

Отчет о миссии  
за период с 12 по 21 сентября 2017 г.  
Оливер Пристли-Лич, Международный эксперт по управлению речными  
бассейнами (моделирование)

1. Цель миссии

- 1.1. Пересмотреть задачи, согласованные в период Миссии 5
- 1.2. Проверить модель Верхне-Нарынского бассейна
- 1.3. Проверить модель Нижне-Нарынского бассейна
- 1.4. Проверить модель Кичи-Алайского бассейна
- 1.5. Калибровка модели Таласского бассейна и других моделей
- 1.6. Запланировать последующие шаги

2. Проведённые мероприятия

Список основных мероприятий, проведенных за период миссии, представлен в Приложении 1.

2.1. Обзор задач, поставленных в конце Миссии 5

№ п/п	Задача	Ответственное лицо	Комментарии
1	Ввести расход в верховьях (данные по стоку) для рек Каракола.	ИБ/РЛ	Нет данных. Нужно будет провести оценку – Приложение 2, Пункт 8.
2	Определить, где происходит забор воды на муниципальные нужды для Кочкорки	ИБ	Нет данных. Будут только небольшие объемы. Допустим пропорцию 50/50 между грунтовыми и поверхностными водами, пока в наличии не будет лучших данных.
3	Ввести данные по выработке электроэнергии	ИБ	Доработать в период приезда Международного Эксперта по вопросам окружающей среды в октябре.
4	Добавить максимальную пропускную способность каналов первого порядка в Таласе	ИБ	Документ найден. Ввести данные.
5	Добавить максимальную пропускную способность каналов первого порядка в Кочкорке	ИБ	Документ найден. Ввести данные.
6	Удалить мелкие притоки в Таласском бассейне. Добавить любые данные к основным рекам	ИБ	Некоторые данные найдены в Государственном Водном Кадастре.
7	Завершить модель Нижне-Нарынского (Жалалабадского) бассейна	ИБ/РЛ	В период миссии изучен достигнутый прогресс. Почти завершена.
8	Завершить модель Верхне-Нарынского бассейна	ИБ/РЛ	В период миссии изучен достигнутый прогресс. Почти завершена.

9	Завершить модель Кичи-Алайского (Баткенского) бассейна	ИБ/РЛ	В период миссии изучен достигнутый прогресс. Почти завершена.
10	Рассмотреть перенос данных между моделями	Оливер	Не нужно, если будет проведено планируемое объединение моделей Верхне- и Нижне-Нарынского бассейнов.
11	Распространить концептуальную записку по использованию WEAP в бассейновом планировании	Оливер	Выполнено
12	Подготовить записку о предложении продления контрактов на WEAP моделирование на период январь–июнь 2018 г.	Оливер	Отправлена в июне 2017 г.
13	Завершить Руководство по подготовке моделей WEAP	Оливер/ ИБ/РЛ	Продолжается

2.1.1. Между миссиями модели проверялись на постоянной основе, в результате чего возник ряд задач, которые были решены. До миссии был подготовлен обновленный список задач, которые были реализованы. Основные изменения моделей приведены в Приложении 3.

## 2.2. Калибровка модели Таласского бассейна

2.2.1. Ключевые элементы Таласского бассейна Чу-Таласской модели были представлены Таласскому БУВХ сотрудниками Компонента 1. После заседания была проведена дальнейшая калибровка модели с использованием откликов, полученных после презентации.

2.2.2. Были существенные различия между измеренным расходом на гидропосту Ключевка (Рисунок 1) и расчетным расходом WEAP в той же точке (Рисунок 2). (Гидропост Ключевка измеряет расход в р. Талас после всех водозаборов на орошение, но выше входа в Кировское водохранилище).

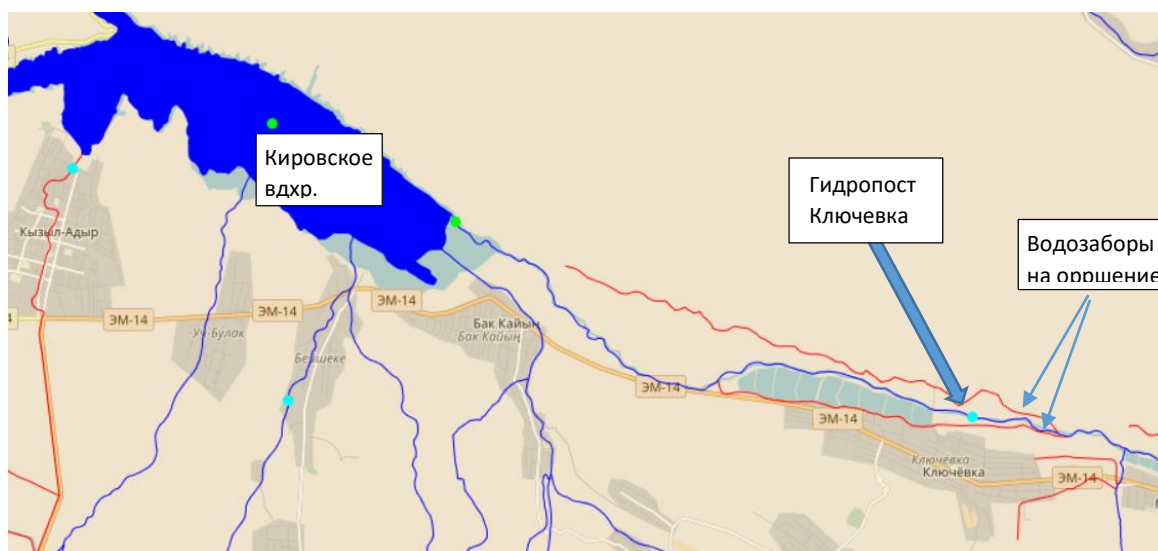


Рисунок 1: Расположение гидропоста Ключевка

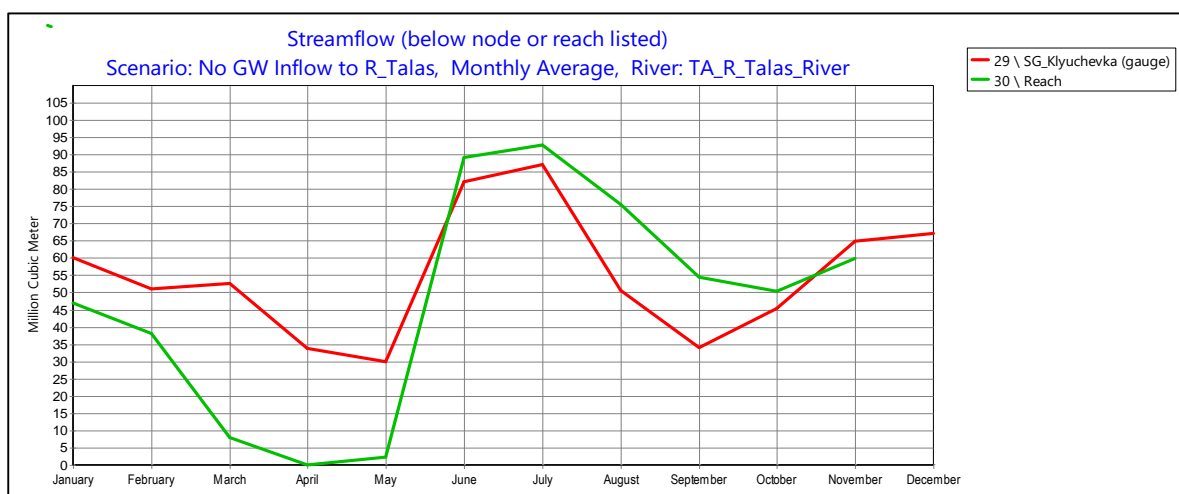


Рисунок 2: Измеренный и смоделированный расход на гидропосту Ключевка

2.2.3. Были также большие расхождения между измеренным притоком в Кировское водохранилище и расчетным притоком по WEAP (Рисунок 3).

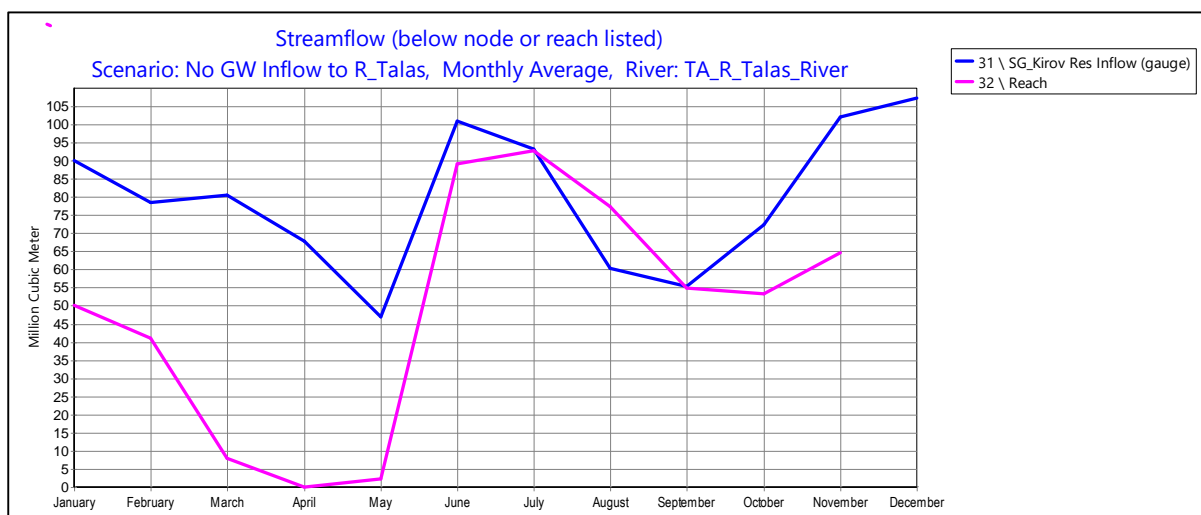


Рисунок 3: Измеренный и смоделированный приток в Кировское водохранилище

2.2.4. Были сделаны три поправки к модели:

- Дополнительные  $10 \text{ м}^3/\text{с}$  притока поверхностных вод выше гидропоста Ключевка в зимние месяцы (с ноября по апрель включительно). Он представляет собой дренажные воды, когда нет орошения.
- Дополнительный приток поверхностных вод из родников и рек ещё не включен в WEAP, и для которого имеются данные по расходам (Рисунок 4): гидропосты № 20, 18, 17 и 16.

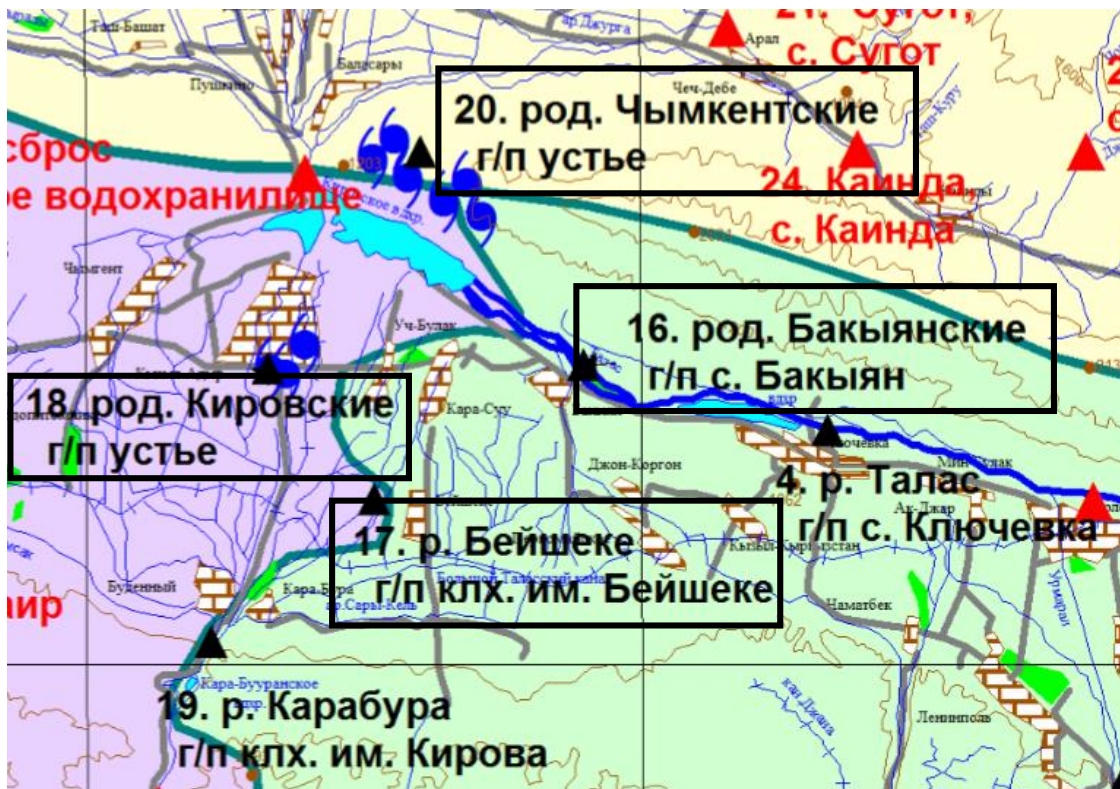


Рисунок 4: Гидропосты с измеренными данными, пока не включенные в WEAP

- с. Дополнительные подземные воды, представленные разницей между измеренным расходом на гидропосту Ключевка и притоком в Кировское водохранилище минус все измеренные расходы пункта в выше.

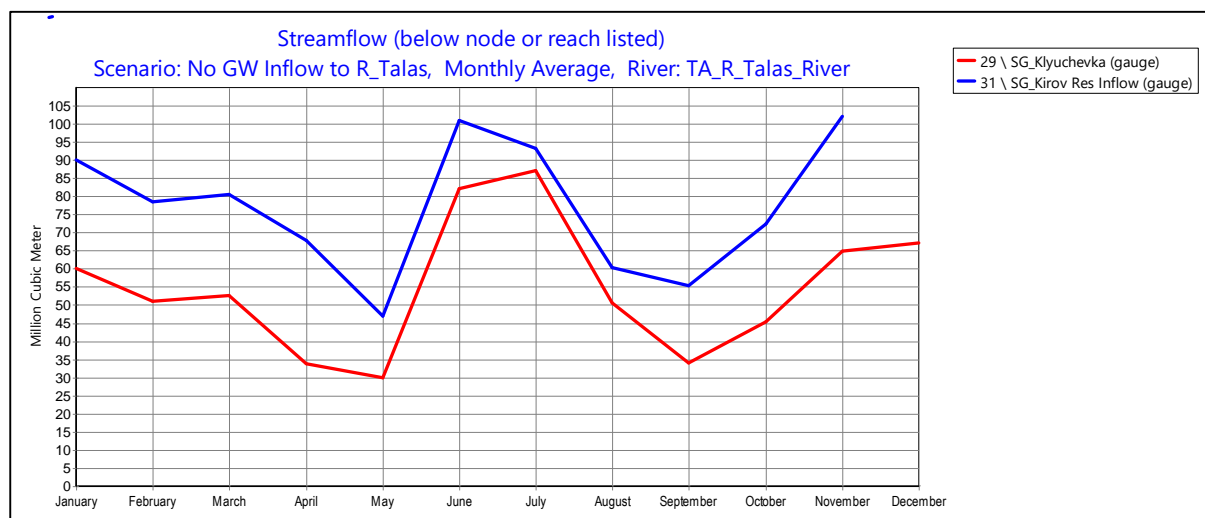


Рисунок 5: Разница между измеренным расходом в Ключевке и общим притоком в Кировское водохранилище – все источники (измерено на гидропосту и др.).

- 2.2.5. Это улучшило сходимость между смоделированным и измеренным расходом. Однако сходимость всё еще не удовлетворительна, особенно для летних месяцев. Лучшее понимание притока и оттока по длине р. Талас необходимо для улучшения калибровки модели.

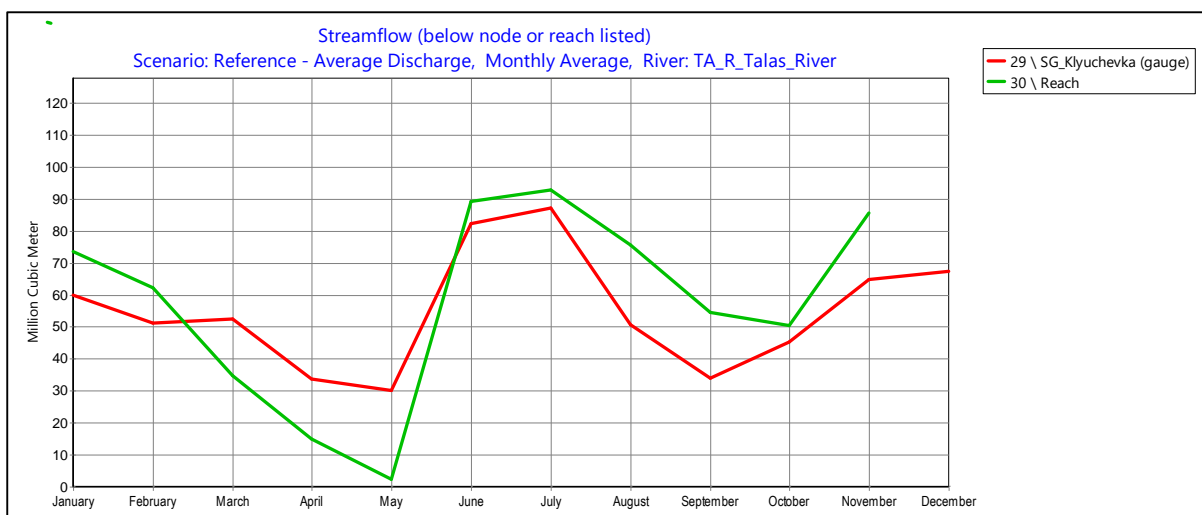


Рисунок 6: Разница между измеренным и расходом, рассчитанным в WEAP, на Ключевке после добавления притока подземных и поверхностных вод.

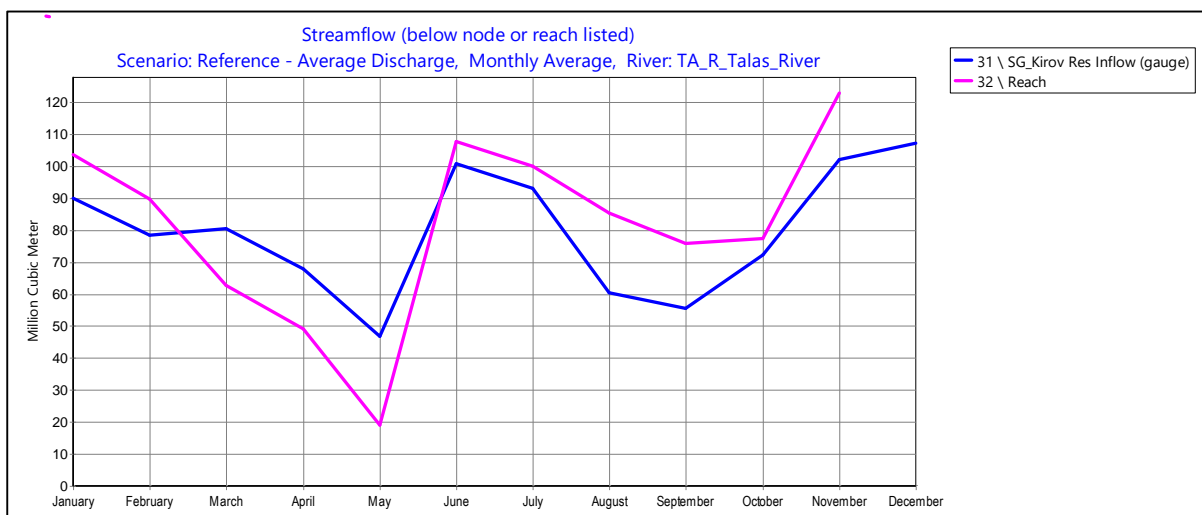


Рисунок 7: Разница между измеренным и притоком, рассчитанным в WEAP, в Кировское водохранилище после добавления притока подземных и поверхностных вод.

2.2.6. Калибровка основана на данных по средним расходам с 1996 по 2011 гг., а средние структуры посевных площадей – с 2013 по 2015 гг. С 2012 г. значительно увеличились посадки фасоли, для которой оросительный сезон начинается рано. Этим можно объяснить некоторое различие между измеренным расходом, использованным для калибровки, и расчетным расходом WEAP.

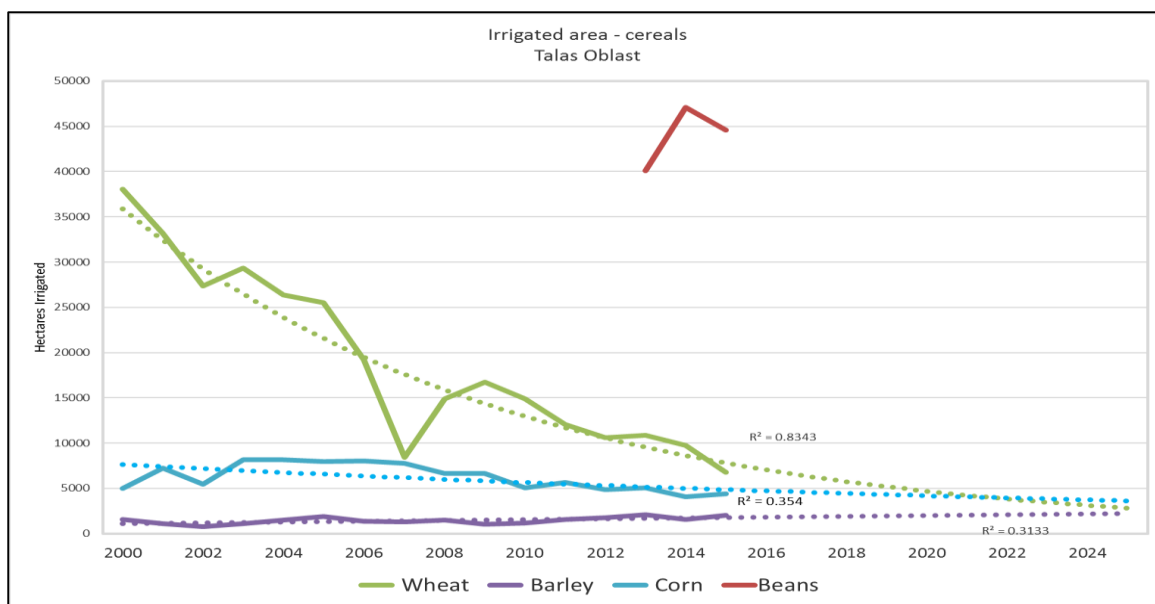


Рисунок 8: Изменение структуры посевных площадей в 2000-2015 гг., Таласская область

2.2.7. Необходимо дальнейшее изучение последних тенденций в посевных площадях и оросительных нормах для новых культур, таких как фасоль.

2.2.8. Фактические расходы в ряде каналов первого порядка также сравнивались с расходами, рассчитанными в WEAP в каналах БТК, Новая Каирма и Левобережный.

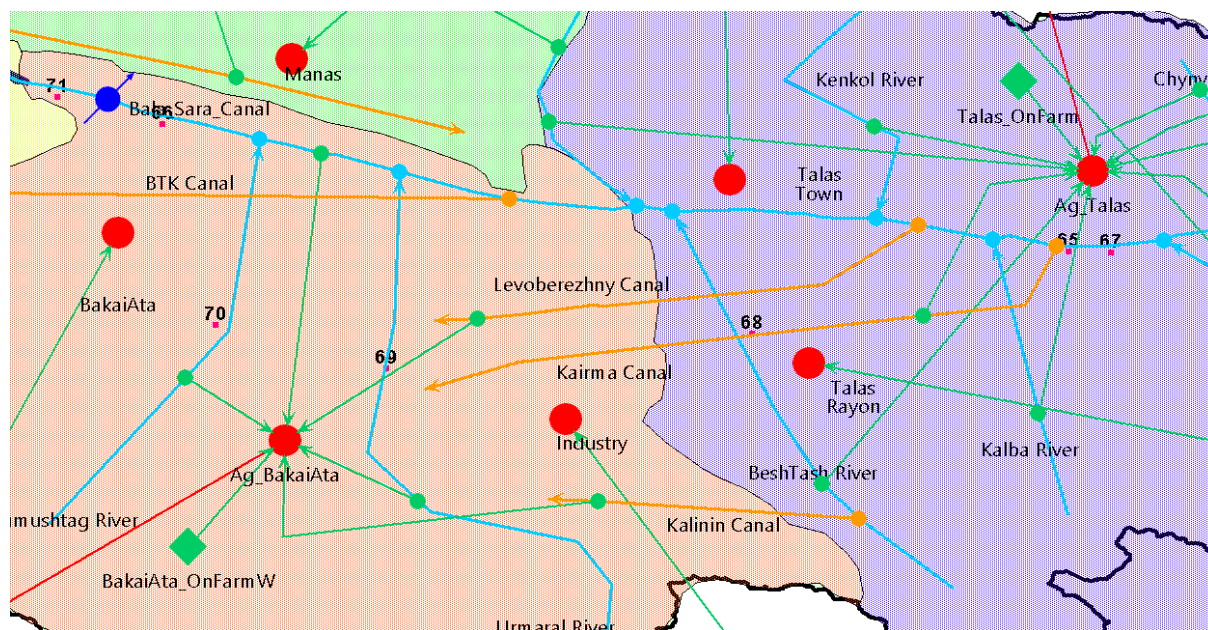
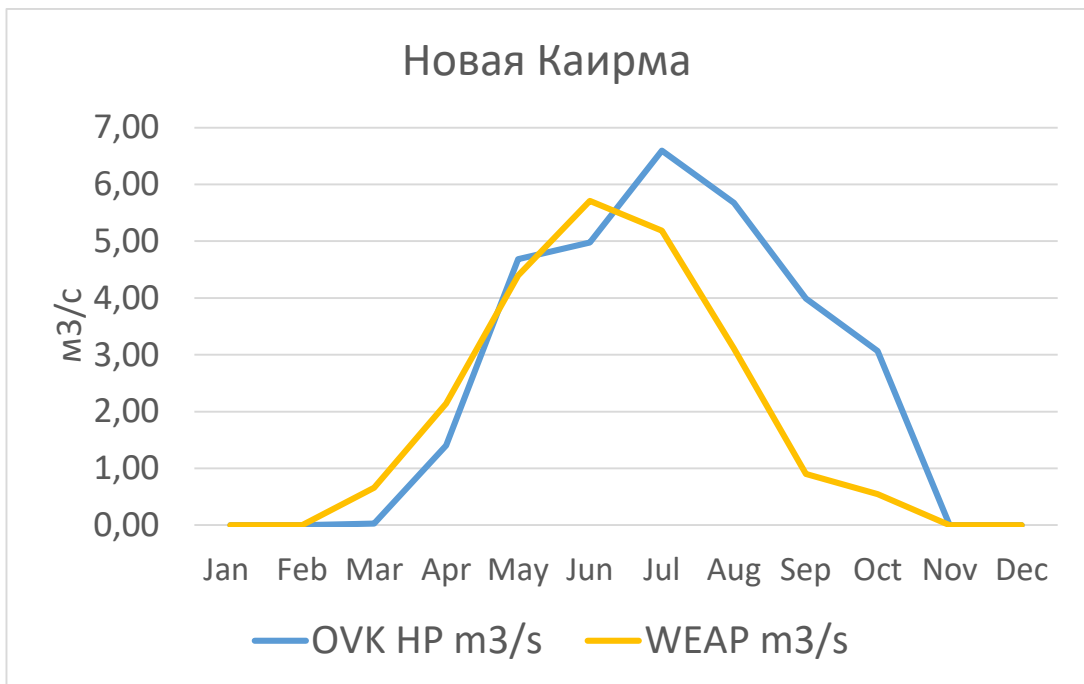
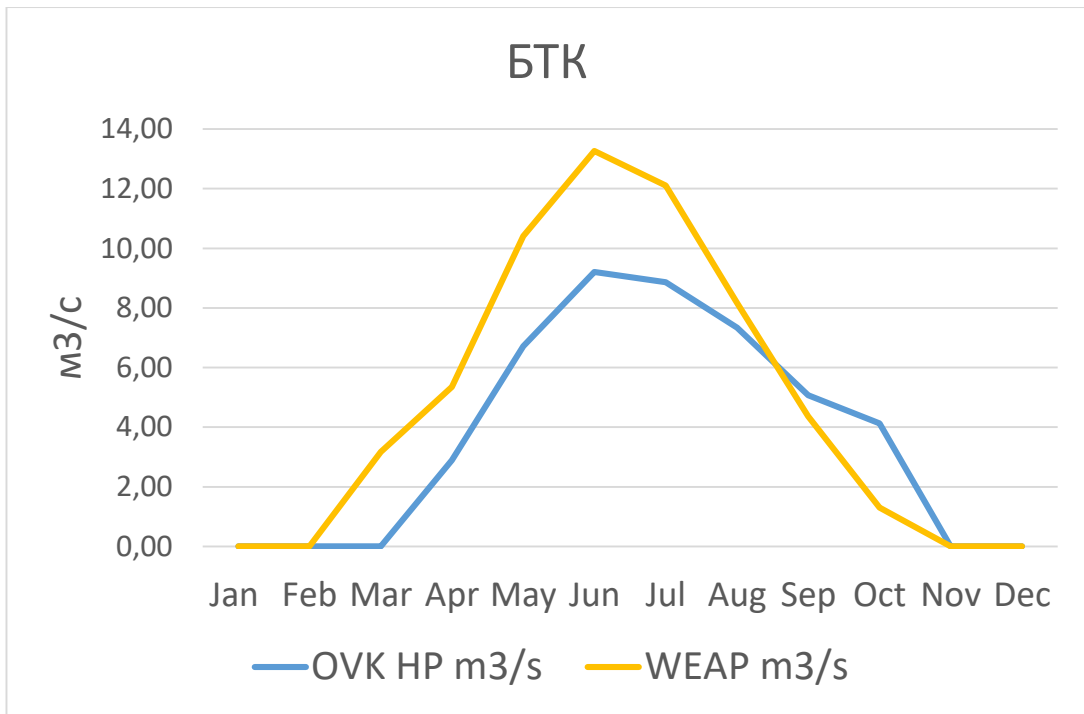
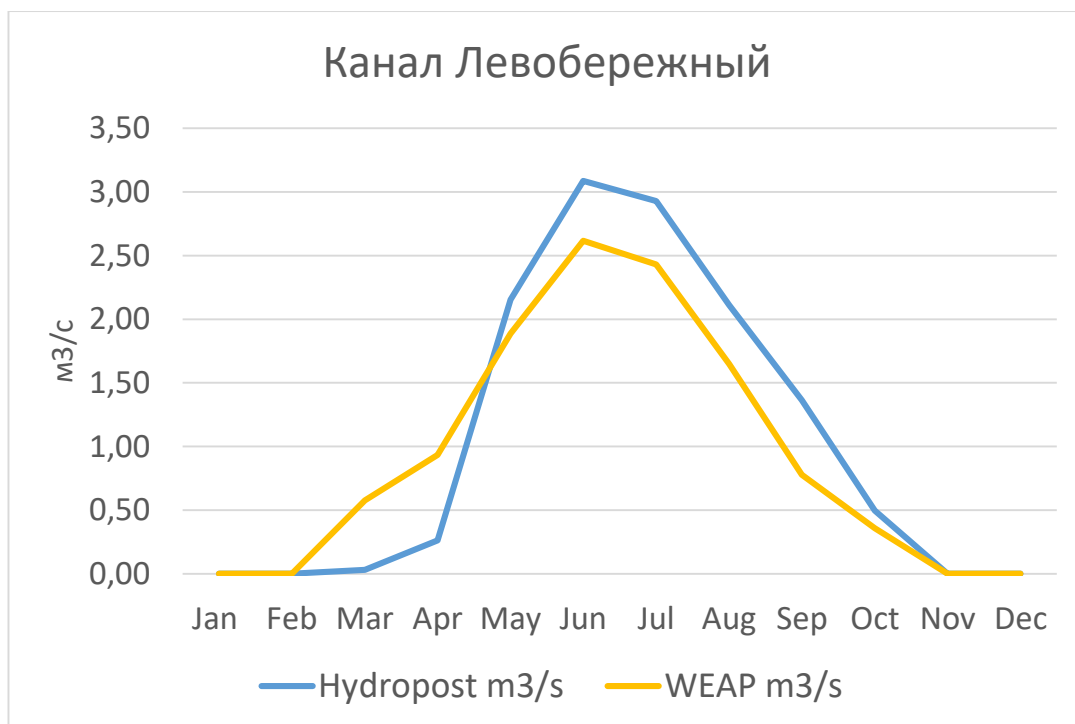


Рисунок 9: Расположение каналов в модели WEAP – Таласский бассейн





- 2.2.9. Хотя сходимость приемлема, лучшее понимание оросительных норм и потерь в каналах улучшило бы модели WEAP.
- 2.2.10. Для поддержки в калибровке модели был добавлен дополнительный сценарий: «Калькулятор Системы». Он удаляет любое ограничение в водоподаче и позволяет пользователю определить требование к водоподаче для данной ирригационной системы. Этот сценарий не может использоваться в целях планирования, так как в реальности водоподача ограничена, существуют потери и уровень планирования в WEAP находится на уровне района, а не уровне ирригационной системы.

### 2.3. Калибровка других моделей

- 2.3.1. Калибровка остальных моделей может проводиться только после завершения моделей. В период миссии были определены оставшиеся задачи, чтобы завершить модели прежде проведения детальной калибровки.

### 2.4. Встречи

- 2.4.1. *Встреча с Зоей Кретовой, Начальником Отдела метеорологии и климата, Кыргызгидромет, и Робертом Биркандтом, Агентство по гидрометеорологии при Министерстве Чрезвычайных ситуаций.* Они желают поддержать разработку «Продуктов», связанных с климатом. Встреча была проведена для обсуждения потенциала совместной работы и определения некоторых исходных идей по «Продуктам», которые могли бы быть полезны для WEAP моделирования и/или бассейнового планирования. Предлагаемыми средствами сотрудничества могло быть то, что данный Проект предоставляет человеческие ресурсы в обмен на поддержку, данные, опыт и некоторые «Продукты». Было разъяснено, что Фаза I проекта заканчивается в июне 2018 г., поэтому любое сотрудничество реально может быть запланировано только на Фазу II. Исходные предложения: изменение климата и влияние на гидрологию и водопотребность культур; таяние и сток ледников и конвертирование климатических данных с республиканского на местный уровень.



- 2.4.2. *Встреча с Национальным Координатором Компонента 1.* Была получена ответная реакция с презентации в Таласском БУВХ. Очевидно, что очень важна калибровка моделей и что необходимо больше времени, чтобы показать эксплуатационникам, что хотя WEAP – это инструмент планирования, он основан на оперативной реальности. Было согласовано, что будет приложено больше усилий, чтобы показать, что WEAP может в значительной степени отражать оперативную реальность. В период миссии был добавлен дополнительный сценарий, чтобы дать возможность представить Требования к водоподаче для конкретных межхозяйственных систем для сравнения с фактическими значениями (Раздел 2.2.10 выше).
- 2.4.3. На встрече также был поднят вопрос о важности планирования на период продления Проекта до июня 2018 г. Была подчеркнута необходимость продления контрактов национальных и международного специалистов по моделированию для соответствия пересмотренным ТЗ. Было согласовано запросить Руководителя группы разослать пересмотренные ТЗ.

## 2.5. Запланировать последующие шаги

- 2.5.1. В Приложении 2 представлен список согласованных задач, необходимых для завершения моделей.
- 2.5.2. 10 дней, оставшиеся в рамках существующего контракта, будут оставлены для завершения Руководства по моделированию и удаленной поддержки национальных специалистов по мере необходимости. Последующие миссии маловероятны в рамках данного контракта. Если будет одобрено продление контракта, тогда будут возможны дополнительные миссии, что даст возможность дальнейшей разработки сценариев, проверки моделей и личной поддержки и укрепления потенциала национальных специалистов.

## 3. Проблемы

### 3.1. Управление данными

- 3.1.1. Достоверные данные по забору подземных вод, особенно для муниципального и промышленного использования, очень ограничены. Мониторинг забора подземных вод проводится тремя организациями – Мелиоративно-Гидрогеологической экспедицией, Гидрогеологической службой и БУВХ для подготовки отчетности по форме 2ТП-Водхоз. Необходимо гораздо более полное представление о заборе подземных вод по районам или водоносным горизонтам и для каких целей.
- 3.1.2. До сих пор данные по притоку и оттоку подземных вод в реки очень ограничены. Необходимо определить дополнительные потери и источники воды в системах рек и каналов.
- 3.1.3. Необходима официальная система, чтобы гарантировать, что данные, собранные ИСВ, доступны другим членам компонента в проекте. Это поможет избежать дублирования усилий при поиске данных и получения разрешения на информацию от Департамента.
- 3.1.4. Данные о расходах, собранные командой WEAP, были предоставлены команде ИСВ, для облегчения их ввода в базу данных.

### 3.2. Контракты

- 3.2.1. Контракт Рафаэля Литвака был продлен до 30 июня 2018 г., чтобы дать возможность дополнительной поддержки процессу бассейнового планирования, изучения

результатов WEAP и оценки сценариев. Следует уделить серьезное внимание продлению контрактов местного и международного экспертов по моделированию речных бассейнов. Это упоминалось в отчетах о предыдущих миссиях, и ТЗ, разработанные в июне, сейчас завершены.

### 3.3. Отдел АПВР

3.3.1. Очевидно, что Отдел АПВР может быть сформирован на базе существующего Отдела Водных Ресурсов, Водопользования и Межгосударственного Вододеления. В этом случае, как только Отдел будет создан, можно провести обучение соответствующих сотрудников по использованию WEAP в бассейновом планировании.

## 4. Нарботки согласно контракта

В Таблице ниже приведен обзор наработок по контракту:

<b>Результат</b>	<b>Комментарий</b>
<i>Нарботка 1: Обзор предыдущих работ по моделированию речных бассейнов и определение имеющихся входных данных для моделей</i>	Завершено
<i>Нарботка 2a: Разработаны модели речных бассейнов для 5 ОБУ и предоставлена соответствующая документация</i>	Чу-Таласская - 98% завершено Иссык-Кульская – 90% завершено Нижне-Нарынская (Жалалабадская) – 80% завершено Верхне-Нарынская – 80% завершено Кичи-Алайская – 80% завершено
<i>Нарботка 2b: Изучение базовых водных балансов бассейнов с использованием гидрологических моделей бассейнов в 5 ОБУ</i>	60% завершено. Для 5 моделей собраны данные по расходам и забору подземных вод. Тенденции расходов воды рек можно определить из исторических данных. Созданы модели для предоставления данных по ресурсам и потребностям. Данные предоставляются Специалистам по бассейновому планированию (Компонент 1) по запросу. Остаётся калибровка Кичи-Алайской, Нижне- и Верхне-Нарынской и Иссык-Кульской моделей.
<i>Нарботка 2с: Сценарии разработаны и оценены при согласовании с Главным Советником Компонента 1, и результаты включены в проекты бассейновых планов.</i>	Некоторые сценарии тестировались во время разработки моделей: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оросительные нормы</li> <li>• Коммунальная потребность</li> </ul> Предложены некоторые первоначальные выводы, которые могут быть использованы в качестве рекомендаций для бассейновых планов и будут включены в Руководство по моделированию. Предложения о сценариях должны также исходить из БС/БВА, как только они будут сформированы.
<i>Нарботка 3a: Разработано руководство по моделированию</i>	В процессе – 60% завершено

<b>Результат</b>	<b>Комментарий</b>
<i>Наработка 3b: Национальные коллеги могут использовать разработанные модели бассейнов</i>	Продолжается. Назначен один Национальный Специалист по WEAP моделированию на неполную ставку. В период миссий предоставляется обучение без отрыва от производства. В настоящее время модели изначально разрабатываются коллегой. Контроль качества и личные и удаленные рекомендации предоставляются Международным Экспертом по моделированию речных бассейнов. Дополнительные сотрудники, ответственные за моделирование, будут наняты только после формирования Отдела АПВР.

## Приложение 1: Обзор мероприятий Миссии 6

<b>Дата</b>	<b>Задача (задачи)</b>
Вт 12 сентября	Перелет в Кыргызстан Подготовка к миссии
Ср 13 сентября	Изучение работ, выполненных Инной Брусенской и Рафаэлем Литваком Разработка плана на оставшееся время миссии
Чт 14 сентября	Калибровка модели Таласского бассейна
Пт 15 сентября	Встреча с Азаматом Карыповым для обсуждения сотрудничества по достигнутому прогрессу по базам данных Внесение улучшений в модели совместно с Инной Брусенской и Рафаэлем Литваком (Кичи-Алай, Верхний и Нижний Нарын, Иссык-Куль)
Сб 16 сентября	Продолжение работы над усовершенствованием моделей – распределение подземных вод, трансграничные расходы
Вс 17 сентября	Продолжение работы над усовершенствованием моделей – коммунальная водоподача, пропускная способность каналов
Пн 18 сентября	Переговоры по скайпу с Николаем Зиндорфом с целью обсуждения интегрирования моделей WEAP с экологическими вопросами Встреча с Нургазы Маматалиевым для обсуждения презентации модели Таласскому БУВХ и будущих планов Калибровка Таласской и Иссык-Кульской моделей Встреча с Кайратом Имеровым с целью запроса данных
Вт 19 сентября	Подготовка заметок по моделированию Внесение улучшений в модели WEAP (Кичи-Алай, Верхний и Нижний Нарын, Иссык-Куль)
Ср 20 сентября	Усовершенствование моделей Согласование последующих задач с Инной Брусенской и Рафаэлем Литваком Встреча с Зоей Кретовой и Робертом Биркандтом (Гидромет)
Чт 21 сентября	Перелет и отчет о миссии

## Приложение 2: Оставшиеся задачи

ЗАДАЧА	КОММЕНТАРИЙ	ОТВЕТСТВЕННОЕ ЛИЦО
<b>Кичи-Алайский бассейн</b>		
1. Каналы передачи в Точку коммунальной потребности.	Изучить объем максимальных расходов	Оливер
2. Приток во внутривозрастную водоподачу - Баткен	Рассчитать среднее водопользование на гектар для данной местности и водоподачу, для которой имеются данные (Таблица 3.5 Баткен). Умножить эту величину на внутривозрастную площадь в га.	ИБ
3. Возвратный сток	Отделить возвратный сток во внутривозрастную. Описать систему. Ввести данные.	Оливер ИБ
4. Оросительная норма и ежемесячные колебания для «прочих» культур.	Спросить А. Токтоналиеву	ИБ
<b>Верхне-Нарынский бассейн</b>		
5. Оросительная норма и ежемесячные колебания для «прочих» культур.	Спросить А. Токтоналиеву	ИБ
6. ГЭС.	Николай будет собирать данные в период следующей миссии. Получить данные у Николая, когда они будут в наличии	НЗ/ИБ
7. Проверить подачу подземных/поверхностных вод на Коммунальную потребность.		Оливер
8. Ввести недостающие данные по стоку (в верховьях): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ак-Сай</li> <li>• Туюк-Богошту</li> <li>• Кара-Коев</li> <li>• Шырыткы</li> <li>• Жаман-Даван</li> <li>• Терек</li> <li>• Куртка</li> <li>• Кара-Кече</li> <li>• Кугарт</li> <li>• Узун-Акмат</li> <li>• Чычкан</li> <li>• Кара-Буяк</li> <li>• Оттук</li> <li>• Орто-Кууганда</li> <li>• Тугол-Суу</li> </ul>	Удалить Кара-Буяк - только 287 га  Использовать 2 x потребность + 15% и распределить в соответствии с соседними реками	ИБ

9. Не хватает расходов (в верховьях) за некоторые месяцы. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Орто-Каинды</li> <li>• Орто-Келтебек</li> <li>• Чет_Келтебек</li> <li>• Баш-Келтебек</li> </ul>	Добавить данные за недостающие месяцы на основании соседних рек	ИБ/РЛ
10. Скопировать любые недостающие данные для Токтогула и Тогуз-Торо с Нижне-Нарынской модели		ИБ
11. Трансграничные расходы	Проверить	ИБ
<b>Нижне-Нарынский бассейн</b>		
12. Промышленная потребность	Проверить	ИБ
13. Оросительная норма и ежемесячные колебания для «прочих» культур.	Спросить А. Токтоналиеву	ИБ
14. Изучить возвратный сток		Оливер
15. Трансграничные расходы	Проверить	ИБ
16. Включить выработку электроэнергии на Токтогульском вдхр.	Ввести, если у Николая есть данные	ИБ
<b>Иссык-Кульский бассейн</b>		
17. Не хватает данных по стоку для Шинаты	Использовать ту же процедуру, как и для недостающих рек в Верхнем Нарыне.	ИБ
18. Данные для калибровки Иссык-Кульской модели	Предоставить данные по годовому притоку в оз. Иссык-Куль	РЛ
<b>Чу-Таласский бассейн</b>		
19. Не хватает расходов по Талды-Булаку	Использовать ту же процедуру, как и для недостающих рек в Верхнем Нарыне.	ИБ
20. Включить сток Таласа в один файл		Оливер
21. Кочкорский под-водосбор	Завершить	ИБ
22. Не хватает Требований к минимальному стоку для трансграничных расходов.	Р. Аспара (Чуй) Канал Аспара (Чуй) Канал Мерке (Чуй) Р. Куркуреу (Талас) Р. Талас (Талас)	ИБ
<b>Общие вопросы</b>		
23. Добавить недостающую максимальную пропускную способность каналов – см. прилагаемую таблицу. См. Файл Литвак.	Данные имеются у РЛ	ИБ
24. Получить данные по притоку и сбросу из водохранилищ после 2012 г. у команды ИСВ.	Основное контактное лицо – Кайрат Имеров	ИБ

25. Расписать, как рассчитана и разделена доля поверхностных и подземных вод в коммунальной потребности	Включить в Руководство	Оливер
26. Маршрут возвратного стока	Описать и создать схему Включить в Руководство	Оливер
27. Добавить заметки о подаче ГВ во все модели		Оливер
28. Подготовить для команды ИСВ список требований к оставшимся данным WEAP	Список может быть представлен команде ИСВ, чтобы посмотреть, какие данные они могут предоставить из своих источников или из <a href="http://water-indicators.cyy.kg">water-indicators.cyy.kg</a>	ИБ/РЛ
29. В южном отделении Гидрогеологической службы получить забор подземных вод и использовать по типам (коммунальный, сельскохозяйственный и т.д.)	У нас есть данные по Нарыну, Иссык-Кулю и Чу-Таласу. Нужны по Нарыну, Ошу, Жалалабаду и Баткену.	РЛ

## Приложение 3: Обзор основных изменений, внесенных в модели за период Миссии

### Кичи-Алай

1. Коммунальная водоподача
  - Создана разбивка между подземными и поверхностными водами
  - Добавлена подача подземных вод
2. Промышленная потребность
  - Добавлена потребность для Ош/Кара-Суу
3. Добавлены трансграничные расходы
  - Таджикистан - Кожобақырган
  - Узбекиста – Ак-Буура; Араван-Сай
  - Приток из Таджикистана – вдхр. Кайраккуум
4. Возвратный сток
  - Согласована изученная процедура – один канал во внутрихозяйственную водоподачу, 75% потерь в подземные воды, 20% потерь на испарение. Оставить 5% на внутрихозяйственную водоподачу.
5. Сельскохозяйственная водоподача
  - Добавлен приток во внутривоз
  - Согласована процедура для расчета недостающих данных по Баткену
6. Потери и потребление
  - Добавлены значения

### Верхний Нарын

1. Расход в верховьях
  - Удалить расход в верховьях р. Жумгал (расход в верховьях = оттоку из притоков выше по течению).
2. Коммунальная водоподача
  - Пересмотрена водоподача для включения подземных и поверхностных вод
3. Потери и потребление
  - Добавлены значения

### Нижний Нарын

1. Потери и потребление
  - Добавлены значения



## 2. Внутрихозяйственная водоподача

- Добавлен приток

## 3. Возвратный сток

- Пересмотрен возвратный сток

## 4. Каналы транспортировки

- Пересмотрены объемы максимальных расходов и процент максимального стока для водоподачи из подземных вод

## Чу-Талас

### 1. Каналы

- Соединение канала Совхозный сдвинуто с р. Чу на ОЧК-II

### 2. Р. Талас

- Добавлен приток подземных вод между ГП Ключевка и притоком Кара-Балта
- Добавлен приток поверхностных вод между ГП Ключевка и притоком Кара-Балта
- Добавлен приток поверхностных вод между Каракол (Талас) и ГП Ключевка

## Иссык-Куль

### 1. Реки

- Удалена р. Каджи-Саз. Нет данных по расходам, но из нее орошается только 90 га.