

**Блок № 4. «Региональное сотрудничество на  
трансграничных реках»**

**Модуль 4.2 «Методы и инструменты комплексного анализа и  
интегрированного управления водными и энергетическими  
ресурсами трансграничных рек бассейна Аральского моря**

---

**Тема 4.2.4 Опыт создания и использования интегрированных  
моделей на основе системы поддержки принятия решений  
(на примере модели “ИУВР Шават-Куловат”)**

*Кац А.В.*

*НИЦ МКВК*

*UNESCO IHE    НИЦ МКВК  
июнь 2010*

# **Использование и ВОЗМОЖНОСТИ**

---

- Назначение
- Возможности
- Структура

## **Назначение**

---

ПО расчета плана водопользования оросительной системы предназначено для информационной поддержки принятия решений по управлению водораспределением на каналах ирригационной системы.

## Возможности

---

- Расчет ( с помощью разработанной в среде математического моделирования GAMS модели) сезонной потребности в воде (на вегетацию) по всем отводам оросительной сети и для всего канала в целом.
- Ведение учета фактической водоподачи в (данные и итоги сразу по всем элементам оросительной сети – каналам, распределительным узлам и отводам )
- Оперативный анализ фактической водоподачи по сочетанию планового и фактического расхода, стока и водообеспеченности.

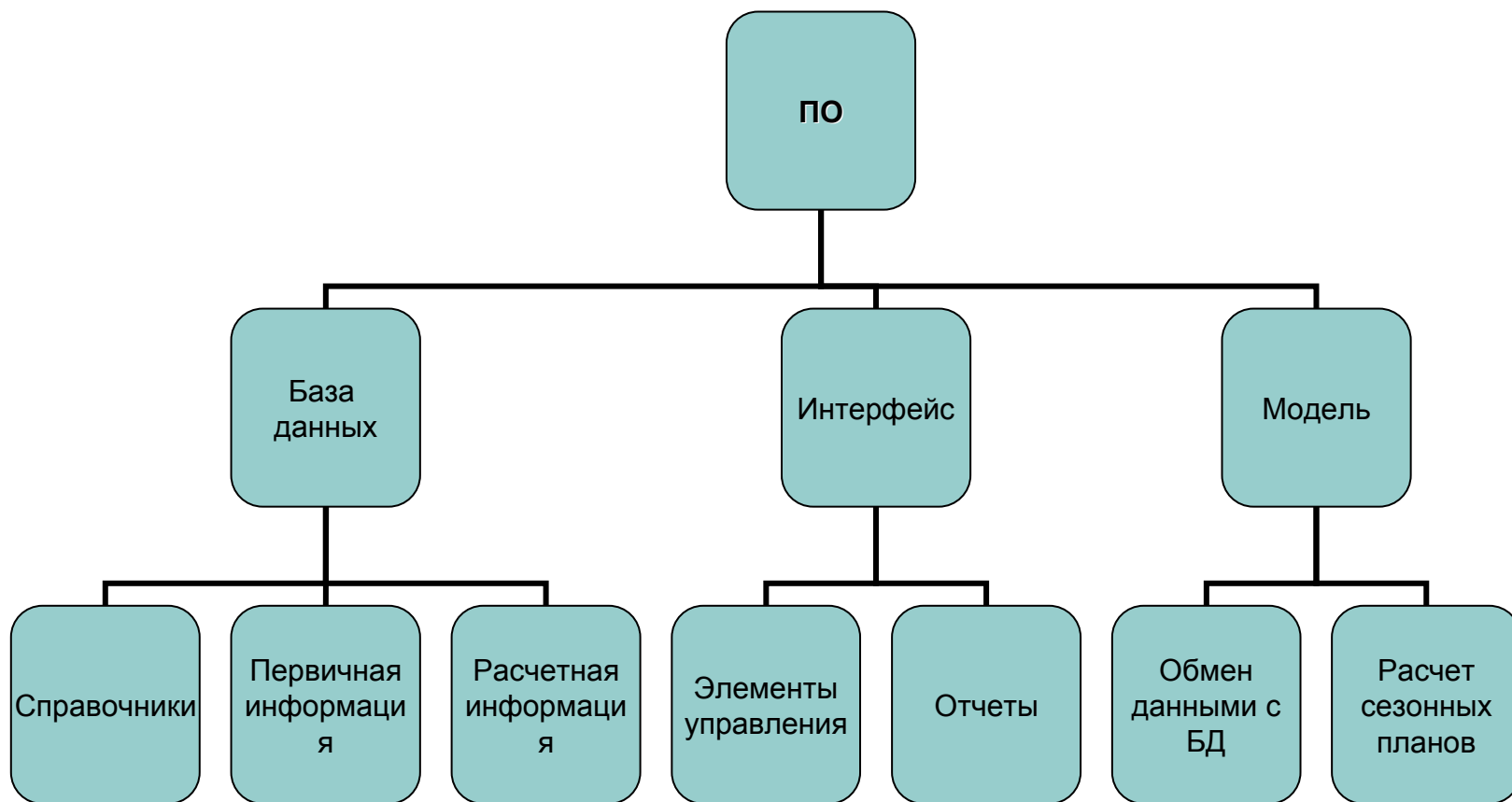
# Структура

---

- Компьютерная модель
- База данных
- Интерфейс

## Организация обмена и хранения информации в ПО Расчета плана водопользования оросительной системы

---



# Интерфейс для модели “ИУВР Шават-Куловат”

---

- Главная форма интерфейса
- Задание структуры водохозяйственной сети (заполнение Справочников),
- Мониторинг водохозяйственной системы,
- Моделирование вариантов распределения воды
- Назначение лимитов и корректировка распределения воды
- Анализ распределения воды.

# Главная форма интерфейса





# **структура водохозяйственной сети**

---

- справочник каналов
- справочник хозяйств
- справочник контуров орошения
- справочник отводов

# Формирование структуры водопользования

Список водопользователей

Формировка структуры водопользования

Список водопользователей

Таблица отводов

наименование	АВП
▶ Отвод №8 ПК 88+40	АВП "Кушкупыр-Кул
Отвод №9 ПК 90+50	АВП "Кушкупыр-Кул
Отвод №10 ПК 94+60	АВП "Кушкупыр-Кул
Отвод №11 ПК 101+00	АВП "Кушкупыр-Кул
Отвод №12 ПК 104+00	АВП "Кушкупыр-Кул
Отвод №13 ПК 108+00	АВП "Кушкупыр-Кул
Отвод №14 ПК 116+40	АВП "Кушкупыр-Кул
Отвод №15 ПК 117+00	АВП "Кушкупыр-Кул
Отвод №16 ПК 120+00	АВП "Кушкупыр-Кул
Отвод №17 ПК 126+00	АВП "Кушкупыр-Кул
Отвод №18 ПК 127+00	АВП "Кушкупыр-Кул
Отвод №19 ПК 128+10	АВП "Кушкупыр-Кул

Удалить водопользователя

Добавить

Удалить

Далее

Отмена

Добавить водопользователя

Переход к части 2

Список водопользователей:

- АВП "Ирк-Яб"
- АВП "Индиркиет"
- АВП "Ийбу"
- АВП "Белават"
- АВП "Караман"
- АВП "Ургенч Куловат"
- АВП "Шихлар"
- АВП "Айронкул"
- АВП "Кушкупыр-Куловат"
- АВП "Амиркум"
- ФХ "Мавлонов Баходир "
- ФХ "Мавлонов Баходир "
- АВП "Гозовот Давдон"

# Формирование структуры водопользования

Корректировка структуры водопользования

Таблица отводов

удаление	наименование	канал	пикет1	пикет2	КПД	длина	пл (га)	расход(м3/с)
<input type="checkbox"/>	Отвод №8 ПК 88+40	Правая ветка	88	40	0,72	100	30,0	0,40
<input type="checkbox"/>	Отвод №9 ПК 90+50	Правая ветка	91	50	0,72	100	20,0	0,50
<input type="checkbox"/>	Отвод №10 ПК 94+60	Правая ветка	95	60	0,72	100	7,0	0,30
<input type="checkbox"/>	Отвод №11 ПК 101+00	Правая ветка	101	0	0,72	100	30,0	0,40
<input type="checkbox"/>	Отвод №12 ПК 104+00	Правая ветка	104	0	0,72	100	150,0	0,60
<input type="checkbox"/>	Отвод №13 ПК 108+00	Правая ветка	108	0	0,72	100	17,0	0,40
<input type="checkbox"/>	Отвод №14 ПК 116+40	Правая ветка	116	40	0,72	100	45,0	0,50
<input type="checkbox"/>	Отвод №15 ПК 117+00	Правая ветка	117	0	0,72	100	10,0	0,25
<input type="checkbox"/>	Отвод №16 ПК 120+00	Правая ветка	120	0	0,72	100	18,0	0,50
<input type="checkbox"/>	Отвод №17 ПК 126+00	Правая ветка	126	0	0,72	100	20,0	0,60
<input type="checkbox"/>	Отвод №18 ПК 127+00	Правая ветка	127	0	0,72	100	11,5	0,50
<input type="checkbox"/>	Отвод №19 ПК 128+10	Правая ветка	128	10	0,72	100	14,0	0,40

Флаг для удаления

Технические характеристики отвода: КПД, длина, площадь, расход

Добавить

Назад

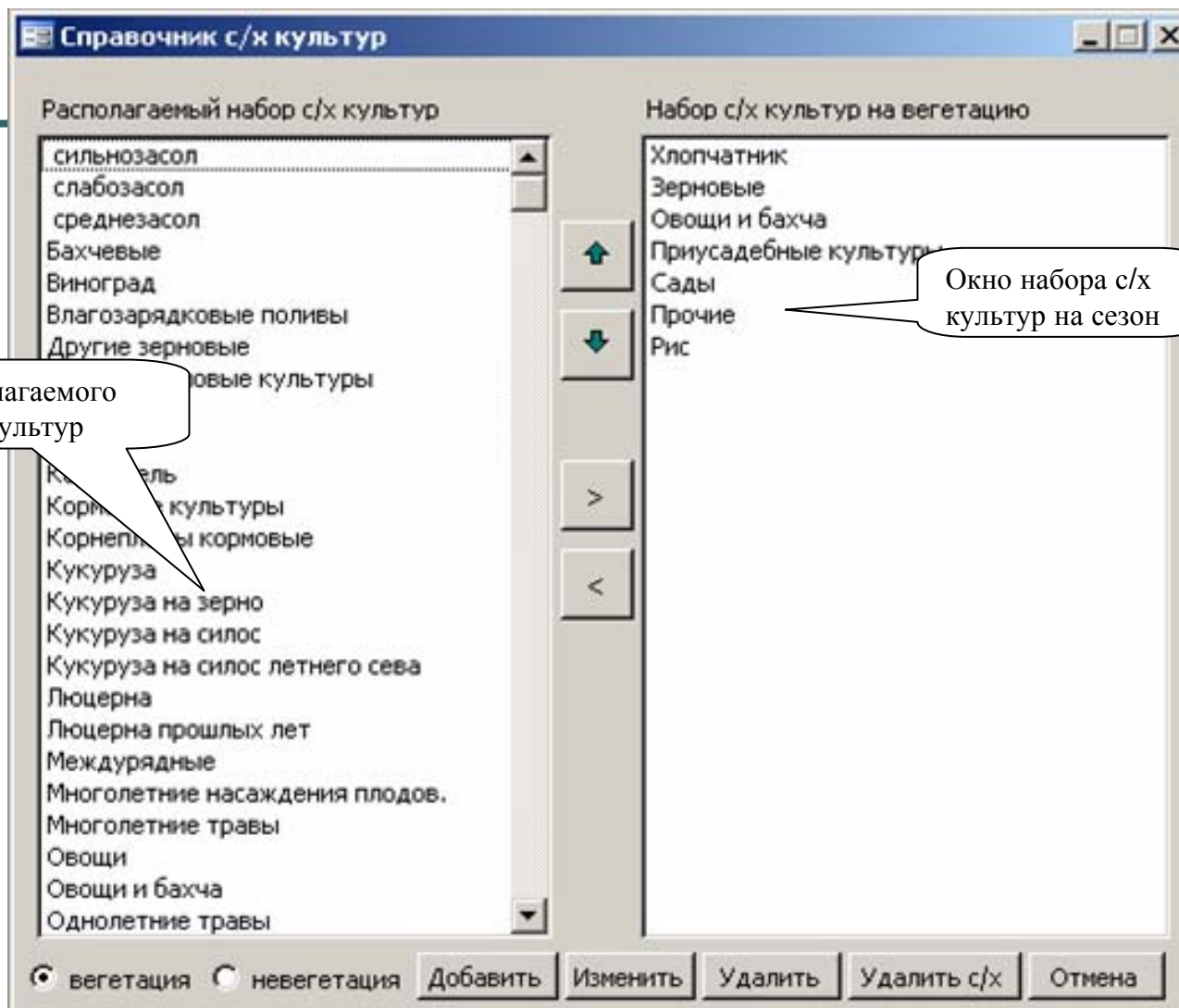
Отмена

Сохранить

Добавить отвод

Переход к части 1

# Справочник с/х культур



Окно располагаемого набора с/х культур

Окно набора с/х культур на сезон

# Ввод декадных ординат гидро модуля

Ординаты гидро модуля л/сек/га

Гидро модуль: 9

Кукуруза  
 Рис  
 Повторные  
 Сады  
 Люцерна  
 Хлопчатник  
 Зерновые  
 Овощи и бахча  
 Приусадебные культуры  
 Овощи  
 Междурядные  
 Прочие  
 Среднезасоленный  
 Сильнозасоленный  
 Слабозасоленный  
 Влазарядковые поливы  
 Предпахотные поливы

01.04.2003

Межвегетация

октябрь			ноябрь			декабрь			январь			февраль			март		
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Всего за межвегетацию тыс.м<sup>3</sup> 0,0

Вегетация

апрель			май			июнь			июль			август			сентябрь		
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,400	0,425	0,734	0,750	0,807	0,470	0,400	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Всего за вегетацию тыс.м<sup>3</sup> 3729,0

# Ввод структуры посевов с/х культур

Проект ZEF - [Размещение с/х культур]

Файл Планирование Справочники Сервис Окно Справка

2008 вегетация апрель 1 декада

пикет	контур	АВП	гидромодуль	орош.пл (га)	орош.пл (га)	Сады	Хлопчат	Зерновы	Овощи и	Приусад	Прочие
<- 0+00	БУ-1 (Куловат)			с повторн	без повторн						
10+00	Насос электрический	АВП "Кирк-Яб"	9	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14+00	Насос электрический	АВП "Кирк-Яб"	9	1,5	1,5	1,5					
20+00	Насос электрический	АВП "Кирк-Яб"	9	1,5	1,5	1,5					
26+00	Насос элект			2,0	2,0	2,0					
60+00	Насос элект			83,5	83,5	3,0	49,3	14,1		16,1	1,0
82+50	Насос элект			8,0	8,0	8,0					
91+00	Сака СНПЭ			105,0	105,0	15,0	25,0	30,0		30,0	5,0
115+00	Хораз СНПЭ			117,7	117,7		65,0	19,1		23,6	10,0
115+15	Чандир отво			15,0	15,0	15,0					
128+00	Тг йул СНПЭ			25,0	25,0		15,0	10,0			
130+00	Чондир СНП			90,3	90,3	15,0	60,0	6,0	4,3	5,0	
141+80	Амин СНПЭ			112,0	112,0	22,0	40,0	10,0		30,0	10,0
153+80	Бог СНПЭ 50			100,0	100,0	30,0	40,0	10,0		10,0	10,0
159+00	Эгам СНП 50			150,0	150,0		70,0	50,0		18,0	12,0
->160+00	Кум-яб			621,0	621,0	58,0	214,0	53,0	18,0	118,0	160,0

Сеть оросительных каналов

система Куловат

каналы/участки отводы

- БУ-1 (Куловат)
- Кум-яб
- БУ-2 (Куловат)
- Лайлак-Яб
- Беговат-Яб
- БУ-3 (Куловат)
- БУ-4 (Куловат)
- Левая ветка
- Правая ветка

Вспомогательная форма

Окно ввода

# Подготовка и расчет плана водопользования

Расчет сезонного плана

передача воды в другие системы

подпитка      дополнительные потребители

м3/сек

наименование	1	2	3	4
▶ 1. Шават	11,12	3,80	7,85	13,37
2. Кум-яб				
3. Лайлак-Яб				
4. Беговат-Яб				
5. Левая ветка	0,00			
6. Правая ветка				
*				

Расчет      Сохранить      Отмена

Вкладки  
формы

Окно ввода

# Корректировка плана использования по выделенному лимиту

Выбор декады

Поле для ввода лимита на декаду

Для отмеченных АВП корректировка вручную

Краткая линейная схема

Декада: апрель I декада

Лимит водоподачи на декаду, куб.м: 2,00

наименование	план	лимит	всего план	всего лимит	исп.
1. АВП "Кирк-Яб"	0,02	0,03	0,82	0,82	<input type="checkbox"/>
2. АВП "Чондиронет"	0,15	0,11	4,85	4,77	<input type="checkbox"/>
3. АВП "Тойбу"	0,62	0,44	14,77	14,39	<input type="checkbox"/>
4. АВП "Бегават"	0,16	0,12	3,32	3,24	<input type="checkbox"/>
5. АВП "Караман"	0,52	0,37	15,86	15,50	<input type="checkbox"/>
6. АВП "Ургенч Кулс"	0,78	0,56	19,02	18,54	<input type="checkbox"/>
7. АВП "Шихлар"	0,30	0,21	8,86	8,65	<input type="checkbox"/>
8. АВП "Айронкул"	0,16	0,06	2,62	2,56	<input type="checkbox"/>
9. АВП "Кушкупыр-Т"	0,14	0,03	1,46	1,43	<input type="checkbox"/>
10. АВП "Амирдум"	0,18	0,06	2,36	2,30	<input type="checkbox"/>
11. АВП "Таловот Де"	0,11	0,00	0,21	0,21	<input type="checkbox"/>
Итого	2,88	2,00	74,55	72,40	<input type="checkbox"/>

Всего за сезон

Наименование АВП

Поле плана

Поле лимита



# Ввод расходов по гидропостам

Ввод расходов воды на гидропостах

канал/водоотдел

- Шават-Куловатская оросительная сист
- Ташсака
- Шават
  - +БУ-1 (Шават)
  - БУ-2 (Шават)
- 70+00 Контрольный №1(Шават)
- 80+00 Насосная станция № 1 г/п
- Куловат
  - +БУ-1 (Куловат)
  - +БУ-2 (Куловат)
  - +БУ-3 (Куловат)
  - БУ-4 (Куловат)
- 354+00 Контрольный №4(Ку
- 354+50 Отвод №28 ПК 354+5
- 354+80 Отвод №29 ПК 354+8
- 357+00 Отвод №30 ПК 357+0
- 358+00 Отвод №31 ПК 358+0
- +Левая ветка
- +Правая ветка

месяц: апрель

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
<i>08.04.2008</i>					31

Расходы и уровни по гидропостам

Устройство	Время изм	H (см)	Q (м3/сек)
Мостик	6:00:00		1,000

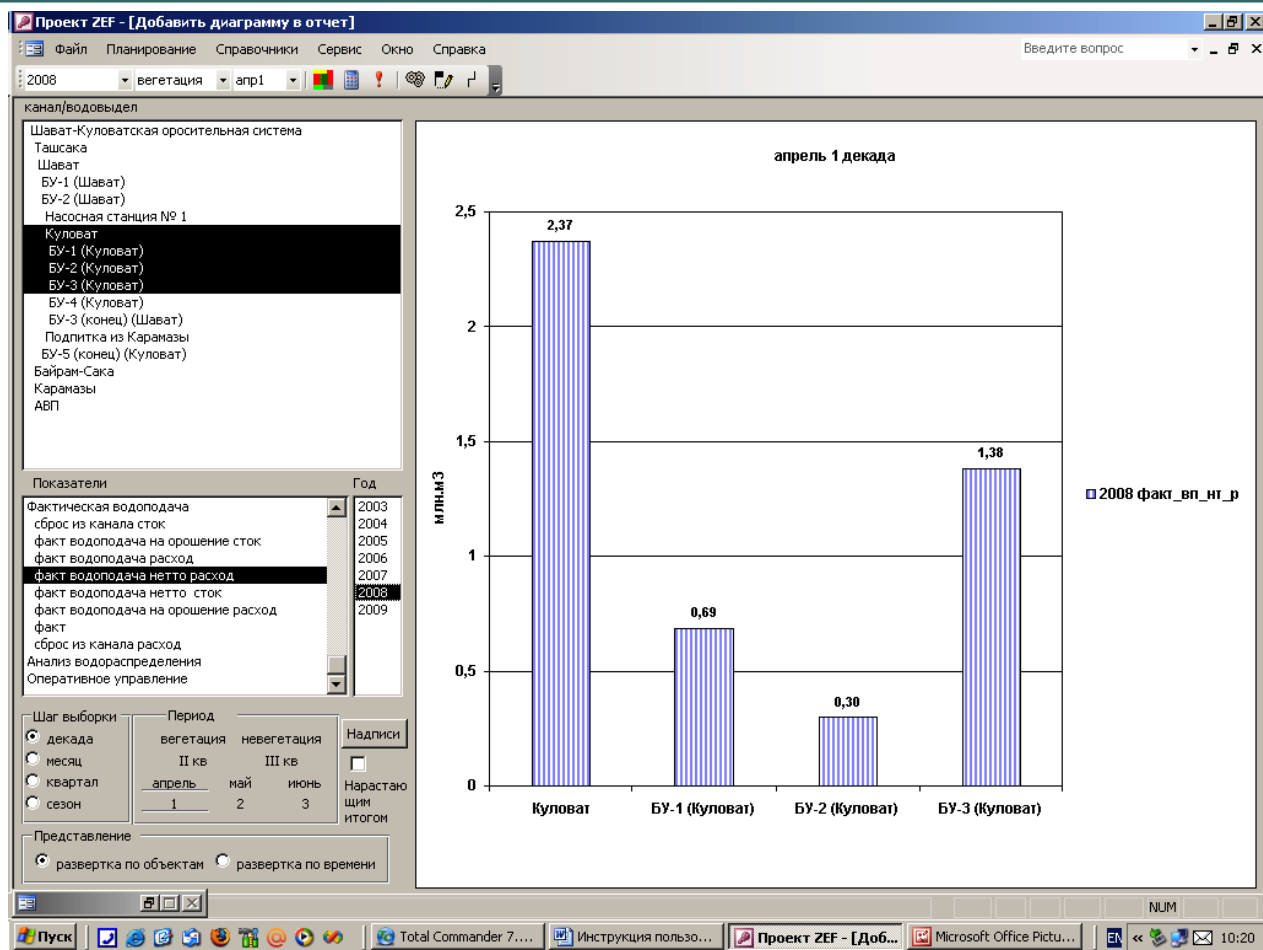
Средний расход за сутки (м3/сек) 1,000

## Показатели водораспределения

---

- Плановый расход
- Фактический расход
- Водообеспеченность,
- КПД,
- Равномерность,
- Стабильность,
- Фактическая водоподача

# Показатели водораспределения



# Отчеты

---

- Планирование:
  - По отводам,
  - По участкам канала - водоподача, баланс,
  - По системе – по районам, водопотребителям (хозяйства, АВП), баланс,
  - Распределение по лимиту – водоподача.
- Фактическое распределение воды:
  - По декадам, суткам
- Анализ:
  - План / факт ,
  - Лимит / факт ,
  - Водообеспеченность ,
  - Равномерность водоподачи
  - Стабильность водоподачи
  - КПД

# Выбор отчета

Выбор отчета

Сезонное планирование  
Фактическая водоподача  
Информация о посуточной водораспределении  
Информация о декадном водораспределении  
Анализ водораспределения

Настройка отчета

Сток

млн.м3  
 тыс.м3

Расход

л/сек  
 м3/сек

Показывать нараст. итогом  Только итоги

по группам

Группы

участки  каналы  
 АВП

каналы

все  
Кум-яб  
Ташсака  
Куловат  
Беговат-Яб  
Левая ветка  
Правая ветка  
Шават  
Байрам-Сака

# Обмен данными

---

- Экспорт в текстовый файл
- Импорт данных из текстового файла

---

**Спасибо за внимание!**