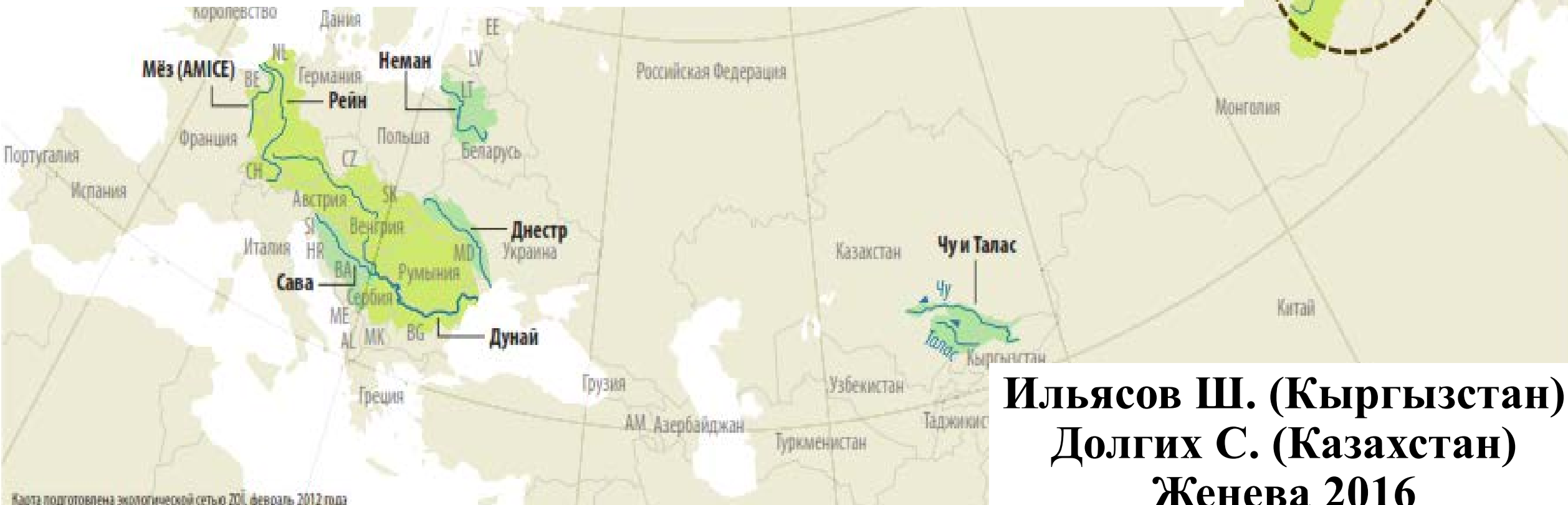













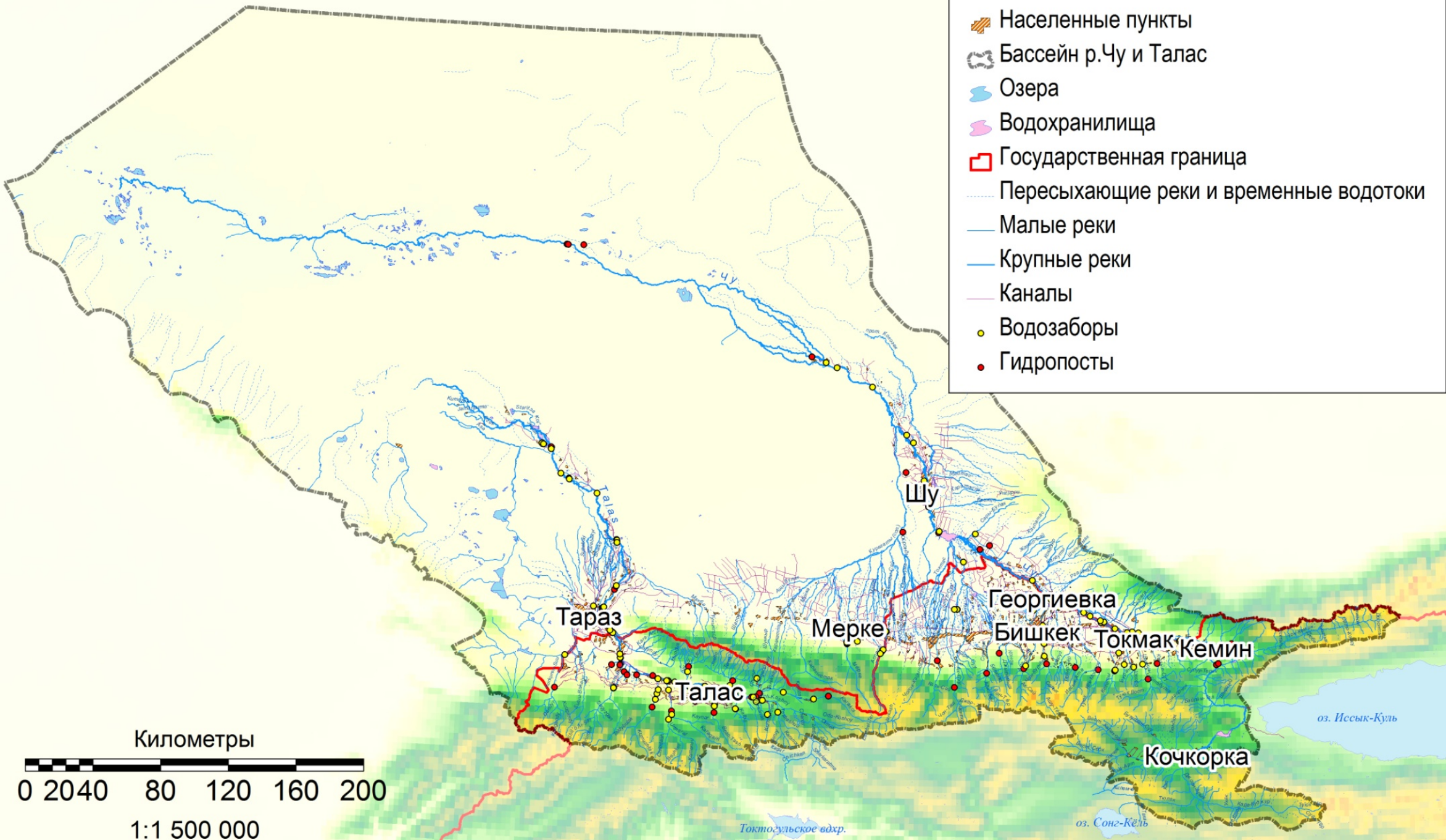
# Адаптация к изменению климата в трансграничном бассейне рек Чу и Талас (Казахстан и Кыргызстан)



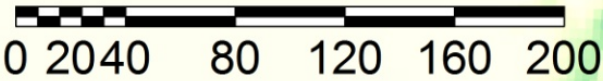
**Ильясов Ш. (Кыргызстан)  
Долгих С. (Казахстан)  
Женева 2016**

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

-  Населенные пункты
-  Бассейн р. Чу и Талас
-  Озера
-  Водохранилища
-  Государственная граница
-  Пересыхающие реки и временные водотоки
-  Малые реки
-  Крупные реки
-  Каналы
-  Водозаборы
-  Гидропосты



Километры



1:1 500 000

# Предыстория

Ранее (2010-2013) работа проводилась в рамках проекта ПРООН - ЕЭК ООН в рамках инициативы «Окружающая среда и безопасность» - «Адаптация к изменению климата в Чу-Таласском трансграничном бассейне».

В 2013 г. был выпущен отчет «Оценка уязвимости и адаптации к глобальному потеплению в трансграничном бассейне Чу-Талас», который подготовлен в значительной части на основе известных источников информации и содержал анализ ситуации, прогноз климата, рекомендации и предложения по адаптационным действиям на трансграничном уровне.

В 2015 г. было подготовлено новое Проектное предложение по адаптации к изменению климата в Чу-Таласском бассейне

# Текущая и планируемая деятельность

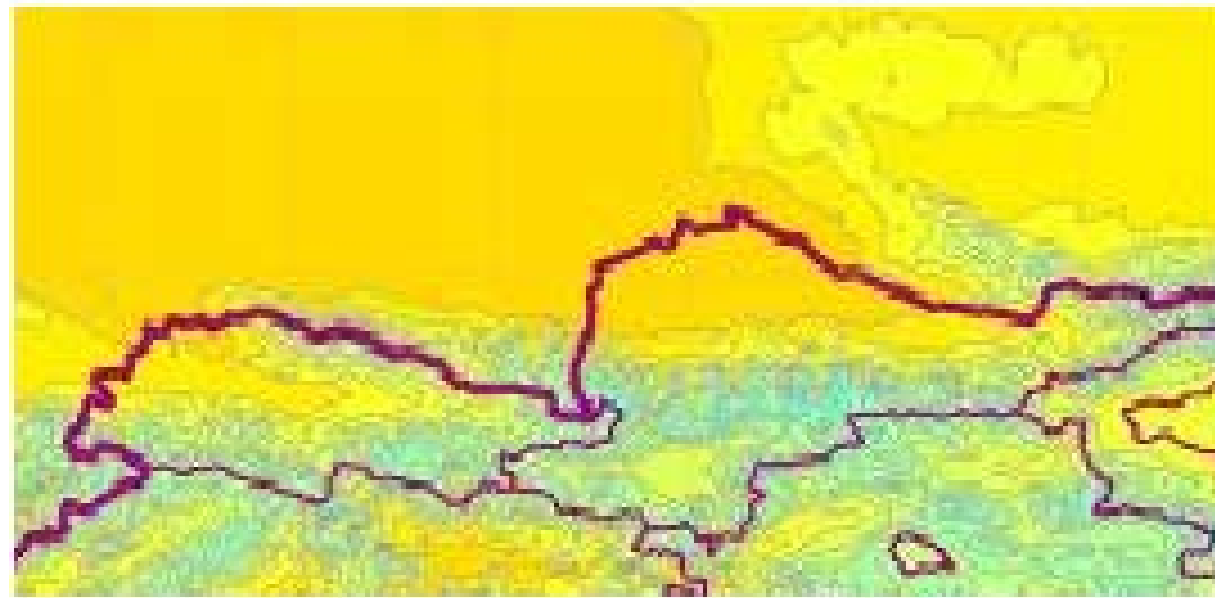
1. Анализ наблюдательной сети
2. Обновление климатических прогнозов
3. Пересчет изменения поверхностного стока рек Чу и Талас
4. Уточнение оценок уязвимости (чувствительности) для водных ресурсов, растениеводства, животноводства, биоразнообразия и чрезвычайных ситуаций
5. Формирование перечня возможных адаптационных действий
6. Экономический анализ перечня действий
7. Подготовка плана действий по адаптации
8. Интеграция действий по Чу-Таласкому бассейну в отраслевой план

# Интеграция

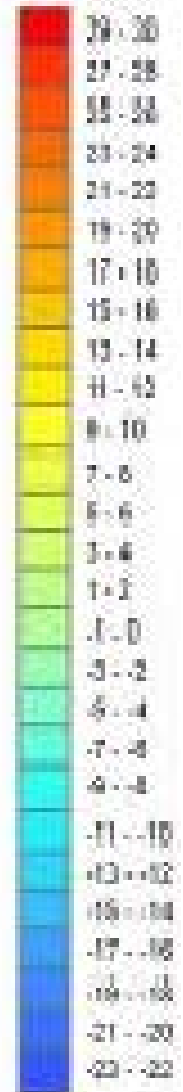
Действия по межграничному сотрудничеству включены в «Программу сектора сельского и водного хозяйства Кыргызской Республики по адаптации к изменению климата на период 2016-2020 годы» и «План мероприятий по реализации Программы по адаптации сельского и водного хозяйства к изменению климата на 2016-2020 гг.».

Программа и план утверждены приказом министра сельского хозяйства и мелиорации от 31 июля 2015 года №228.

# Распределение приземной температуры



Шкала t°С



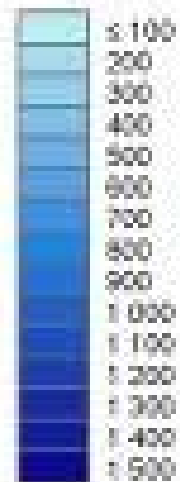
Сценарий RCP8.5 по ансамблю из 17 климатических моделей на 2030 г. и 2070 г.



# Распределение суммы годовых осадков



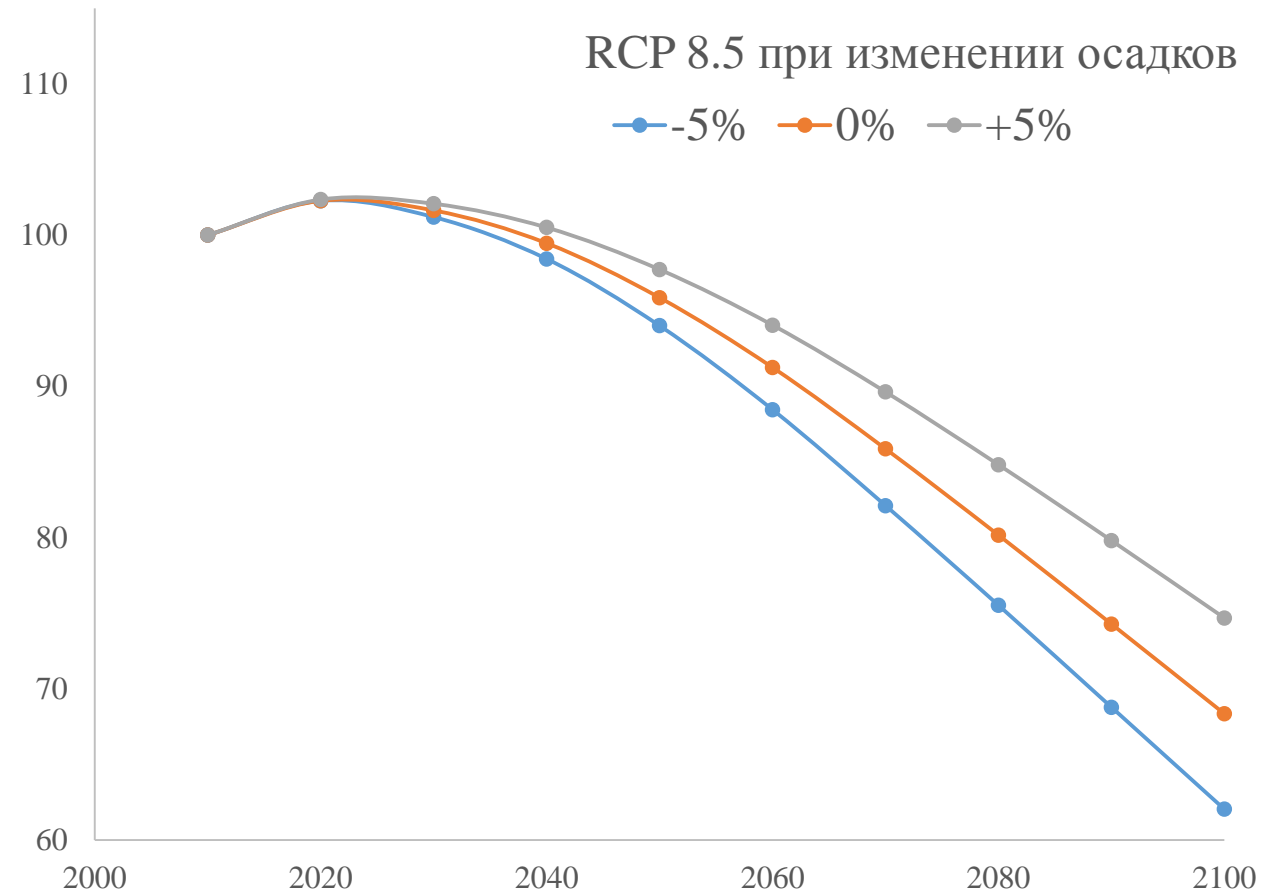
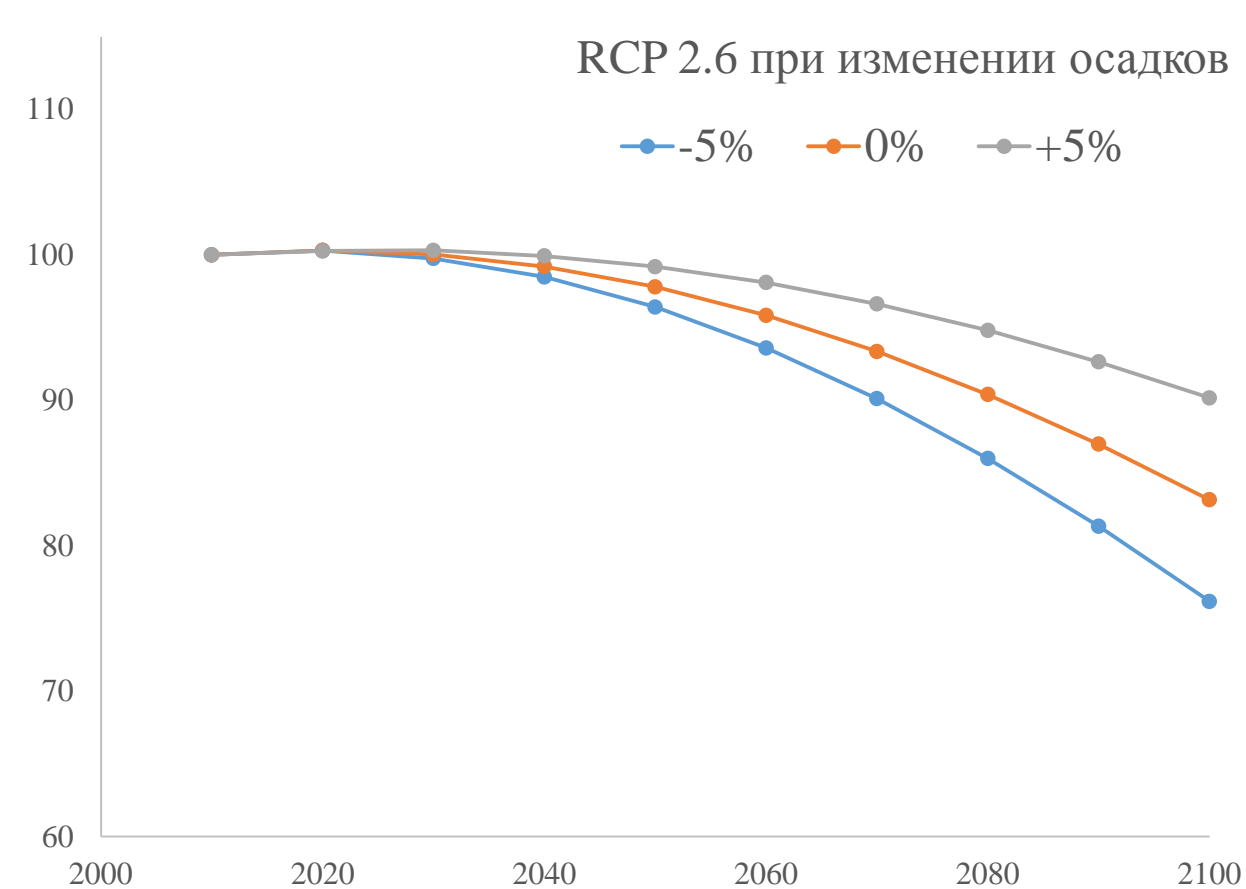
Осадки,  
мм



Сценарий RCP8.5 по ансамблю из 17 климатических моделей на 2030 г. и 2070 г.



# Изменение поверхностного стока по Чу-Таласскому бассейну с учетом водоотдачи ледников, в % от 2010 г.





# Анализ наблюдательной сети

Для развивающихся стран – трудные вопросы возникают уже на начальной стадии анализа данных. Например, сколько должно быть метеостанций для достаточно точной оценки уязвимости и выбора дальнейших действий в бассейне?

На первый взгляд ответ очевиден:

<i>Physiographic unit</i>	<i>Precipitation</i>		<i>Evaporation</i>	<i>Streamflow</i>	<i>Sediments</i>	<i>Water quality</i>
	<i>Non-recording</i>	<i>Recording</i>				
Coastal	900	9 000	50 000	2 750	18 300	55 000
Mountains	250	2 500	50 000	1 000	6 700	20 000
Interior plains	575	5 750	5 000	1 875	12 500	37 500
Hilly/undulating	575	5 750	50 000	1 875	12 500	47 500
Small islands	25	250	50 000	300	2 000	6 000
Urban areas	–	10–20	–	–	–	–
Polar/arid	10 000	100 000	100 000	20 000	200 000	200 000

World Meteorological Organization, 1994. Guide to Hydrological Practices. WMO-164 (5th ed.), WMO No.168, Geneva, Switzerland

# Очевидные недостатки рекомендаций ВМО

1. Отсутствует количественная оценка точности интерполяции между станциями для рекомендуемой плотности наблюдений и для отклонений от нее.
2. Отсутствует учет значительных различий друг от друга горных регионов. Например, по высоте над уровнем моря:
  - Тянь-Шань - 7439 м
  - Альпы - 4810 м
  - Карпаты - 2655 м

# Методика расчета

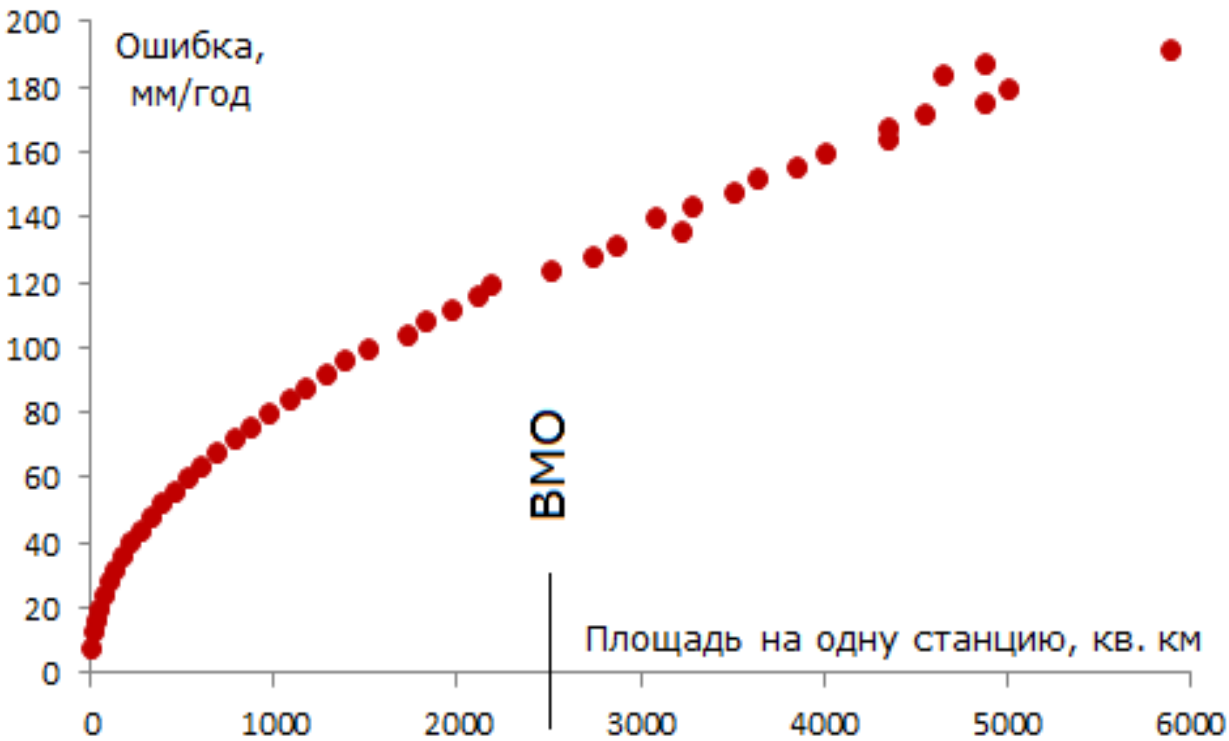


Шаг по расчетной сети – 0,5 мин, что составляет 926 м по меридиану и в среднем примерно в 1,5 раза меньше по параллели.

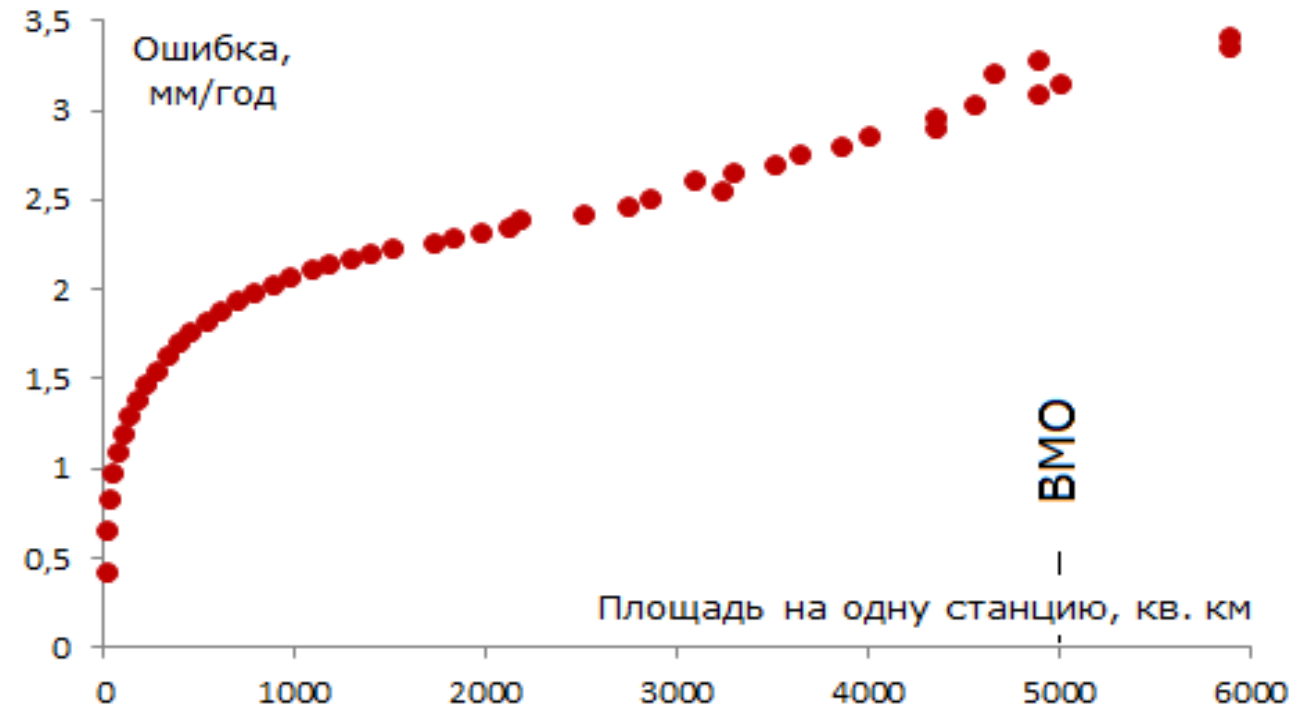
Для расчета использовано около 150 тыс. виртуальных станций для каждой части бассейна. Ошибка интерполяции определялась по 30 – 40 тыс. расчетных точкам.

Дополнительно определялась ошибка интерполяции по меридианам и параллелям.

# Метод виртуальных метеостанций. Осадки

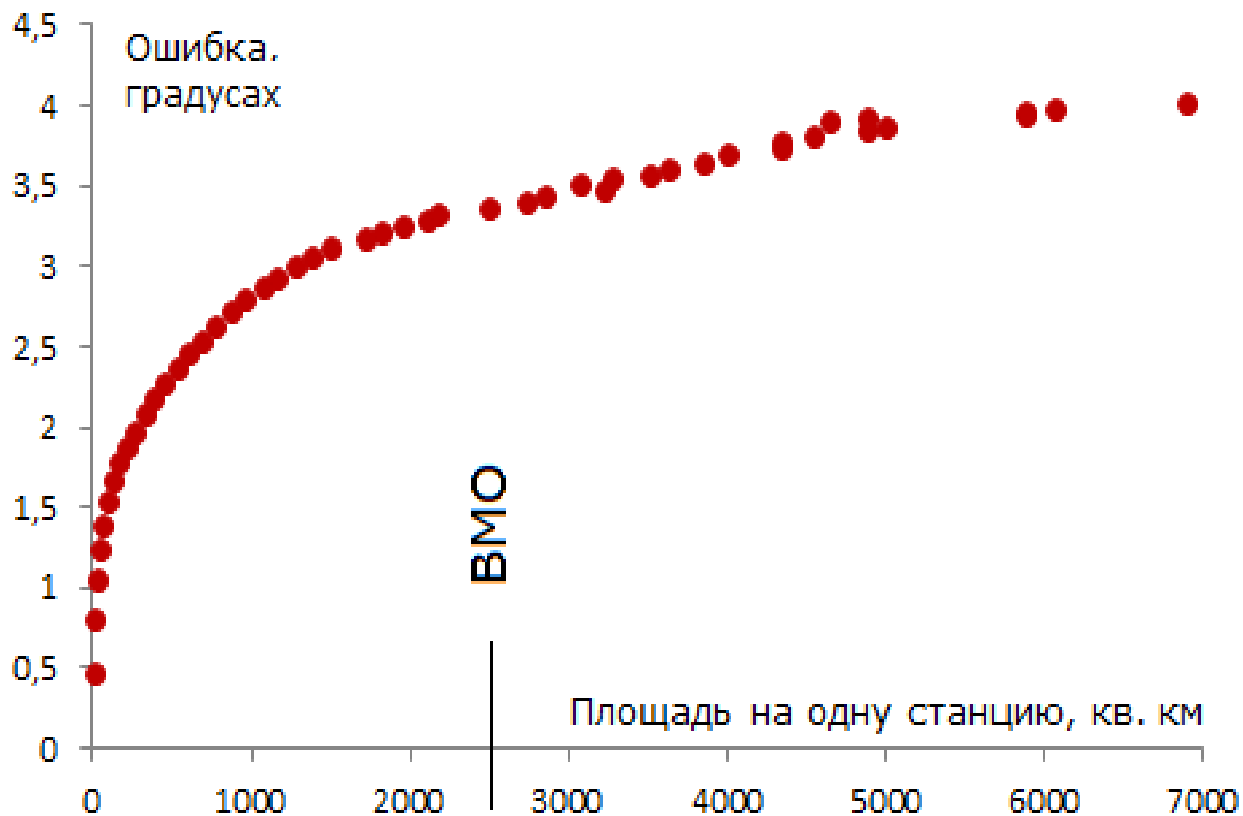


Зависимость ошибки от количества станций для суммы годовых осадков (Кыргызстан), средние осадки 426,9 мм/год, плотность 5880,9 кв.км/метеостанцию

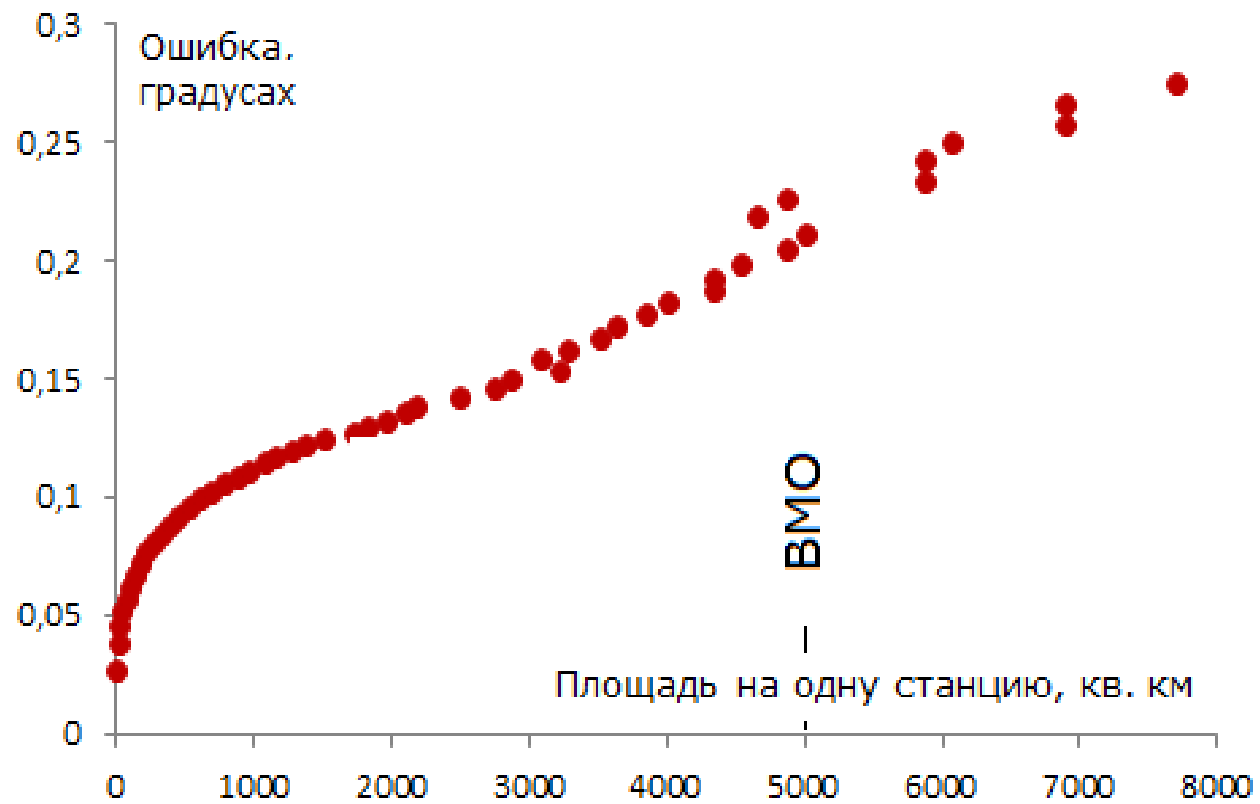


Зависимость ошибки от количества станций для суммы годовых осадков (Казахстан), средние осадки 223,61 мм/год

# Метод виртуальных метеостанций. Температура



Зависимость ошибки от количества станций для среднегодовой температуры (Кыргызстан), средняя 0,93 град.С, плотность 5880,9 кв.км/метеостанцию



Зависимость ошибки от количества станций для среднегодовой температуры (Казахстан), средняя 4,93 град.С

# Выводы по расчету

1. Рекомендации ВМО не позволяют провести количественную оценку необходимого числа метеостанций, основанную на погрешности интерполяции
2. Рекомендации ВМО не учитывают специфические особенности каждой горной системы
3. По казахской (равнинной) части Чу-Таласского бассейна увеличения количества метеостанций относительно существующего не требуется. Существующее количество обеспечивает приемлемую погрешность
4. По кыргызской (горной) части Чу-Таласского бассейна требуется значительное увеличение примерно до 65 кв. км (если исходить из приемлемости погрешности интерполяции в пределах 5%. На первом этапе желательно довести хотя бы до уровня Швейцарии (около 150 кв. км/метеостанцию)
5. Плотность размещения метеостанций для кыргызской части Чу-Таласского бассейна по широте и долготе должна быть различной (по долготе больше)

# Последующие действия по наблюдательной сети

1. Построение карты рекомендуемой плотности размещения метеостанций, на основании обеспечения равномерной требуемой ошибки интерполяции для Чу-Таласского бассейна
2. Включение полученных результатов расчетов в планы развития гидрометеорологических служб Казахстана и Кыргызстана

Благодарю за внимание!

Центр по изменению климата  
shamil\_il@mail.ru