основе поданных заявок от ГВП, корректируют планы водопользования. На основе собранных заявок лидер ГВП составляет расписание распределения воды по времени. Специалисты АВП подают воду к голове каналов 3-го порядка, внутри каждого ГВП вода распределяется на основе расписания водораспределения данного отвода, согласно решению самих водопользователей.



С учетом всего вышеизложенного, настоящая глава данного руководства предлагает подробное описание последовательных шагов по внедрению простых методов водораспределения, посредством организации и реализации временной системы водооборота между и внутри ГВП и предназначается для широкого использования АВП, фермерскими, соседскими группами водопользователей, специалистов водного хозяйства.

Данный подход базируется на двух принципиальных критериях, первый - это учет режима орошения сельхозкультур (планы водопользования и гидромодульное районирование) и второй - время подачи воды. Поэтому, предлагаемая разработка представляет собой совмещенную методику по обеспечению равномерного распределения поливной воды путем установления графика очередности поливов между ГВП с указанием дня, времени и продолжительности поливов, при этом учитывая состав сельхозкультур и особенности почвенно-климатических условий орошаемых земель.

4.1. МЕТОДИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДЫ НА ОСНОВЕ ОПРЕДЕЛЕННОГО ВРЕМЕНИ - ВОДООБОРОТ

Данный метод распределения поливной воды путем установления графика очередности поливов между ГВП с указанием даты и продолжительности поливов, позволяет учесть состав сельхозкультур и особенности почвенно-климатических условий орошаемых площадей.

Предлагаемая методика представляет собой систему водооборота между или внутри ГВП, при котором один полный цикл длится 10 дней. То есть расписание составляется на 10-дневный период с суточным шагом. В Центральной Азии последние 25-30 лет практикуется декадное планирование и распределение воды и она сохраняется до сих пор. Планы водопользования на ирригационных системах и магистральных каналах составляется также на декаду. Поэтому в данном руководстве предлагается также придерживаться декадного шага. Но при необходимости такое расписание возможно составить по суточному шагу, для всего сезона вегетации.

Центральным элементом данной методики распределения воды является расчет продолжительности подачи воды на отвод (ГВП или отдельного водопользователя). Продолжительность подачи воды (поливов) - T может быть рассчитана:

(1) исходя из объема воды, которая должна быть подана на отвод и

(2) пропорционально подвешенной орошаемой площади

Методика определения T для двух вариантов приводиться ниже.

4.1.1. Распределение воды на основе временны - определение технических показателей

Распределение воды по времени в принципе сохраняет все уровни управления водой во внутривладельческой системе, которая сформировалась за многие годы. Главные элементы такой системы - планирование потребности на воду - корректировка потребности исходя из водности - заключение договоров на водопоставку - водоподача водопользователям. Распределение воды на основе времени внедряется на 4-х уровнях, которые приводятся на рис. 2.



Рис. 2. Уровни внедрения метода распределения воды по времени

1-й уровень: Составления плана водопользования – определение потребности на воду.

На данном уровне определяется потребность сельскохозяйственных культур на воду. Для этого составляется план водопользования для каналов 2-го уровня (для каждого отвода) в котором учитывается состав сельхозкультур, режим орошения. Основной задачей АВП на данном уровне является точный сбор информации по составу сельхозкультур и определении точных границ орошаемых территории по принадлежности различным гидромодульным районам. Детали составления плана водопользования не приводятся в данном руководстве. Для полной информации по составлению плана водопользования смотрите «Модуль 3 - Составление плана водопользования» (Материалы тренинга по управлению водой на уровне АВП). После составления плана водопользования АВП предоставляет данный документ вышестоящей водохозяйственной организации (управления канала, ирригационная система) и получает лимиты/объемы воды для вегетационного сезона. Директор АВП подписывает контракт на водопоставку с водохозяйственной организацией, где указываются лимиты/объемы водопоставки по декадам вегетационного сезона по каждому каналу второго порядка АВП. Для внедрения метода распределения по времени из данного уровня надо получить V- объемы лимитов/водоподачи на отвод в куб метрах на каждую декаду вегетационного периода (таблица 9).





Таблица 9.

Лимитированный/ Плановый объем водоподачи (V) по отводам канала X, АВП Y

Отводы	V - Объем лимитированной водоподачи за вегетационный сезон, куб м/га	Апрель			Все декады	Сентябрь		
		1	2	3		1	2	3

На основе наблюдений и техничких показателей каналов и отводов определяется так же головные расходы отводов каналов (второго или третьего порядка).

2-й уровень: Определение продолжительности подачи воды – T

Для организации распределения воды по времени требуется определить продолжительность водоподачи - T. Как было указано выше, T определяется двумя способами:

1-й способ - время продолжительности подачи воды для отвода, ГВП определяется исходя из лимитированного/планового объема водоподачи. Для определения продолжительности подачи воды, используется информация, полученная на 1-м уровне, лимитированный или плановый объем водоподачи - V. Формула для расчета продолжительности водоподачи выглядит следующим образом:

$$T = V / (Q, \times 3.6) \quad (1)$$

где:

T – Продолжительность водоподачи для ГВП или отдельного водопользователя, в часах

V – Лимитированный/ Плановый объем водоподачи (информация получается от составленного плана водопользования для АВП), в м³

Q_г – головной расход канала (средний расход каналов 3-го или 4-го порядка), в л/сек

3.6 – коэффициент для преобразования л/сек в м³/ч

Данный подход определения времени водоподачи имеет свои преимущества и недостатки. Главным преимуществом является то, что водоподача по времени учитывает состав сельхозкультур в ГВП или отдельного водопользователя. Недостатком данного подхода является то, что водоподача ориентирована на стабильный расход в голове канала.

Пример № 1.

Данные: по плану водопользования (по заявке) ГВП отвода (канал 3-го уровня) - "Кукча" должна получить во второй декаде июля 140 000 м³ воды. Если головной расход отвода 150 л/сек., сколько времени должна подаваться вода в ГВП?

V = 140 000 м³, Q = 150 л/сек

Решение: $T = V / (Q * 3.6) == 140\ 000 / (150 * 3.6) = 259$ часов или примерно 10 суток





2-й способ - определение продолжительности подачи воды по размеру орошаемой площади. В случаях, когда водопользователи имеют очень мелкие земельные наделы и их количество большое, то возможно определить продолжительность подачи воды-Т, исходя из размера орошаемой площади каждого отвода (ГВП). Данный подход может быть применен при распределении воды для махаллей. Для соблюдения нормативных показателей режима орошения, для данного метода сначала определяется средневзвешенные оросительные нормы основных сельхозкультур. Например, если в данном отводе преобладают овощи, то их средневзвешенная оросительная норма принимается для проверочного расчета.

Продолжительность подачи воды (Т) для одной декады определяется по следующей формуле:

$$T = K_{\text{отвода}} \times 240 \text{ часов} \quad (2)$$

где: Т – продолжительность водоподдачи для отвода в декаду

$K_{\text{отвода}}$ - доля площади отвода (ГВП) от подвешенной площади канала высшего порядка

240 часов - общее количество часов в одной декаде.

Коэффициент площади может быть рассчитан по следующей формуле:

$$K_{\text{отвод}} = \dot{\omega}_{\text{ГВП}} / \dot{\omega}_{\text{канал}} \quad (3)$$

где: $\dot{\omega}_{\text{ГВП}}$ – подвешенная площадь ГВП, в га;

$\dot{\omega}_{\text{канал}}$ - общая подвешенная площадь канала высшего порядка (2-го или 3-го), в га.

Полученное значение T (время водоподачи) проверяется по поливной норме $M_{\text{ор}}$ сельхозкультур, согласно режима орошения сельхозкультур:

$$M_{\text{ор}} = V / \dot{\omega} = (Q * T * 3.6) / \dot{\omega} \quad (4)$$

где: V - объем водоподачи, Q – головной расход отвода и $\dot{\omega}$ - площадь сельхозкультуры.

Полученные (расчетные) значения $M_{\text{ор}}$ сопоставляются с нормативными показателями для данного гидромодульного района. Если разница между расчетными и нормативными показателями ощутима, то время подачи воды T : (а) не хватает для обеспечения нормативных показателей поливной нормы, тогда ГВП поливает только часть орошаемой площади или равномерно распределяет воду по всей площади, ущемляя всех равномерно; (б) велико, т.е. воды подается больше, чем нормативные показатели.

Пример №2.

Данные: Общая орошаемая площадь ГВП отвода (канал 3-го уровня) - “Кукча” 40 га, ГВП получает воду из канала 2-го порядка “Жойпас”, с подкомандной площади 150 га. Сколько времени должна подаваться вода в ГВП на одну декаду? Основная культура хлопчатник (на всю площадь) и головной расход 150 л/сек.

$$\dot{\omega}_{\text{ГВП}} = 150 \text{ га}, \quad \dot{\omega}_{\text{канал}} = 475 \text{ га}$$

$$\text{Решение: } K_{\text{отвод}} = \dot{\omega}_{\text{ГВП}} / \dot{\omega}_{\text{канал}} = 40 / 150 = 0.266$$

$$T = K_{\text{отвод}} * 240 \text{ часов} = 0.266 * 240 \text{ часов} = 64 \text{ часов}$$

Проверим, что при определении T по размеру орошаемой площади, какой объем воды подаем в отвод или ГВП

$$T = 64 \text{ часов}$$

$$Q = 150 \text{ л/сек (головной расход отвода)}$$

$$\dot{\omega}_{\text{хлопчатник}} = 40 \text{ га}$$

$$V = 3.6 * Q * T = 3.6 * 150 * 64 = 34560 \text{ куб м - объем поданной воды}$$

$$m = V / \dot{\omega}_{\text{хлопчатник}} = 34560 / 40 = 864 \text{ куб м/га - объем поданной воды на 1 га}$$

Если принять поливную норму как 1000 куб м/га, то поданная вода на 13.6% меньше запланированного объема по режиму орошения.

Определение времени водоподачи для отводов – Т с использованием номограмм. Для облегчения работы специалистов АВП и лидеров отводов (ГВП) возможно применение графического метода определения Т- времени подачи воды на отводы. При определении продолжительности подачи воды с учетом состава сельхозкультур используется опыт, накопленный учеными Центральной Азии по организации орошения. Водоподача и количество поливов внутри ГВП зависят от природно-хозяйственных условий, возделываемой сельскохозяйственной культуры и элементов техники полива по бороздам. На основе огромных экспериментальных исследований, проведенных учеными, с учетом техники и технологии полива и режима орошения, подготовлен подход по расчету времени продолжительности подачи воды (Лактаев.1979, 1984, Шейнкин.1984). Авторы понимают, что применение такого подхода, который был разработан для условий коллективного хозяйствования хлопковой монокультуры, может быть неэффективным или непригодным. Но при этом, несмотря на новые хозяйственные условия использования воды на уровне полей, основные закономерности движения воды и гидравлические закономерности остаются неизменными. Поэтому предлагаем использование данного подхода для упрощенного определения времени поливов, с учетом типа почв (рис. 3) или уклона местности (рис 4). Время подачи воды в этом случае определяется для каждого полива отдельно. Используя данные опытов Н.Т. Лактаева и Г.Ю. Шейнкина подготовлены номограммы, которые помогают в определении продолжительности водоподачи для ГВП (Т), выращивающих одну сельхозкультуру - хлопчатник.

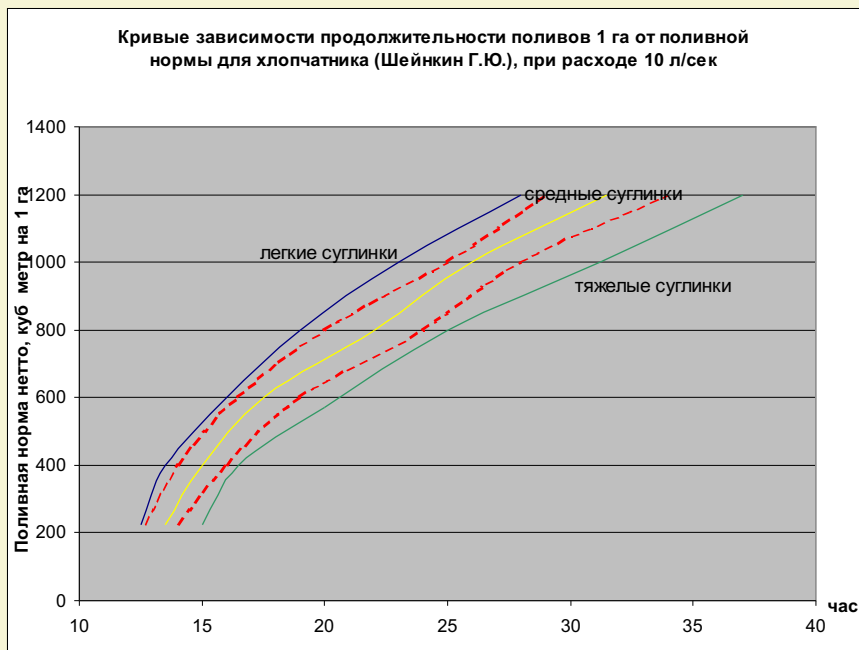


Рис 3.

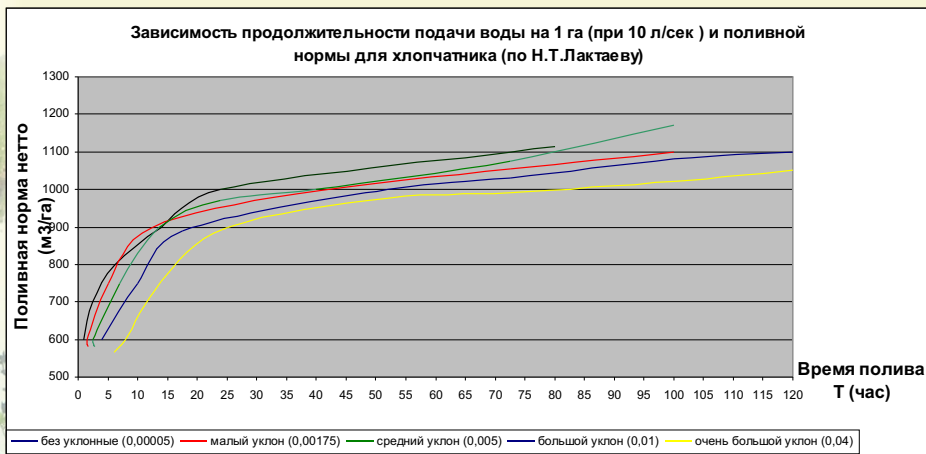


Рис.4.

Для расчета времени подачи воды другим сельхозкультурам, предлагается использовать их же коэффициенты ($K_{сх}$), которые отражают потребность культур в воде (таблица 10).

Таблица 10.

Коэффициенты сельхозкультур (ФАО, 19980)

Название сельхозкультур	$K_{сх}$ для середины вегетации	$K_{сх}^{(*)}$
Овощи	0.95	0.83
Бобовые культуры	1.1	0.96
Масличные культуры	0.85	0.74
Озимая пшеница	1.1	0.96
Хлопчатник	1.15	1.00
Кукуруза	1.10	0.96
Люцерна	1.15	1.00
Рис	1.15	1.00

$K_{сх}^{(*)}$ - переводной коэффициент (в отношении с хлопчатником)



Пример №3.

Данные: ГВП отвода (канал 3-го уровня) - "Кукча" выращивает 40 гектаров хлопчатника, 20 га люцерны. Головной расход отвода 150 л/сек. Орошаемые земли данного ГВП относятся к 3-му гидромодульному району, почвы средние. Сколько времени должна подаваться вода в ГВП при первом поливе?

Определяется поливная норма для первого полива хлопчатника и люцерны для 3-го гидромодульного района: хлопчатник $m = 1000 \text{ м}^3/\text{га}$, период полива 01.06-25.06; люцерна- $1000 \text{ м}^3/\text{га}$, период полива 21.04-15.05.

Решение:

А. Для первого полива 1 га хлопчатника из рис. 3 $T=27$ часам, при расходе 10 л/сек. Для 40 гектаров: 27 часов/га x 40 га = 1080 часов при расходе 10 л/сек. Если расход 150л/сек, тогда $T= 1080 \text{ часов} * 10 \text{ л/сек} / 150 \text{ л/сек} = 72 \text{ часа}$

Проверяем результаты графического метода, используя формулу (1): $T= V/(Q*3.6)$

$V= t*w = 1000 \text{ куб м/га (поливная норма)} * 40 \text{ гектаров (площадь хлопчатника)} = 40 \text{ 000 куб метров воды}$

$Q= 150 \text{ л/сек- головной расход отвода; } T= 40000/ (150*3.6) = 74 \text{ часа}$

Б. Переводной коэффициент для люцерны равен $K_{\text{сх}^*} = 1$ (таблица 3), поэтому для 1 га люцерны время подачи воды также равно 27 часам. Для 20 га люцерны - 540 часов, при расходе 10 л/сек. При расходе в голове отвода 150 л/сек:

$T= 540 \text{ часов} * 10 \text{ л/сек} / 150 \text{ л/сек} = 36 \text{ часов}$

Также по формуле (1) проверяем верность результатов графического метода:

$T= V/(Q*3.6)= (1000 \text{ куб м/га} * 20 \text{ га}) / (150 \text{ л/сек} * 3.6) = 37 \text{ часов}$



Зная нормативные показатели орошения ($M_{ор}$) и головные расходы отвода (Q), возможно определить время вододачи графическим способом (Рис. 5)

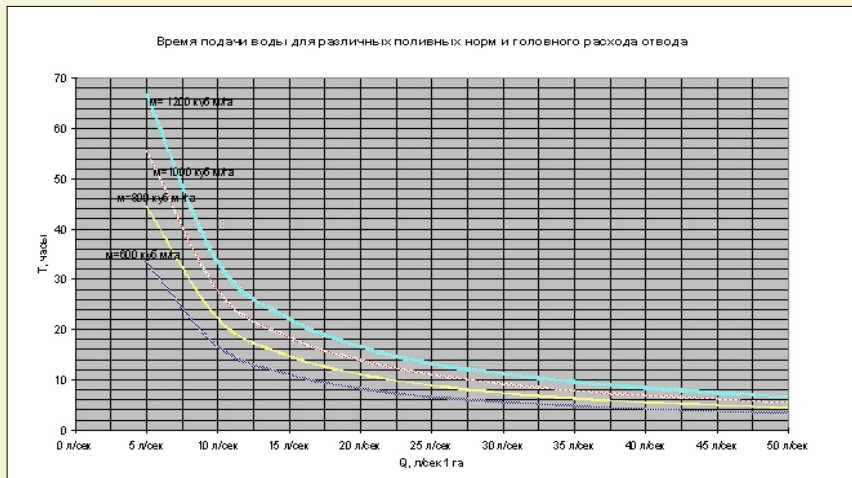


Рис. 5

3-й уровень: Составление расписания подачи воды для отводов каналов второго или третьего порядка в 10-ти дневным шагом.

После расчета продолжительности вододачи для каждого ГВП канала на весь вегетационный/межевегетационный период, составляется сводный подекадный график вододачи для всех отводов канала с использованием

расчетной продолжительности подачи воды (T). Порядок составления графика очень простая, используя T каждого отвода на 10 дней составляется очередность получения воды.

В Центральной Азии последние 25-30 лет практикуется декадное планирование и распределение воды и она сохраняется до сих пор. Планы водопользования на ирригационных системах и магистральных каналах составляется также на декаду. Поэтому в данном руководстве предлагается также придерживаться декадного шага. Но при необходимости такое расписание можно составить по суточному шагу, для всего сезона вегетации. Примерный декадный график распределения воды по отводам канала приводится таблице 11.



Таблица 11.

График водоподачи по ГВП - Соколок на 1-ю декаду апреля

№	Название отвода	T	1.04	2.04	3.04	4.04	5.04	6.04	7.04	8.04	9.04	10.04
1	Теке-3	32	00-24	00-08								
2	Теке-2	5		08-13								
3	Теке-1	3		13-16								
4	Соколок	4		16-20								
5	Азамат	13		20-24	00-09							
6	Теке-4	5			09-14							
7	Зеленстрой	46			14-24	00-24	00-12					
8	Тойлокон	18					12-24	00-06				
9	Частные хозяйства	12						06-18				
10	Частные хоз-ва	12						18-24	00-06			
11	Адлиет	31						06-24	00-13			
12	Частные хозяйства	3								13-16		
13	Частные хозяйства	18								16-24	00-10	
14	Приусадеб. участки	36									10-24	24-00
		240										
		часов										

4-й уровень: Распространение расписания водораспределения внутри отвода (между водопользователями), наблюдение/внедрение расписания водораспределения и внесение оперативных изменений

После составления расписания водораспределения, мираб канала, лидер отвода (ГВП) согласует ее с водопользователями и наблюдает за ее исполнением. Оперативные изменения из-за изменений головного расхода (повышение или снижение) могут быть внесены в расписание только с согласия лидеров отводов. Учет воды должна быть обязательным элементом данного метода.

4.1.2. Распределение воды на основе времени - условия внедрения - организация и привлечение водопользователей

Одним из важнейших условий распределения воды между многочисленными водопользователями - это их самоорганизация в группы. Группы водопользователей (ГВП) создаются гидрографически, на каналах 3-го или 4-го уровня. Для создания ГВП требуется определенная социальная мобилизация, которая поможет определить границы площади ГВП, организовать водопользователей и выбрать лидеров. Создание функционирующей ГВП является социальной предпосылкой внедрения эффективного распределения воды между многочисленными водопользователями.

Реализация водооборота по времени требует и технических предпосылок. Наиболее важными из них являются:

- установка фиксированных водозаборных сооружений
- обеспечение стабильного расхода и уровня воды в голове каналов 2-го и 3-го уровня в течение суток и декады в целом
- сокращение инфильтрационных потерь воды.

Ниже приводятся 8 шагов (рис.6) по внедрению методики распределения воды на основе определения времени:

ШАГ-1: Формирование и первое собрания ГВП и выбор лидера

Непосредственная реализация водораспределения по времени требует должной организации процесса планирования и подготовки. Как правило, для этого формируется группа водопользователей (ГВП) путем социальной мобилизации. На каждом канале третьего или четвертого уровня формируется

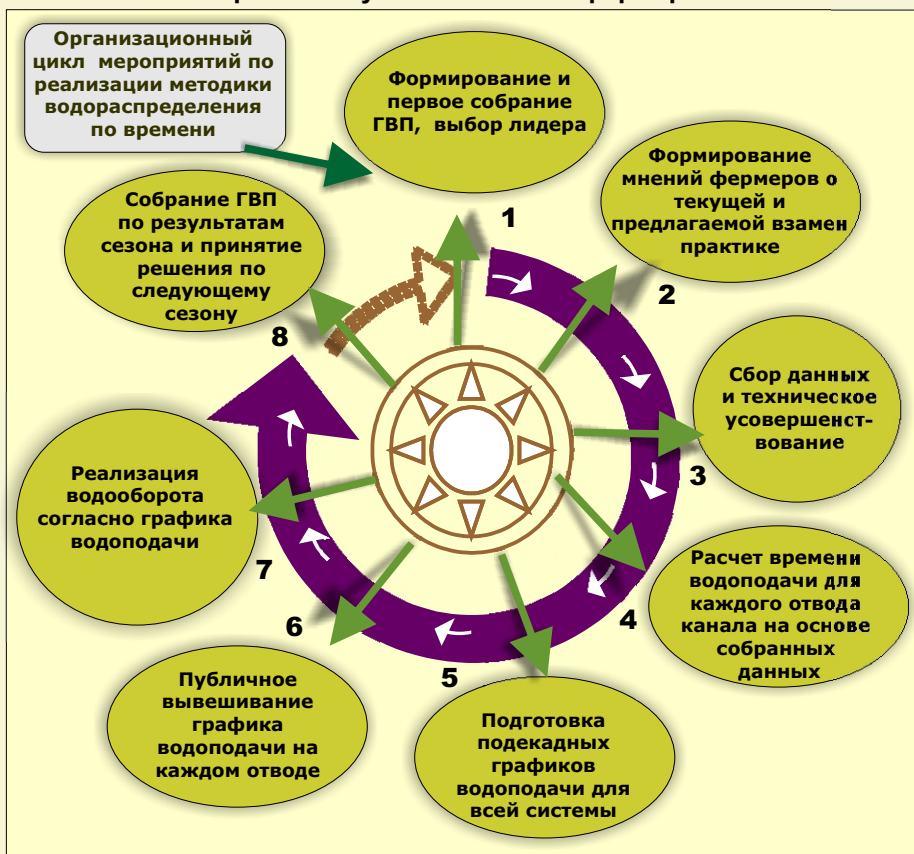
ГВП. Границы и количество ГВП на одном канале зависит от количества водопользователей и их пожеланий. В одном ГВП количество водопользователей может колебаться от 20 до 30, но при этом они должны находиться вдоль одной гидрографической единицы - каналов третьего или четвертого порядка.

После формирования ГВП в первую очередь необходимо выбрать лидера (обычно, мирабов), кто, помимо опыта работы с традиционным водораспределением, имел бы необходимые навыки и авторитет среди водопользователей, потому что именно от них будут зависеть все последующие шаги, которые необходимо будет предпринять, в

том числе формирование широкой осведомленности и достижение общего консенсуса между всеми водопользователями, мобилизация их поддержки, сбор базовой информации, курирование и оказание содействия в подготовке необходимых технических условий на оросителях и непосредственная реализация водооборота при самом активном участии во всем этом самих водопользователей (по проекту готовится отдельная методика по созданию ГВП).




Рис.6. Организационный цикл реализации водооборота по времени с участием самих фермеров



ШАГ 2. Формирование мнения фермеров о текущей и предлагаемой практике водораспределения

Как правило, в целях выявления и анализа существующих проблем с водораспределением, формированием нужной осведомленности и консенсуса среди фермеров в отношении метода распределения воды и обеспечения их должного понимания, поддержки и согласия, избранные представители отводов (мирабы) совместно с специалистами АВП должны провести одно или два собрания со своими группами водопользователей по каждому отводу. Особенно важным здесь является достижение понимания, поддержки и согласия фермеров, так как внедрение новой методики требует от водопользователей принятия на себя и выполнения определенных обязательств по части трудовых, денежных и прочих необходимых вкладов. Так, например, широко распространена практика - перед началом каждого полива самовольно устраивать водозаборные точки подручными средствами, что часто приводит к обрушению берегов канала, образованию наносов в створе отвода, ненадежному водораспределению без должного учета воды.



Лидерам ГВП и представителям АВП настоятельно рекомендуется во время обсуждений выявить и проанализировать отношение и восприятие существующего и предлагаемого метода водораспределения. Это поможет выяснить и должным образом учесть в процессе последующего планирования основные моменты, являющиеся предметом озабоченности водопользователей.

Если собрание групп водопользователей решает внедрить методику, то должны быть предусмотрены все необходимые дополнительные трудовые, денежные и прочие расходы, совместно взятые на себя водопользователями. После этого требуется сбор необходимых средств и ресурсов, заказ недостающих материалов, сооружений и услуг, а также назначение ответственного за установкой и/или планированием и организацией трудовых вкладов по очистке каналов, в зависимости от конкретной ситуации.

ШАГ 3: Сбор данных и технические улучшения

По достижению широкой осведомленности и убежденности водопользователей в выгоде нового метода и принципиального решения, для начала его внедрения, назначенные (избранные или уполномоченные) мирабы должны заняться сбором необходимой технической информации о распределителе и его отводах, где планируется внедрение водооборота, который позволит начать процесс планирования. Как правило, это можно сделать либо в ходе того же собрания после достижения необходимого консенсуса, либо позже, в зависимости от согласия и договоренности с большинством водопользователей. Информация, подлежащая сбору в целях планирования, включает следующее:

- 1. технические данные по каждому отводу (подвешенная площадь, длина, техническое состояние, наличие гидротехнических и стокорегулирующих сооружений, количество водопользователей);*
- 2. структура посевов на предстоящий вегетационный/межвегетационный период;*
- 3. план водопользования на предстоящий период;*
- 4. многолетние средние значения по расходам и объемам воды (как минимум за последние 3 года);*
- 5. технические характеристики распределительного канала (длина, техническое состояние, наличие гидротехнических и стокорегулирующих сооружений, количество водопользователей).*

Какая-то часть вышеприведенной информации может быть найдена в плане водопользования на предстоящий сезон, а другая - в ходе непосредственного контакта с водопользователями.

По результатам первых консенсус-собраний по поводу строительства или установки дополнительных сооружений, денежных, трудовых и прочих вкладов, согласно принятым решениям, после сбора всех необходимых средств для приобретения материалов и конструкций, их устанавливают либо своими собственными силами, либо кем-то со стороны. Поэтому, с этой целью либо мобилизуются ранее оговоренные трудовые вклады самих водопользователей, либо нанимается третья сторона для проведения соответствующих работ. Таким же образом, если водопользователи ранее обязались произвести очистку каналов, то согласно договоренности, она должна быть произведена. Одним из важнейших технических улучшений распределения воды является установка водовыпускных сооружений в отводах ГВП (рис. 7).



Рис. 7. Оснащение отводов ГВП водовыпускными сооружениями

ШАГ 4: Расчет продолжительности водоподачи

При водораспределении по времени расчетная продолжительность водоподачи (T) рассчитывается с использованием одного из трех вышеописанных способов (с объема водоподачи или по орошаемой площади). Мы рекомендуем использовать для АВП 1-й способ с учетом объема водоподачи обеспечит: а) условия для качественного проведения поливов с высокой равномерностью увлажнения почвы орошаемого массива, при минимальных непроизводительных потерях оросительной воды на фильтрацию, испарение и организационные сбросы; б) высокую производительность труда при поливе; в) недопущение водной эрозии почвы при поливе; г) условия для высокопроизводительной работы сельскохозяйственной техники с минимальными потерями урожая.

ШАГ 5: Составление графиков водоподачи для ГВП и согласование их с водопользователями

График составляется лидером ГВП и гидротехником (мирабом) путем консультаций с водопользователями. Такие консультации позволяют внедрить данную методику распределения воды последовательно совместно с предыдущей практикой, тем самым максимально облегчив переход фермеров к новым принципам. Так, если при существовавшей ранее системе, полив обычно начинался с головы канала, то сохранение данного порядка при новой системе позволит избежать многих нежелательных осложнений.



После подготовки графика водоподачи его необходимо детально обсудить с представителями водопользователей. Мнения, интересы и опасения каждой группы водопользователей должны быть внимательно выслушаны и максимально учтены. Часто подобные обсуждения могут приводить к некоторым изменениям в графике водоподачи. Например, фермеры, представляющие маленькие отводы, могут быть недовольны слишком короткой продолжительностью водоподачи, отведенной для их отводов. Поэтому во избежание нежелательных осложнений во время непосредственной реализации графика необходимо, чтобы он был принят при максимальном консенсусе всех водопользователей.

ШАГ 6: Доведение утвержденного графика водоподачи до всех фермеров

После утверждения и принятия графика водоподачи, его необходимо довести до сведения всех водопользователей на подвешенных территориях отводов. Хорошим решением этого может стать установка в голове каждого отвода доски гласности с утвержденным графиком (рис. 8). Такие доски будут хорошим напоминанием для всех водопользователей о том, кто, когда и как долго будет получать воду согласно расписания.



Рис. 8. Доска с графиком водоподачи

ШАГ 7: Реализация водооборота согласно принятого графика водоподачи

После того, как все описанные выше шаги и меры приняты, можно приступать к непосредственной реализации водораспределения по времени.

В ходе подготовки и реализации графика водоподачи необходимо учитывать следующие моменты:

- Смогут ли водопользователи, особенно те, кто выращивает незасухоустойчивые культуры, получать воду вовремя;

- В целях недопущения нарушения графика водоподачи все работы фермеров по подготовке своих полей и прочим проводимым агротехническим мероприятиям должны быть закончены до наступления очереди полива;

- Для культур с коротким межполивным периодом (особо подверженных стрессу) в графиках водоподачи должна учитываться также необходимая частота поливов. Расчетная продолжительность водоподачи (T) для таких культур должна быть разбита на 3 равные части и спланирована так, чтобы отводы, где преобладают такие культуры, могли получать воду 3 раза в течение одной декады. Другой альтернативой для отводов с особо чувствительными культурами может стать организация водоподачи постоянным током (при постоянно открытых затворах)

- График водоподачи на каждую последующую декаду должен исходить из ситуации в предшествующую декаду. Если отвод не завершил свои поливы согласно графика на протяжении последней декады, то водоподача сюда в следующей декаде должна быть продолжена;

- Если размеры подвешенных площадей различных отводов канала не одинаковы и головной расход в голове канала составляет более 100 л/сек, то вода может подаваться на два отвода одновременно.



ШАГ 8: Проведение обзорного собрания в конце вегетации

Хорошим завершением всего цикла подготовки и реализации представленной здесь новой методики является проведение по завершению сезона вегетации обзорного собрания по группам водопользователей с тем, чтобы рассмотреть и обсудить общие результаты сезона, насколько они оправдали ожидания фермеров, шаги по дальнейшему совершенствованию и, вообще, стоит ли продолжать дальнейшее использование предлагаемой методики.



ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Лактаев Н.Т. Полив хлопчатника. – М., Колос, 1978.
2. Джурабеков И.Х., Лактаев Н.Т., Совершенствование оросительных систем и мелиорации земель Узбекистана. – Ташкент, Узбекистан, 1983.
3. Шейнкин Г.Ю., Гусев С.И. - Номограммы для расчета дефицитов водопотребления хлопчатника /ВНИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н.Костякова, 1989.
4. Абдуллаев И.- Материалы тренинга по управлению водой на уровне АВП. ИВМИ. 2005. Модуль 2 - Составление плана водопользования.



Перечень сокращений и определение использованных терминов

ЦАР - Центрально-Азиатские Республики

АВП - ассоциация водопользователей

ВП - водопользователь или водопользователи

ВХО - водохозяйственная организация

ПВ - план водопользования

СХК - сельскохозяйственная культура

Водозабор - забор воды из канала (системы) высшего порядка в канал последующего порядка.

Водоподача - подача воды из оросительного канала (системы) высшего порядка в канал (систему) последующего порядка.

Водообеспеченность - отношение величины фактического водозабора (водоподачи) к плановому водозабору.

Поливная норма - удельный объем водопотребления сельхозкультуры на один гектар поливной площади на один полив.

Коэффициент полезного действия (оросительной сети или канала) - показатель использования оросительной воды, определяемый отношением водоподачи к водозабору.

Канал первого порядка - магистральный канал, получающий воду из речной системы или водохранилища и распределяющий ее между первичными водопользователями

Канал второго порядка - канал, получающий воду из магистрального канала и распределяющий ее между двумя и более водопользователями.

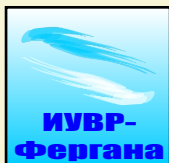
Каналы 3-го и 4-го порядка - каналы внутрихозяйственные, получающие воду из каналов второго порядка и подающую воду отдельным или группам водопользователей

Оглавление

Перечень сокращений и определение использованных терминов	3
Предисловие	3
1. Распределение воды: основные проблемы	4-5
2. Подходы по управлению водой в АВП для различных внутрихозяйственных условий	5-6
3. Планирование суточного водопользования в АВП на основе режима орошения СХК	7-20
4. Распределение воды между водопользователями имеющие орошаемые земли с малыми площадями	20-33
Использованная литература	34



Проект «Интегрированное управление водными ресурсами в Ферганской долине» (ИУВР-Фергана), финансируемый Швейцарским агентством по развитию и сотрудничеству (SDC), осуществляется в партнерстве между Международным институтом управления водными ресурсами (IWMI) и Научно-информационным центром Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии (НИЦ МКВК) стран Центральной Азии. Основной целью проекта является выработка рекомендаций, направленных на претворение в жизнь принципов интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) на примере пилотных объектов трех стран Ферганской долины - Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана. Основным направлением деятельности проекта является разработка, создание и укрепление институциональных основ ИУВР при самом активном вовлечении в этот процесс самих субъектов водопользования на всех уровнях оросительной системы - от магистральных каналов и распределительных гидромелиоративных сетей, как межхозяйственного, так и внутрихозяйственного значения, до организации полива на уровне поля.



**Интегрированное
управление
водными
ресурсами
в Ферганской
долине**

IWMI
700000, Узбекистан,
Ташкент,
улица Муртазаева, дом 6.
Тел.: (998 71) 137-04-45
Факс: (998 71) 137-03-17
e-mail: iwmi-cac@cgiar.org
www.iwmi.org/centralasia

НИЦ МКВК
Узбекистан, 700187, г.Ташкент,
Массив Карасу-4, дом 11
САНИИРИ, НИЦ МКВК
тел. (998 71) 166-51-01
Факс: (998 71) 166-50-97
e-mail: imwr@cw-ara1.uz
www.iwrmf.icwc-ara1.uz