



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



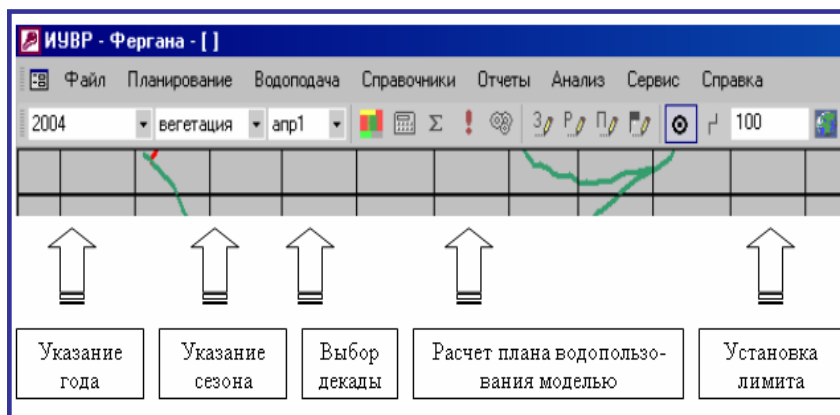
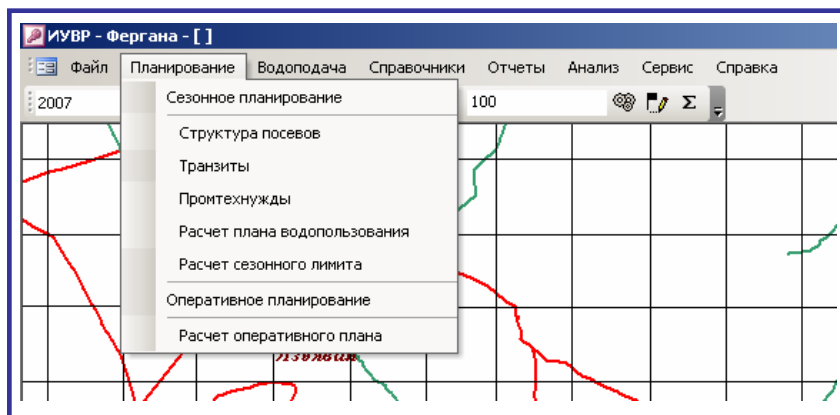
Проект  
«ИУВР-Фергана»

№ 3.3

СОСТАВЛЕНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ  
ПЛАНОВ ВОДОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

УПРАВЛЕНИЕ ВОДОЙ

ИУВР



**Проект  
«ИНТЕГРИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ  
В ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЕ»  
(ИУВР-Фергана)**

**Исполнители:**



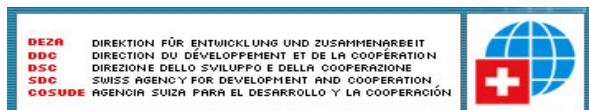
Международный институт управления  
водными ресурсами  
(IWMI)



Научно-информационный центр  
Межгосударственной координационной  
водохозяйственной комиссии  
государств Центральной Азии  
(НИЦ МКВК)



**Финансовая поддержка:**



Швейцарское агентство по международному  
развитию и сотрудничеству  
(SDC)

**Сокращения**

АВП	Ассоциация водопользователей
ВКК	Водный Комитет Канала
ВП	Водопользователи
ВХО	Водохозяйственная организация
ГМР	Гидромодульный район
ГУ	Гидроучасток
ИУВР	Интегрированное управление водными ресурсами
ИУС	Информационно-управляющая система
КПД	Коэффициент полезного действия
КТЭН	Культурно-технические и экологические нужды
ПВ	План водопользования
ПК	Пилотный канал
СПВ	Системный план водораспределения
ЦАР	Центрально-азиатский регион
УК	Управление канала
ХПВ	Хозяйственный план водопользования
ЮФМК	Южно-Ферганский магистральный канал

**Составители:**

Мирзаев Н.Н., Саидов Р, Эргашев И.

*Дополнительную информацию по проекту «ИУВР-Фергана» можно получить  
на веб-сайте: <http://iwrw.icwc-aral.uz>  
Замечания и предложения просим присылать по e-mail: [nazir\\_m@icwc-aral.uz](mailto:nazir_m@icwc-aral.uz)*

## ВВЕДЕНИЕ

Распределение и использование воды во всех звеньях оросительной системы осуществляют на основе хозяйственных планов водопользования и системного плана водораспределения.

*В настоящее время в ЦАР на основе реорганизованных коллективных хозяйств сформированы АВП и в этом смысле термин «хозяйственный» устарел, но пока еще нет другого общепринятого термина и мы будем пользоваться в слове «хозяйственный» (тем более, что коллективные хозяйства (кооперативы, акционерные общества, совхозы,..) еще сохранились в некоторых республиках Центральной Азии).*

Системный план водораспределения составляют на основе планов водопользования отдельных хозяйств при увязке их с режимом водоисточника орошения, пропускной способностью магистральных каналов, мелиоративными условиями системы.

Хозяйственный план водопользования — часть производственного плана хозяйства. Его составляют для организации водообеспечения каждого поля в соответствии с требуемыми режимами орошения сельскохозяйственных культур и учетом организации территории и труда. При этом устанавливают режим орошения каждой культуры, суточные площади полива, расходы воды, подаваемые в оросительные каналы всех порядков, сроки работы каналов.

Если источник орошения полностью обеспечивает потребность хозяйства в воде, то все хозяйственные каналы работают постоянно в соответствии с графиком режима орошения. При недостатке воды в источнике орошения в системном плане необходимо предусмотреть введение водооборота, тогда хозяйственные каналы будут работать поочередно. При этом могут ухудшаться условия водообеспечения орошаемых культур, но снизятся организационные потери.

На оросительных системах, полностью обеспеченных водой, водооборот вводят лишь на каналах младшего порядка, внутривозделных участковых распределителях, временных оросителях. В маловодные годы водооборот может быть допущен и на каналах старшего порядка.

Оросительную систему рассчитывают на подачу и распределение оптимального объема воды, достаточного для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур, и объемов воды, необходимых для удовлетворения хозяйственных и коммунальных потребностей.

Расчетная водообеспеченность при проектировании оросительных систем связана с обеспеченностью источника и дефицитом водного баланса орошаемого поля.

Потребность в оросительной воде на системе определяют на основе утвержденных для каждого административного региона режимов орошения сельскохозяйственных культур. По ним строят графики удельных расходов (гидромодули) для соответствующих севооборотов, принятых на данной оросительной системе, укомплектованные ординаты которых служат основой для расчетов вариантов и определения оптимальных параметров проектируемой оросительной сети.

Все расчеты по водоносности источника орошения, возможной подаче и фактическому забору воды в оросительную систему выполняют для каждого месяца вегетационного периода по декадам, проводя увязку расходов, которые необходимо

подать в оросительную систему, с расходами, которые может обеспечить источник орошения. Баланс считается увязанным, если отклонения значений этих величин не будут превышать  $\pm 5\%$ .

## 1. СОСТАВЛЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПЛАНОВ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

При сезонном планировании для среднесезонных климатических условий устанавливается потребность в воде (плановая водоподача) у водопользователей (канал, группа каналов и т.д.) на вегетационный (апрель-сентябрь) или на вневегетационный период (октябрь - март) с учетом режима орошения сельхозкультур и технических параметров оросительной системы.

**Исходная информация** для составления ХПВ:

- Режим орошения сельхозкультур, на основании которых определяются поливные и декадные гидромодули.
- Карта (схема) орошаемых земель хозяйства с нанесением оросительной и коллекторно-дренажной сети, точек выдела воды из межхозяйственной сети, гидротехнических сооружений, гидромелиоративных постов.
- Линейная схема и техническая характеристика хозяйственной оросительной сети (КПД, пропускная способность).
- Почвенная карта орошаемых земель хозяйства с нанесением гидромодульных районов (ГМР).
- Структура орошаемых площадей в разрезе ГМР, сельхозкультур и хозяйственных отводов.
- Данные о нормах водоподачи для прочих (несельскохозяйственных) водопользователей («промтехнужды»).

### **Методика составления ХПВ**

Ниже в упрощенном виде изложен порядок расчета планов водопользования на примере одного хозяйственного канала.

1. План водопользования составляется на основе вышеперечисленной исходной информации в разрезе хозяйственных каналов в следующем порядке

$$Q_{nj} = q_{dj} * \Omega_j, \quad (1.1)$$

где

$Q_{nj}$  - водопотребление (нетто)  $j$ -ой сельхозкультуры.

$q_{dj}$  - декадный гидромодуль  $i$ -ой декады  $j$ -ой сельхозкультуры.

$\Omega_j$  - орошаемая площадь  $j$ -ой сельхозкультуры.

Расчет производится по всем сельхозкультурам в разрезе гидромодульных районов по каждому хозяйственному каналу. Суммируя значения декадных водопотреблений по всем сельхозкультурам, получаем значение декадного водопотребления по хозяйственному каналу.

2. Декадная водоподача в хозяйство (расход брутто в точке выдела воды хозяйству) по каждому хозяйственному каналу рассчитывается по формуле

$$Q_b = Q_n / \eta, \quad (1.2)$$

где

$Q_b$  - водоподача (брутто) по хозяйственному каналу.

$Q_n$  - водопотребление (нетто) по хозяйственному каналу.

$\eta$  - коэффициент полезного действия (КПД) хозяйственного канала в расчетную декаду.

3. Сток воды в хозяйство по каждому хозяйственному каналу рассчитывается по формуле

$$W = Q_b * T = 0,0864 * Q_b t , \quad (1.3)$$

где

$W$  - сток (брутто) по хозяйственному каналу.

$Q_b$  – водоподача (брутто) по хозяйственному каналу.

$T$  – количество секунд в декаде.

0,0864 – переводной коэффициент.

$t$  – количество суток в декаде.

4. Сток воды нарастающим итогом в точке выдела воды хозяйству подсчитывается как сумма декадных стоков, определяемых по формуле

$$W_{r\Sigma} = \sum_{d=1}^r W_d , \quad (1.4)$$

где

$W_{r\Sigma}$  - сток воды (брутто) нарастающим итогом по хозяйственному каналу с 1 по  $r$  – ую декаду расчетного периода.

$W_d$  – водоподача (брутто) по хозяйственному каналу в  $d$ - ую декаду.

## 2. СОСТАВЛЕНИЕ СИСТЕМНЫХ ПЛАНОВ ВОДОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Системный план водораспределения включает в себя ведомость расчетных расходов (горизонтов) источника орошения и возможных расходов в голове системы, план забора и распределения воды по системе.

Исходной информацией для составления СПВ являются:

- ХПВ.
- Карта (схема) орошаемых земель оросительной системы с нанесением оросительной и коллекторно-дренажной сети, точек выдела воды из межхозяйственной оросительной системы, гидротехнических сооружений, гидромелиоративных постов (рис. 1).
- Линейная схема (рис. 2) и техническая характеристика межхозяйственной оросительной системы (КПД, пропускная способность).
- Данные о нормах водоподачи для прочих (несельскохозяйственных) водопользователей («промтехнужды») непосредственно из системы.

При составлении СПВ устанавливают потребность в воде отдельных хозяйств-водопользователей по каждому водовыделу и в целом по системе, согласовывают водопотребление по системе с режимом источника орошения, определяют головные расходы магистрального и межхозяйственного каналов и подачу воды хозяйствам, разрабатывают мероприятия по повышению коэффициентов полезного действия как отдельных оросительных каналов, так и системы в целом.

План забора воды в систему определяют, суммируя данные хозяйственных планов водопользования для вододелительных узлов с определением по декадам вегетационного и осенне-зимнего периодов физической площади полива, гектарополивов, водопотребления (нетто и брутто) и расхода воды (брутто).

Полученные расходы увязывают с расходами, которые может обеспечить источник орошения. Баланс будет увязанным, если отклонения значений этих величин не превышают  $\pm 5\%$ .

Основные показатели водозабора и водораспределения по оросительной системе следует пересмотреть в случае:

- переустройства водозабора, межхозяйственных каналов и отдельных узлов водораспределения, вследствие чего может измениться величина поступления воды в систему и порядок водораспределения по ней;
- увеличения поливной площади по системе больше чем на 10%;
- изменения условий агротехники и мелиоративного состояния орошаемой территории, что может вызвать необходимость изменения водопотребления в ту или иную сторону не менее чем на 10 - 15%;
- проведения мероприятий по повышению коэффициента полезного действия отдельных каналов и оросительной системы в целом больше чем на 5 - 10%.

### **3. КОРРЕКТИРОВКА ПЛАНОВ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ВОДОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ**

Необходимость отступления от намеченного плана водопользования в хозяйствах может возникнуть в следующих случаях при:

- Изменении площадей сева и состава культур.
- Несовпадении предусмотренных планом метеорологических условий (выпадение осадков, резкое похолодание, появление суховея и гармсилей, усиление ветровой деятельности и др.).
- Резких повышении или понижениях уровня грунтовых вод, при изменениях водоносности источника орошения, а также при авариях на оросительных системах.

В зависимости от вышеуказанных факторов ПВ подвергается сезонной, декадной и внутримесячной корректировке.

#### ***Корректировка сезонных планов водораспределения***

Корректировка спроса на воду. Сезонная корректировка проводится после того, как окончательно установлена структура фактически орошаемых площадей сельхозкультур по хозяйству (с учетом повторных посевов). Изменения плановых площадей сева следует вносить в план только после утверждения их правлением хозяйства (АВП). Они должны рассматриваться как новые задания на орошение. На основе этих изменений составляют новые планы полива и планы подачи воды в хозяйства.

Если в результате пересчетов новые требования на воду не превышают 5% первоначального плана, то никаких пересчетов водоподдачи не делают. При больших отклонениях от плана, величины новых расходов воды согласовывают с управлением оросительной системы и вносят на утверждение.

#### ***Корректировка права на воду (лимита-квоты).***

При уточнении прогноза о водоносности источника орошения на планируемый период (вегетацию) проводится корректировка права на воду (квоты) по системе и водопользователям.

Происходит это на основе установленных межгосударственными соглашениями лимит-квот на водозабор и планов водопользования и водораспределения, определивших потребности в оросительной воде.

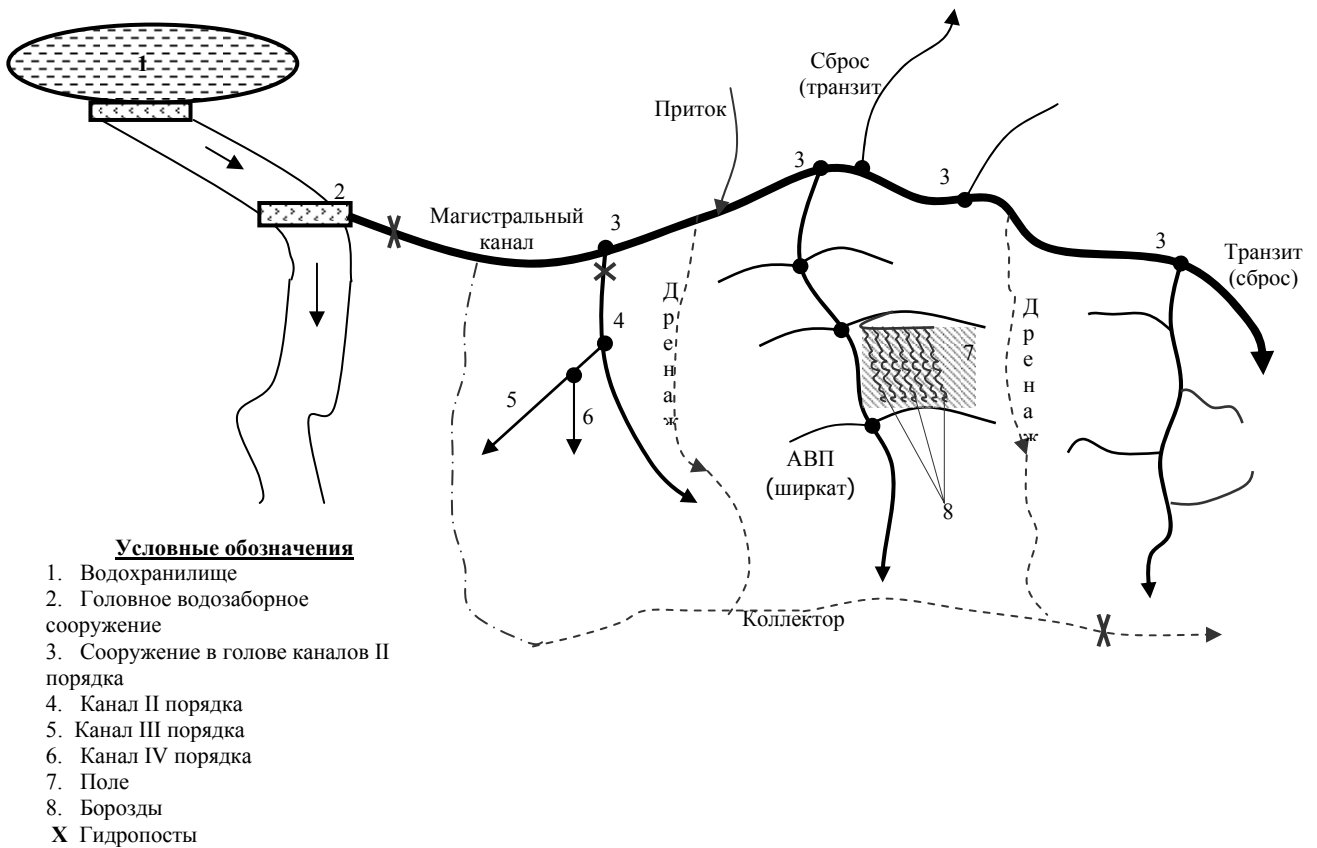


Рис. 1. Схема гидромелиоративной сети

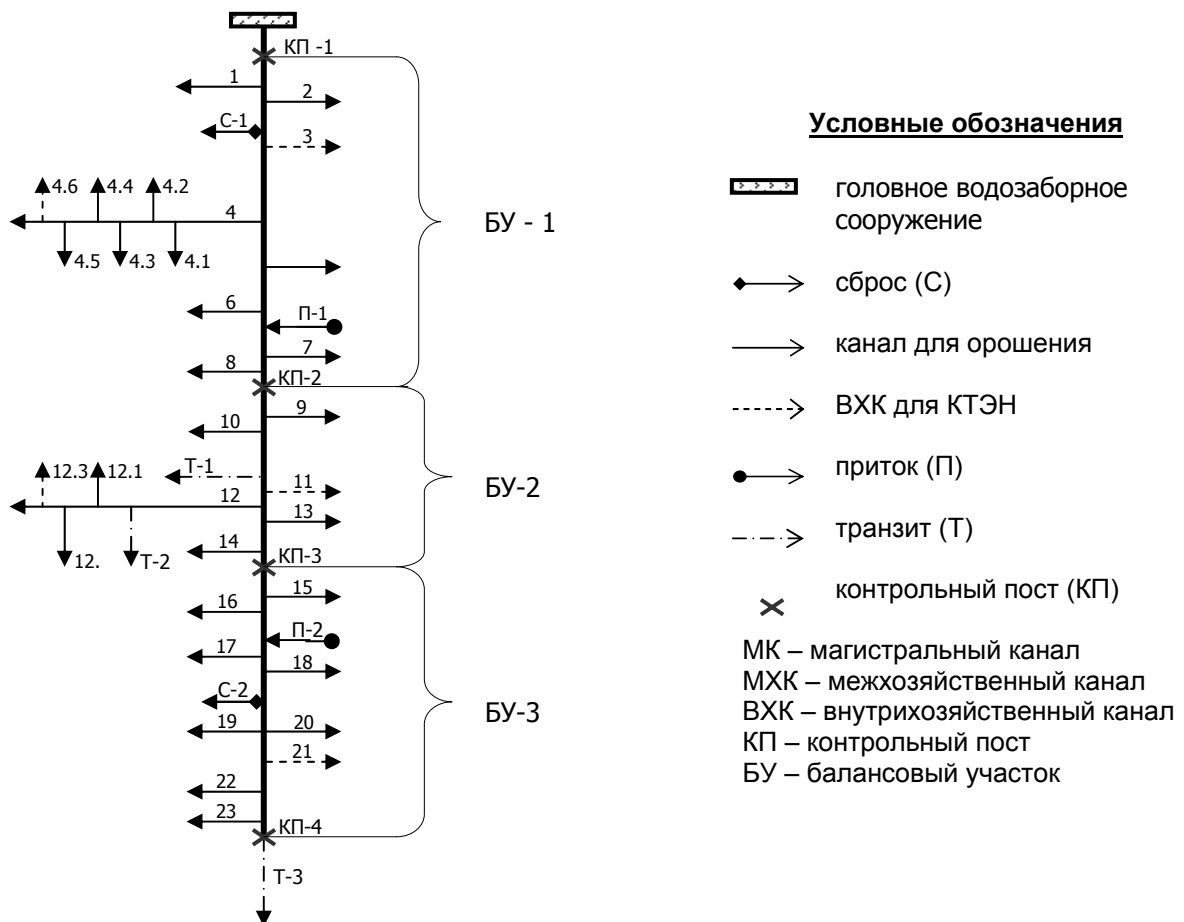


Рис. 2. Линейная схема оросительной системы

Введение понятия «лимит-квота» вносит ясность в понимание процесса корректировки ПВ. Дело в том, что водники и водопользователи, как правило, привыкли называть «лимитом» как то количество воды, на которое они имеют право, так и то количество воды, которое решено подать водопользователю после увязки «предложения» со «спросом», то есть заявкой, хотя эти «лимиты» имеют разный смысл и, порой, могут не совпадать по значению.

### ***Оперативная корректировка планов водораспределения***

При повышении или понижении водоносности источника орошения (до наступления паводков) изменение размеров водоподачи хозяйству производится путем оперативной корректировки лимитов водораспределения на системе: пропорционально плановым расходам и находит отражение в 10 дневных оперативных планах водораспределения.

Неиригационные водопользователи (культурно-технические и экологические нужды – КТЭН) имеют приоритет и «урезке» не подлежат.

## **4. РЕАЛИЗАЦИЯ ПЛАНОВ ВОДОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ**

После составления сезонной, а также оперативной корректировки планов водопользования начинается этап реализации ПВ. Анализ водопользования показывает, что, как правило, на всех пилотных каналах имеет место в большей или меньшей степени отклонение фактических водоподач от плановых и лимитных расходов. Фактические водоподачи близки к заявочным данным, но и здесь имеются проблемы. Здесь мы хотим акцентировать внимание лишь на тех причинах, которые связаны с процессом управления потоком воды.

Процессом управления потоком воды является самым слабым звеном системы вододеления. Это объясняется общеизвестными причинами: объективными и субъективными.

В рамках проекта «ИУВР-Фергана» разработана информационная управляющая система «ИУС-Фергана», которая предназначена для составления и корректировки планов водораспределения, а также расчета показателей водораспределения для оценки качества управления водой на магистральных каналах.

**Таблица 1. Организационно–технологические этапы управления водораспределением (на примере ЮФМК)**

<b>Этап</b>	<b>Вид деятельности</b>	<b>Сроки</b>	<b>Исполнитель</b>	<b>Результат (выход)</b>
<b>Составление сезонного ПВ</b>				
1.	Формирование исходной информации для составления системного ПВ (определение спроса на воду на границе ВП)	Февраль-март	ВП	Хозяйственные ПВ по АВП и др. ВП. Информация по ПК и МХС
2.	Составление системного ПВ (определение спроса на воду в голове ПК)	Март	УК	Системный ПВ для ПК
3.	Утверждение системного ПВ по ПК		ВКК	Протокол ВКК. Утвержденный системный ПВ по ПК
4.	Расчет календарного графика		УК	Календарный



Этап	Вид деятельности	Сроки	Исполнитель	Результат (выход)
	водозабора в ПК на сезон с учетом транзита			график водозабора в ПК на сезон с учетом транзита
5.	Утверждение календарного графика водозабора в ПК на сезон с учетом транзита		ВКК	Утвержденный календарный график водозабора в ПК на сезон с учетом транзита
	<b>Корректировка сезонного ПВ в зависимости от наличия водных ресурсов</b>			
6.	Расчет лимита-квоты (права на воду) для ПК на сезон	Март	ВКК	Лимит-квота для ПК на сезон: расход (сток) воды на сезон в голове ПК
7.	Расчет прав на воду ВП на сезон: лимитов-квот на подачу воды ВП из ПК на сезон (в разрезе декад)		УК	Лимиты-квоты на подачу воды ВП на сезон
8.	Утверждение лимитов-квот ВП на сезон		ВКК	Протокол ВКК. Утвержденные лимиты-квоты на подачу воды ВП на сезон
9.	Заключение договоров между ВХО и УК на водозабор		УК, ВП	Договор на водозабор
10.	Заключение договоров между УК и ВП на водоподачу			Договора на водоподачу между УК и ВП
	<b>Декадная корректировка ПВ в зависимости от спроса и предложения</b>			
11.	Расчет спроса на воду ВП на расчетную декаду (сбор заявок на воду от ВП)	За 4 дня до расчетной декады	ВП	Заявки ВП
12.	Расчет лимита-квоты (права на воду) ПК на расчетную декаду	За 3 дня до расчетной декады	ВХО	Расход (сток) на расчетную декаду
13.	Расчет лимитов-квот ВП на расчетную декаду	За 2 дня до расчетной декады		
14.	Декадная корректировка ПВ: расчет лимита-уставки ВП на расчетную декаду путем увязки права на воду (лимиты-квоты) и спроса на воду (заявки)	За 2 дня до расчетной декады	УК	Лимиты-уставки ВП на расчетную декаду
15.	Расчет графика водозабора в ПК на расчетную декаду с учетом транзита	За 2 дня до	УК	Графика водозабора в ПК

Этап	Вид деятельности	Сроки	Исполнитель	Результат (выход)
		расчетной декады		на расчетную декаду с учетом транзита
	<b>Внутридекадная корректировка ПВ в зависимости от заявок на водоподачу в разрезе отводов ВП</b>			
16.	Уточнение спроса на воду (подача заявок в ГУ пилотного канала на водоподачу в отводы ВП)	За 3 дня до перерегулировки водоподачи в отводы	ВП	Заявки на водоподачу в отводы ВП
17.	Расчет лимитов-уставок и графика водоподачи в отводы ВП (увязка заявки на водоподачу в отводы ВП с лимитом-уставкой ВП)	За 1 день до перерегулировки водоподачи в отводы	ГУ	Лимиты-уставки в разрезе отводов ВП
18.	Водоподача в отводы ВП соответствии с лимитами-уставками	В соответствии с графиком водоподачи в отводы ВП	ГУ	Акты подачи-приема воды
	<b>Корректировка сезонного ПВ с учетом спроса на воду</b>			
19.	Корректировка сезонного ПВ для УК на основе уточненных данных о фактически орошаемых площадях	Июнь-июль	УК	Уточненный сезонный ПВ для УК
	<b>Мониторинг, контроль, оценка водораспределения и принятие решения</b>			
20.	Мониторинг и контроль водораспределения (сбор данных по фактическим расходам воды в отводах и контрольных гидростях), расчет водоподачи, транзита, сброса	Апрель-сентябрь	УК	Результаты мониторинга
21.	Расчет оперативных показателей водораспределения	Апрель-сентябрь	УК	Показатели водораспределения
22.	Оценка водораспределения и принятие решений по улучшению водораспределения на следующую декаду	Апрель-сентябрь	УК, ВКК	Протокол заседаний ВКК
23.	Расчет итоговых показателей водораспределения	Октябрь	УК	Итоговые показатели водораспределения

Этап	Вид деятельности	Сроки	Исполнитель	Результат (выход)
				ия
24.	Итоговая оценка водораспределения за вегетационный период и принятие решений по улучшению водораспределения на следующий сезон	Октябрь	УК, ВКК	Протокол заседаний ВКК

*Позиции 7-8 характерны только для Узбекистана. В Кыргызстане и Таджикистане договор УК на водозабор (водоподачу) заключается на сезонную плановую водоподачу, а в Узбекистане на сезонный «лимит-квоту», установленный в зависимости от водности источника орошения в расчетном году.*

