

Семинар по правовым, институциональным и техническим аспектам
управления трансграничными подземными водами

Алматы, Казахстан, -29 – 31 мая 2012 года

Примеры управления питанием подземных водоносных горизонтов и необходимость сотрудничества в Центральной Азии

А. Каримов, Международный Институт Управления Водными
Ресурсами, Офис по Центральной Азии, Ташкент,
a.karimov@cgiar.org

Проект Устойчивое управление подземными водами Центральной Азии

Цель : улучшение управления водными ресурсами
бассейна р. Сырдарья путем улучшения
управления подземными водами

Донор: Фонд ОПЕК по Международному развитию

Сроки

выполнения: с 2006 по 2012

Партнеры: Институт ГИДРОИНГЕО, Водохозяйственные
организации Узбекистана, Таджикистана и
Казахстана, ТИМИ

Водные проблемы в бассейне р. Сырдарьи

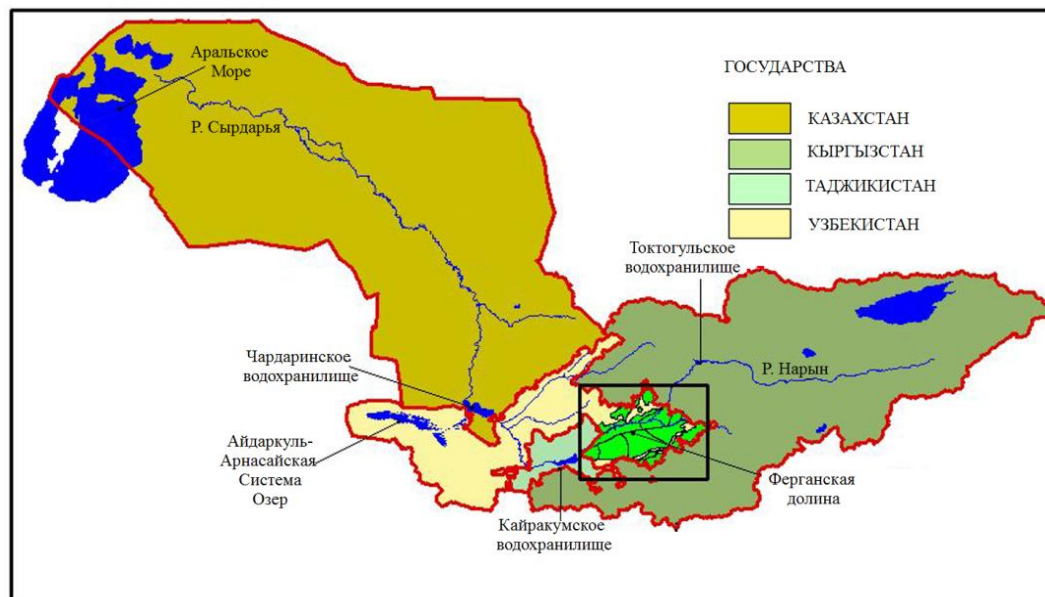
- i. Рост численности населения и требований на воду
- i. Противоречивые требования на воду между различными водопользователями
- i. Изменение климата, сокращение площади ледников, изменение стока рек

По данным УзГлавгидромета, вегетационный сток в бассейнах р. Сырдарьи и Амударьи в перспективе может уменьшиться на 25-50%, причем повторяемость экстремальных стоков увеличится

Объекты проекта в Ферганской долине



Водные ресурсы бассейна р. Сырдарьи ($\text{км}^3/\text{год}$)

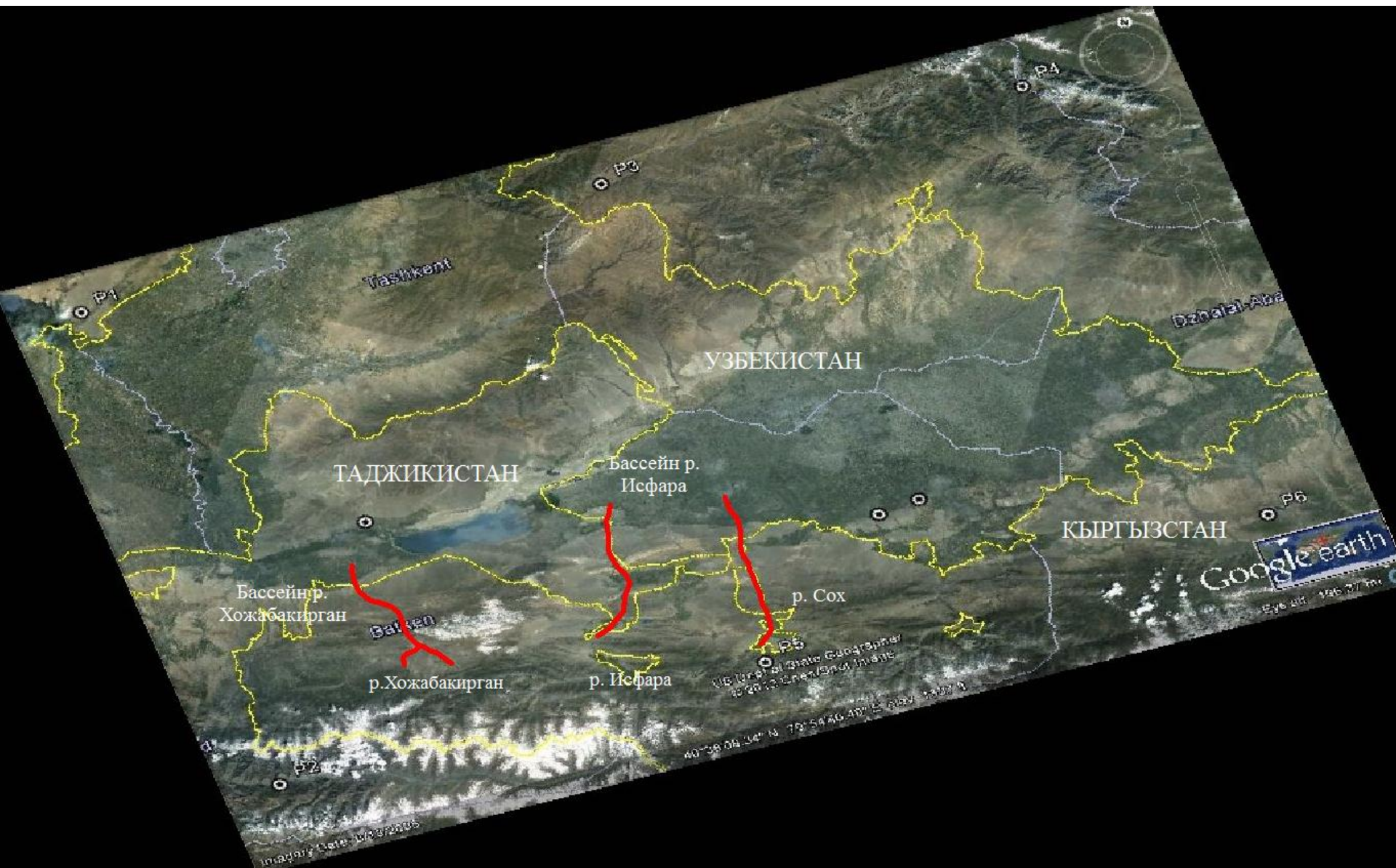


	Кыргызстан %	Казахстан %	Таджикистан %	Узбекистан %	Всего %
Верхнее течение	66	0	2	2	70
Среднее течение	8	6	1	13	28
Нижнее течение	0	2	0	0	2
Всего, км^3	27.5	2.7	1.1	5.8	37.1

Водный баланс подземных вод Ферганской долины

Элементы водного баланса	Мм³/год	%
Питание		
Инфильтрация поливной воды	2340	30
Фильтрация с каналов	2842	37
Фильтрация из русла рек	1390	18
Просачивание осадков	233	3
Подземный приток	945	12
Всего	7750	100
Расход		0
Отбор подземных вод	3441	44
Отток в дренажную сеть	3479	44
Восходящие потоки с УГВ	1136	15
Изменение запасов подземных вод	-276	-4
Всего	7780	100

Месторождения подземных вод в пределах малых рек Ферганской долины

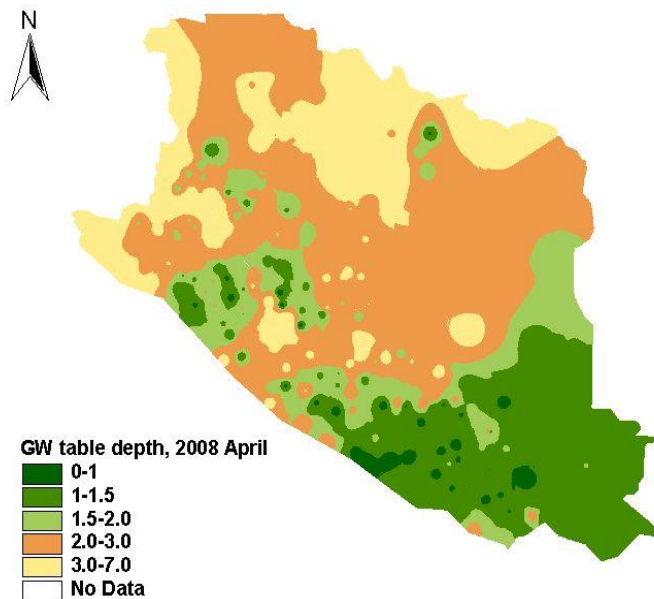


Месторождения подземных вод вдоль трансграничных магистральных каналов

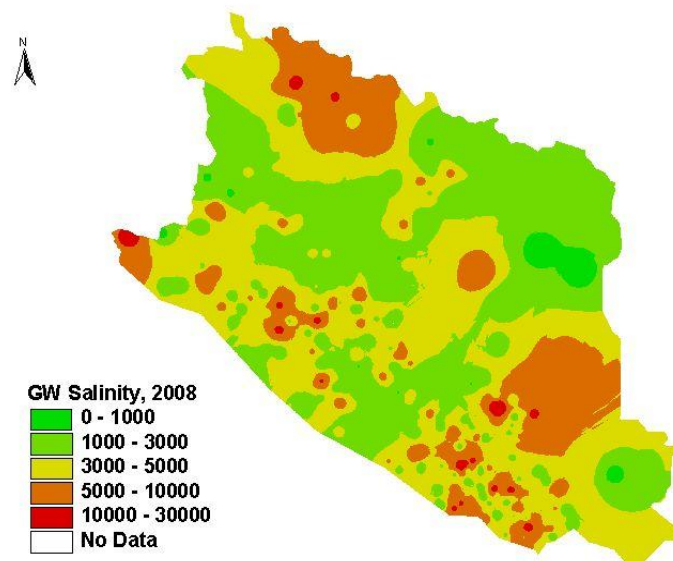


Глубина залегания и минерализация грунтовых вод в пределах нижней части трансграничного канала Дустлик, Южный Казахстан

Глубина залегания УГВ



Минерализация грунтовых вод



Управление питанием подземных вод

- намеренное регулирование питания подземных вод в целях увеличения их ресурсов и улучшение качества вод в подземных горизонтах, а также **регулирования поверхностного и возвратного стоков.**

УППВ может использоваться для решения следующих задач:

- i. накопление водных ресурсов в подземных емкостях для последующего их использования;
- ii. приведение режима водных ресурсов в соответствии с требованиями на воду;
- iii. стабилизация уровня подземных вод с целью предупреждения истощения их ресурсов и подъема уровня грунтовых вод, заболачивания и засоления земель;
- iv. при отсутствии благоприятных условий или как альтернатива для строительства поверхностных водохранилищ;
- v. сокращение затрат водных ресурсов на непроизводительное испарение** и отвод в водоприемники (поверхностные и подземные), из которых вода не может быть изъята для производительного использования;
- vi. как мера предупреждения неблагоприятных последствий паводков, селей и поверхностного стока;

Мероприятия по управлению питанием подземных вод

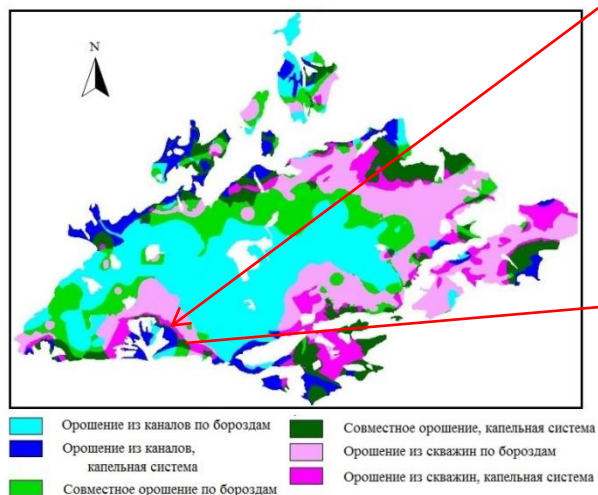
- i. регулирование естественного питания подземных вод;
- ii. искусственное восполнение запасов подземных вод;
- iii. альтернативное земледелие
- iv. водосбережение с целью сокращения площадного и линейного питания подземных вод минерализованными водами из зоны аэрации
- v. отбор подземных вод с целью усиления инфильтрации из русла рек, саев, каналов и коллекторно-дренажной сети и другие.

Управление естественным питанием подземных вод Сохского месторождения

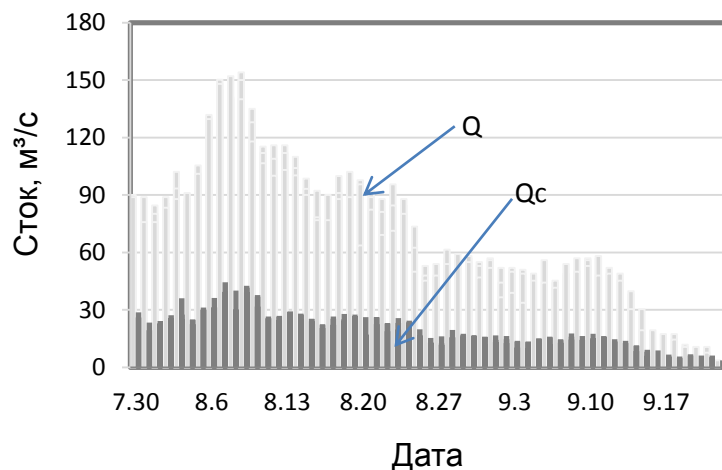
1. Галечниковое поле в головной части конуса выноса



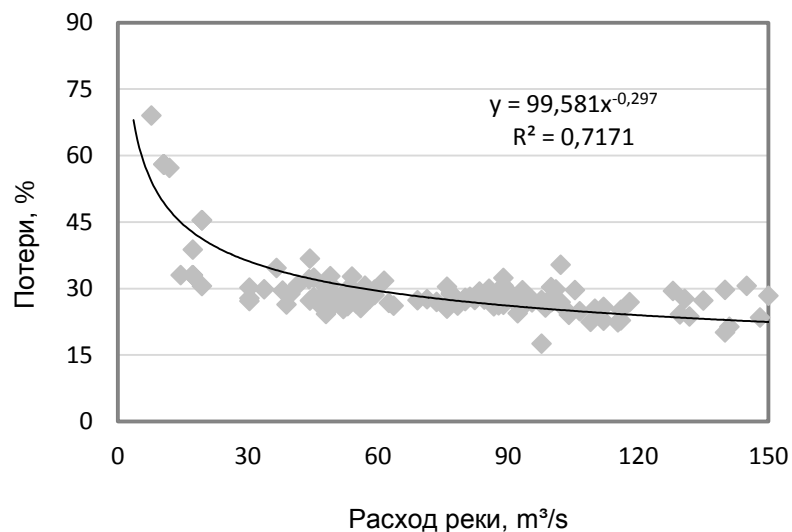
2. Внедрение водосберегающих технологий



Фильтрационные потери в пределах галечникового поля в головной части бассейна р. Сох

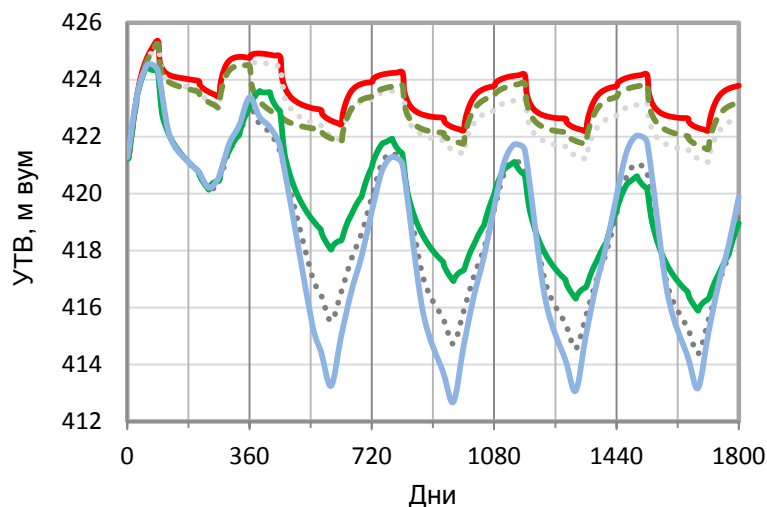


От 30 до 32 % стока реки
фильтруется в подземные
горизонты в головной части
конуса выноса



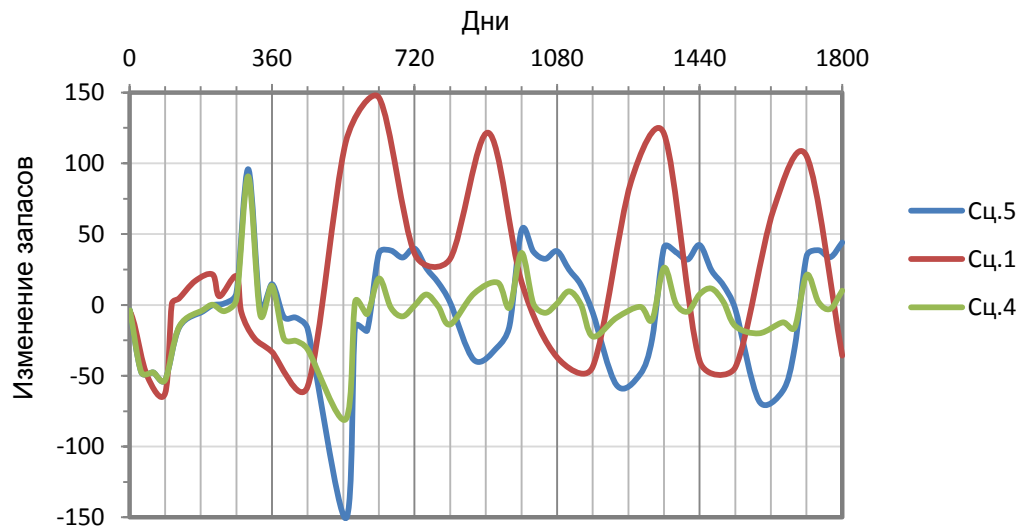
Результаты моделирования – басс. р. Сох

Динамика уровня в зоне расходования ПВ



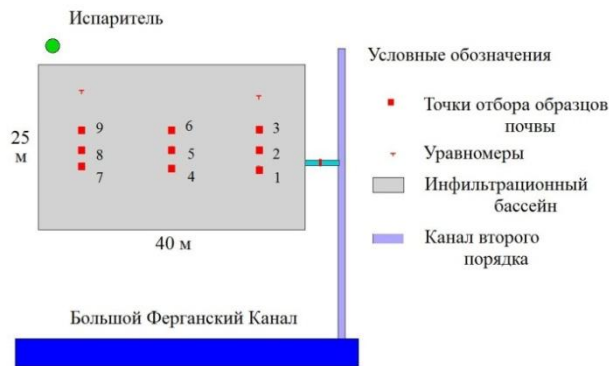
- Сц.1 Сценарий Минимум
- ... Сц.2 Сценарий Минимум + Улучшение орошения
- - - Сц.3 Сценарий Минимум + Совершенствование орошения
- ... Сц.4 Отбор Возобновляемых Ресурсов ПВ + Совершенствование орошения
- Сц.5 Отбор Возобновляемых Ресурсов ПВ + Совершенствование орошения + УППВ
- Сц.6 Максимальный отбор ПВ + УППВ

Расчетный режим
питания и сработки
запасов подземных вод

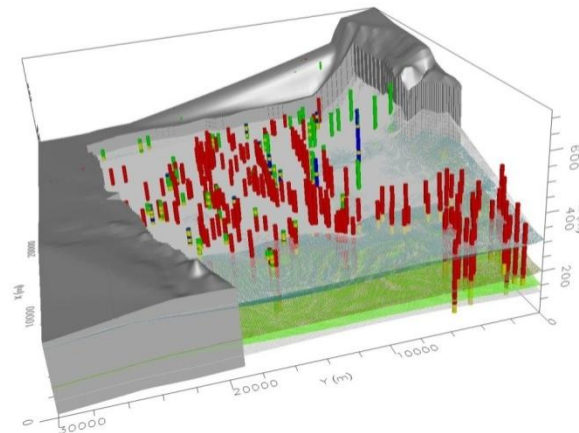


Управление питанием подземных вод Исфаринского месторождения

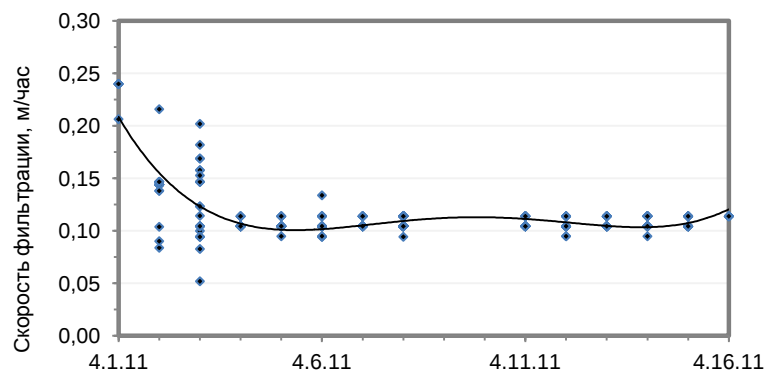
(А) Натурные исследования по аккумулярованию зимнего стока р. Нарын



(Б) Моделирование подземных вод на основе программы Visual MODFLOW



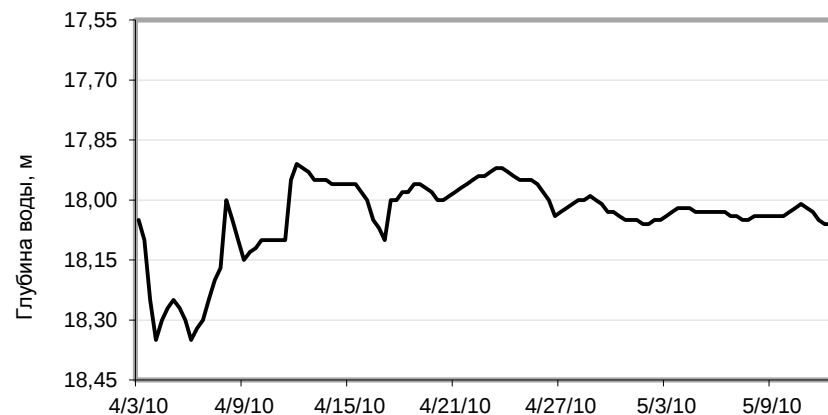
Скорость инфильтрации



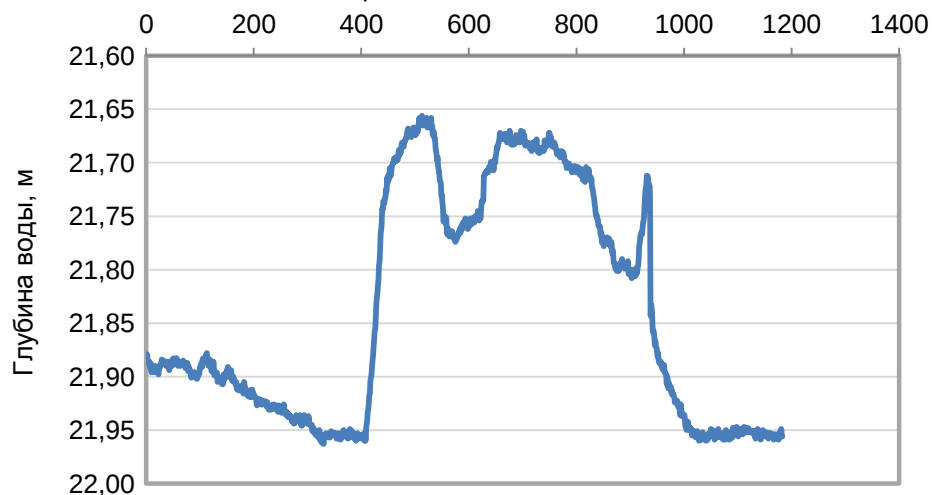
38000 м³ в 2010 и 20000 м³ в 2011
инфильтровано в подземные емкости
из бассейна площадью 0.1 га , что
говорит о возможности
магазинирования до 100 Мм³ в
пределах Исфаринского
месторождения

Формирование инфильтрационного бугра

Апрель 2010

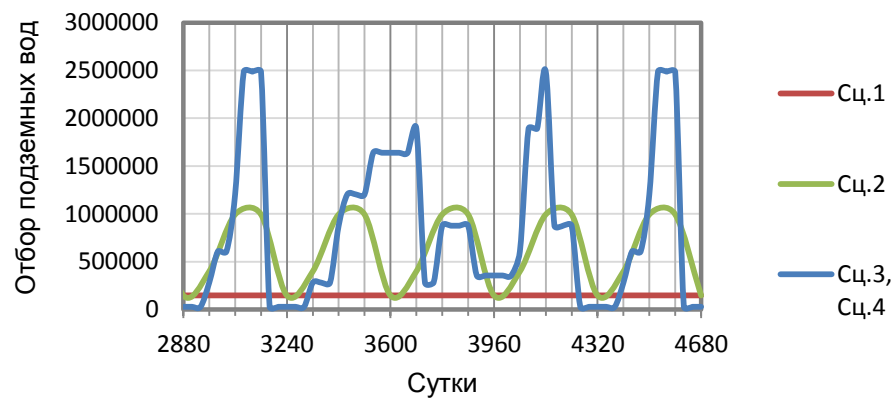
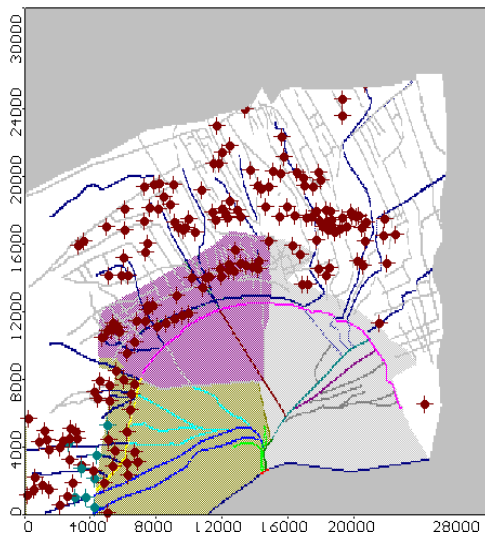


Продолжительность, в часах



Апрель 2011

Моделирование управления питанием подземных вод в бассейне р. Исфара



Сценарии предусматривали различные варианты отбора подземных вод и magazинирования поверхностного стока

Результаты моделирования управления питанием подземных вод Исфаринского месторождения

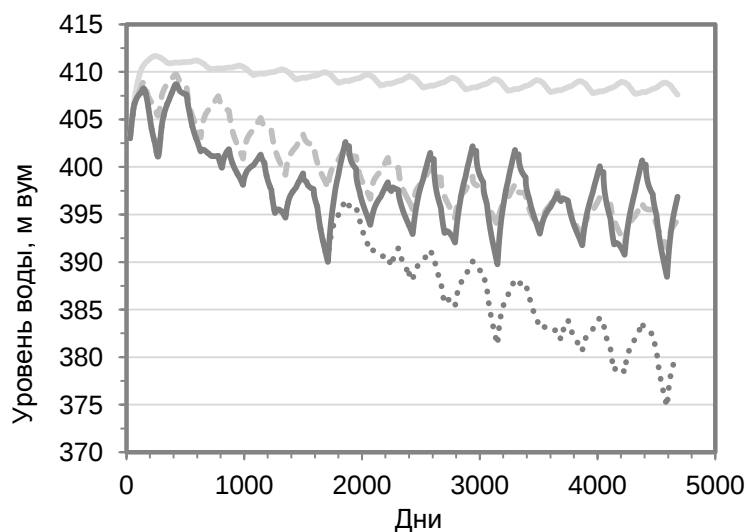


Рис. 11. Уровень подземных вод в верхнем течении р. Исфара при различных сценариях управления питанием подземных вод.

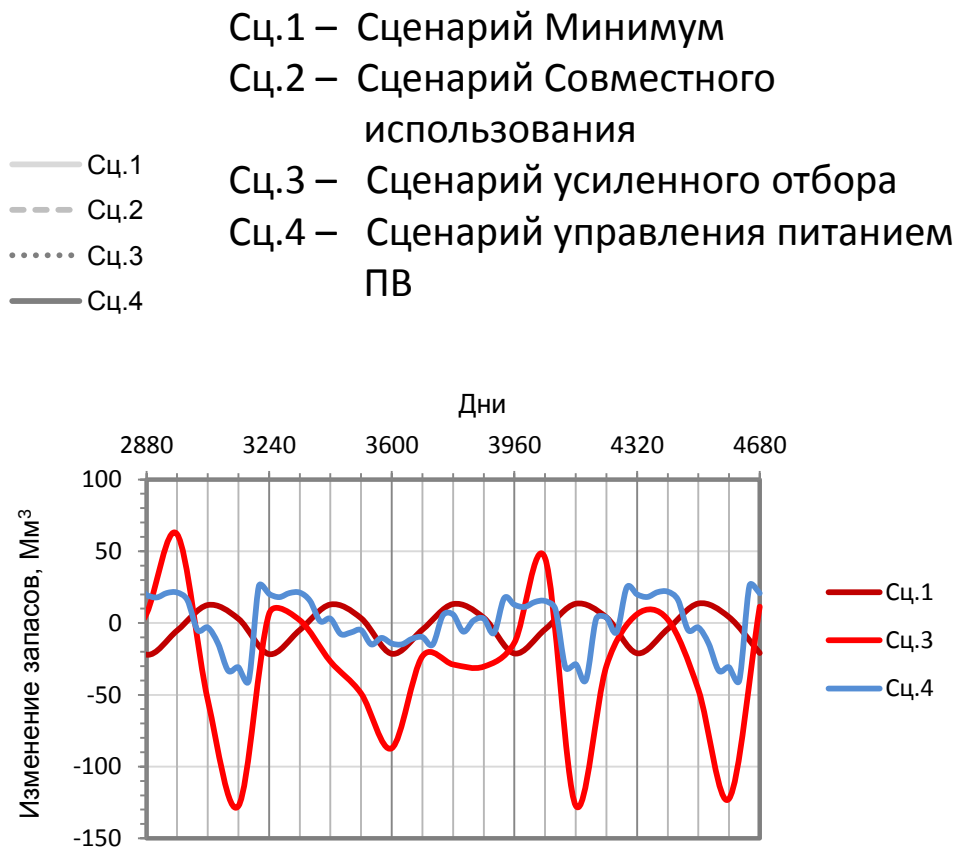
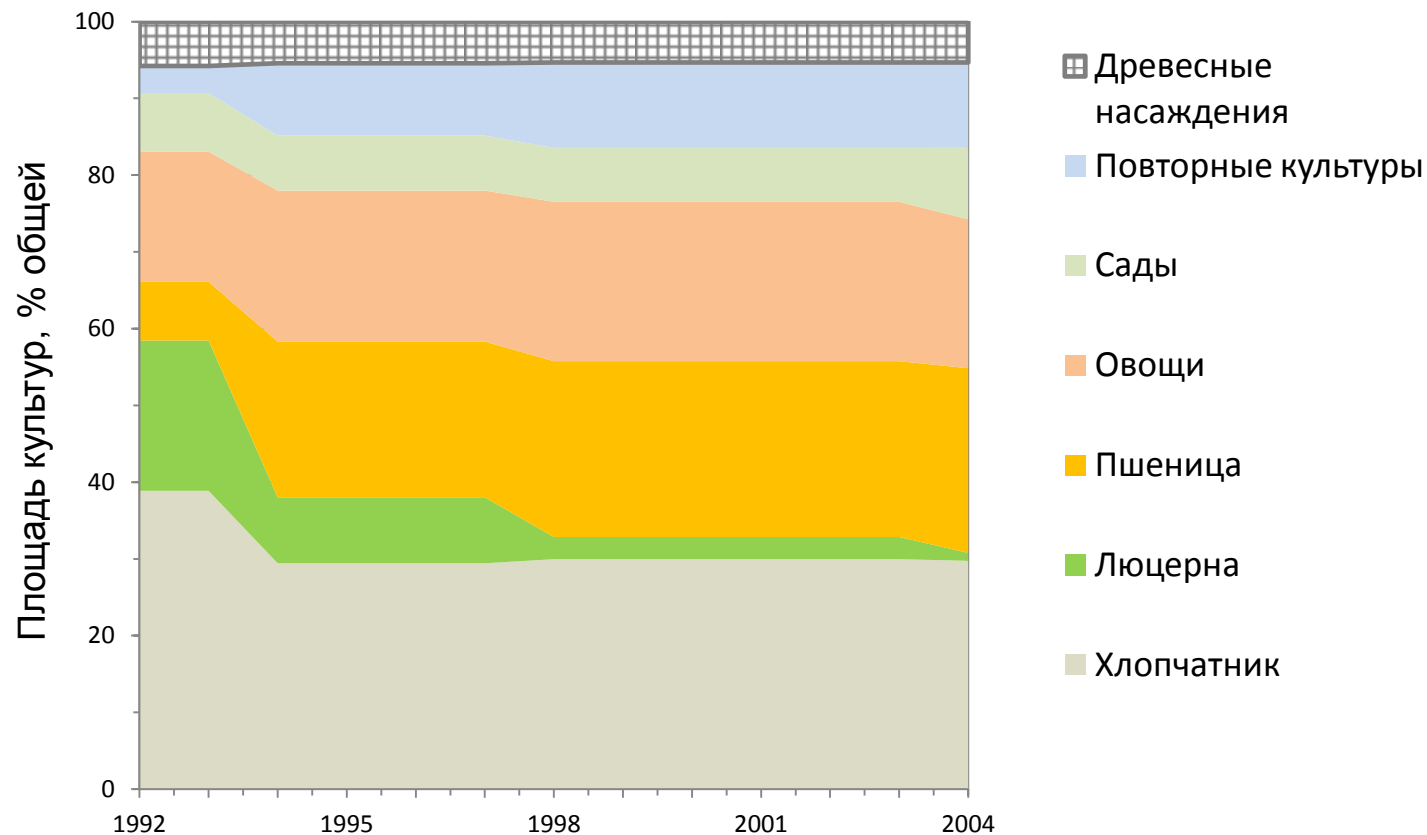
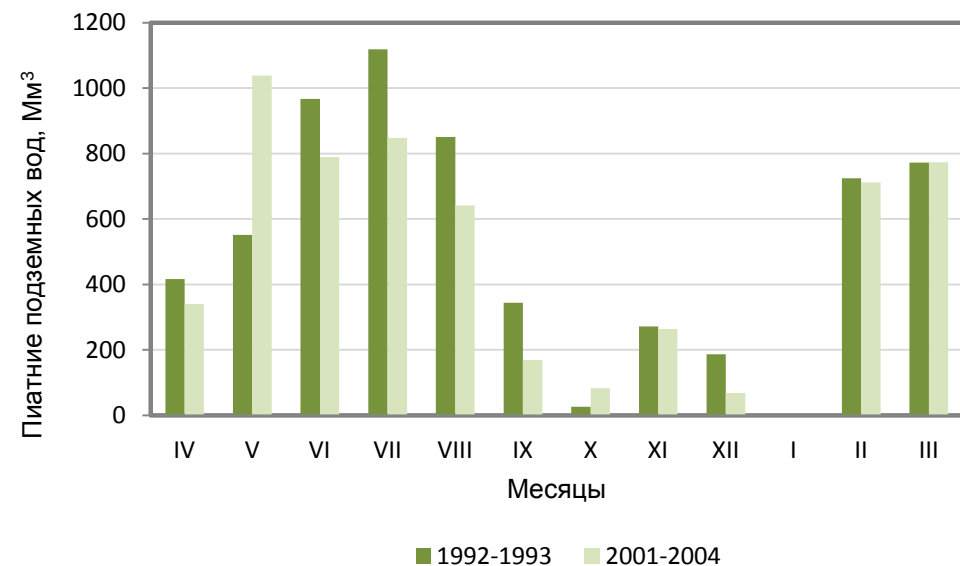


Рис. 12. Режим сработки и наполнения подземного водохранилища при альтернативных сценариях питания подземных вод

Управление питанием подземных вод путем замены водоемких культур менее водоемкими

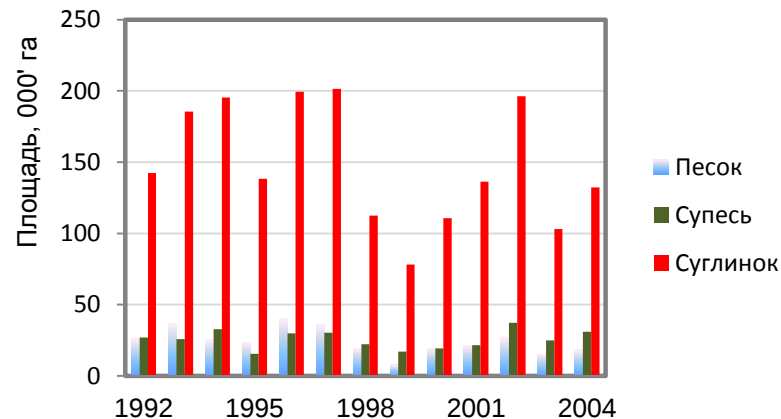


Изменение питания подземных вод в результате замены водоемких культур менее водоемкими



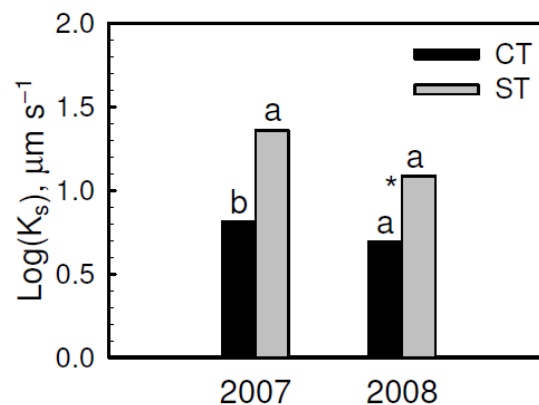
Питание подземных вод
Ферганской долины в результате
орошения земель

Площади с близким залеганием
уровня грунтовых вод



Усиление питания подземных вод совершенствованием методов обработки почвы

СТ – традиционная обработка
почвы, ST - полосная обработка
почвы шириной 30 см на
супесчаных почвах, США



J.D. Jabro, 2010



Контурное земледелие в Сирии (ИКАРДА)



Необходимость сотрудничества в управлении трансграничными месторождениями

- Рассматривать единые водные ресурсы рассматриваемой гидрографического бассейна, трансграничные месторождения – часть единых водных ресурсов
- Отказ от двойного учета водных ресурсов, месторождения подземных вод в орошаемой зоне формируются в основном за счет учтенного выделенного поверхностного стока
- Использовать выгоды которые предоставляют подземные водные горизонты (емкости,...)

Спасибо за внимание