



НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ И ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ



Состояние и прогноз водно-энергетического потенциала Кыргызской Республики

Р. А. Сатылканов, директор ИВПиГЭ НАН КР

Бишкек 2025 г.

Водно-энергетические ресурсы КР

1. Состояние

2. Оценка

3. Прогноз

4. Освоение

I. Водные ресурсы Кыргызстана по данным ИВПиГЭ НАН КР:

- среднегодовой речной сток – 51,9 км³/год (без вторичных, возвратных вод);*
- запасы воды в ледниках – 390 км³ (85%)*
- запасы воды в озерах (без оз.Иссык-Куль) – более 6,2 км³;*
- подземные (эксплуатационные) воды –10,3 км³.*

*Таким образом, суммарные запасы водных ресурсов КР составляют приблизительно **458 км³**.*

Большая часть речного стока Кыргызстана используется на орошение, остальной сток поступает на территории соседних государств:

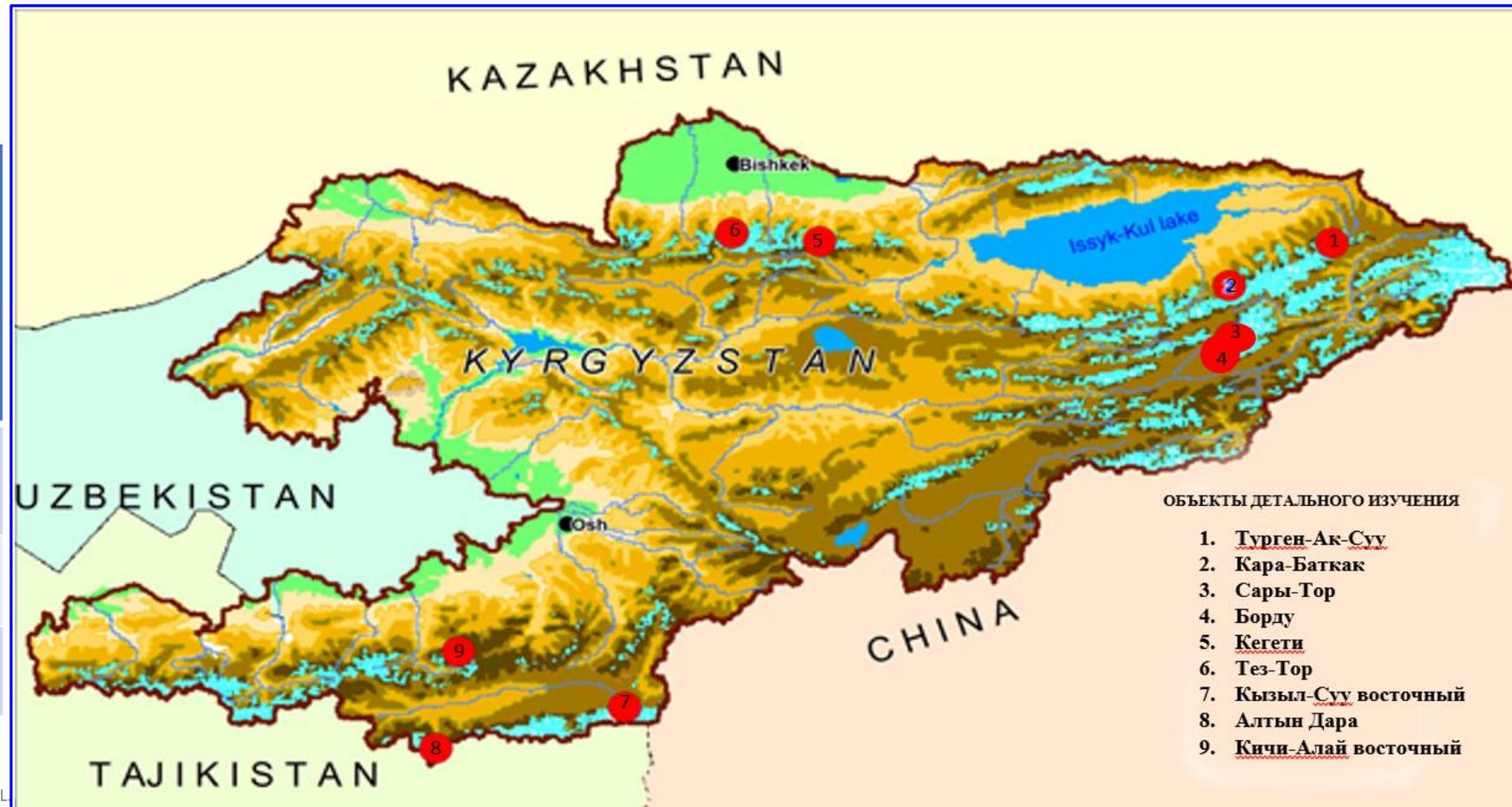
- в Казахстан - 5,93 км³, из них 50% уходит по руслам рек Чу, Талас, Куркуреусу, Каркыра;*
- в Узбекистан – 23,6 км³, из них около 80% - по руслу р. Сырдарьи;*
- в Таджикистан – 1,90 км³, из них почти 100% – по руслу р. Кызыл-Суу (западная);*
- в Китай – 6,99 км³ (100%) - по рекам бассейна р. Тарим.*

Оледенение кыргызского Тянь-Шаня и Памиро-Алая

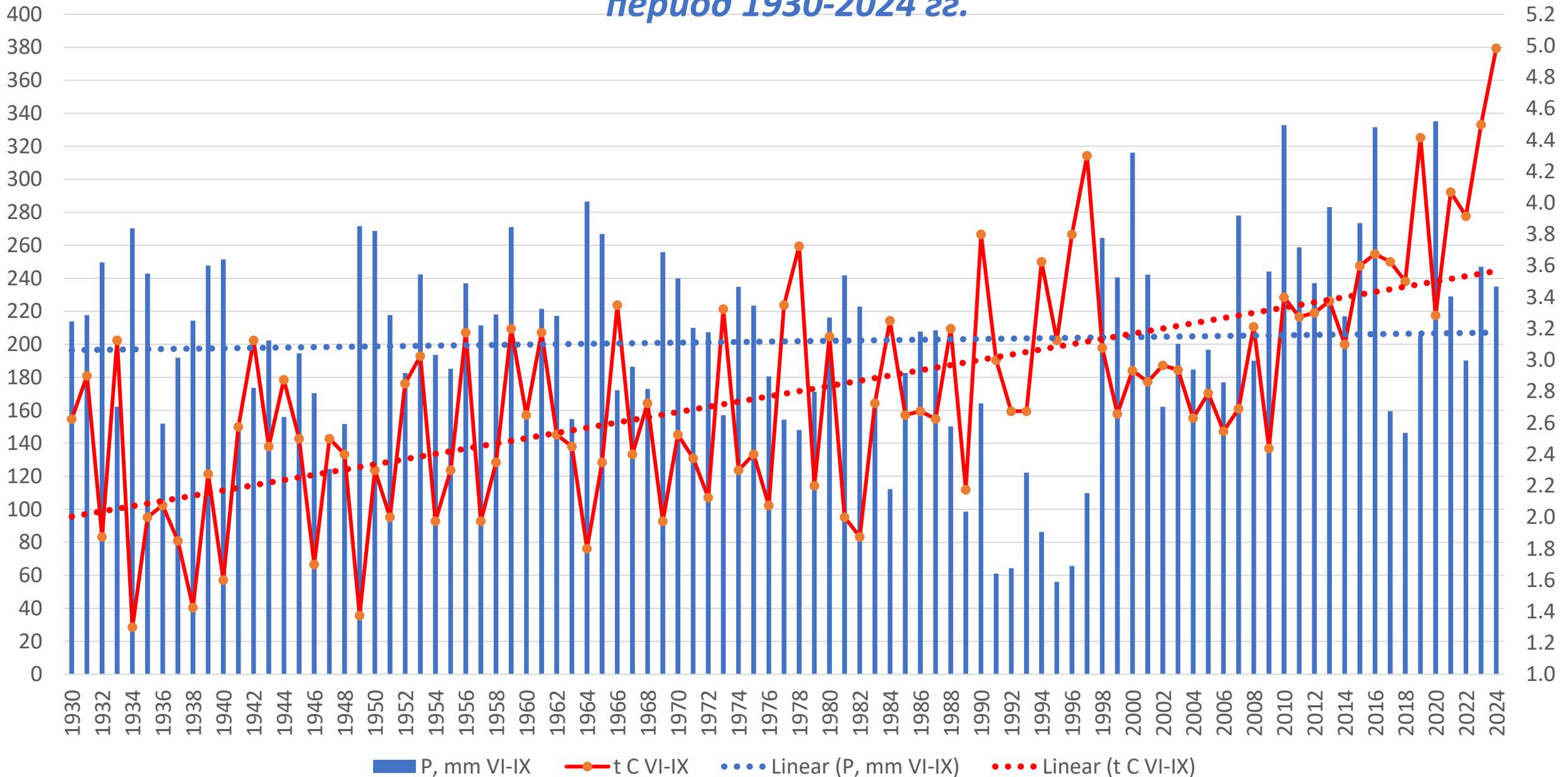
Изменение оледенения кыргызского Тянь-Шаня и Памиро-Алая, км²:

- Поздний плейстоцен 13 000 лет назад 60 000
- Конец МЛП 1850 г. 11 500 (-4,35 км²/год)
- 1-й каталог ледников СССР (1943-1967 гг.) 7 944 (-31,8 км²/год)
- ЦАИИЗ (2013-2016 гг.) 6 684 (-22,5 км²/год)

Характеристика	1943-1967 Каталог ледников СССР 1970 Том 14	2013-2016 гг. Инвен- таризация ледников КР
Количество ледников	8164	9959
Площадь, км ²	7944	6684
Объем, км ³	494	390

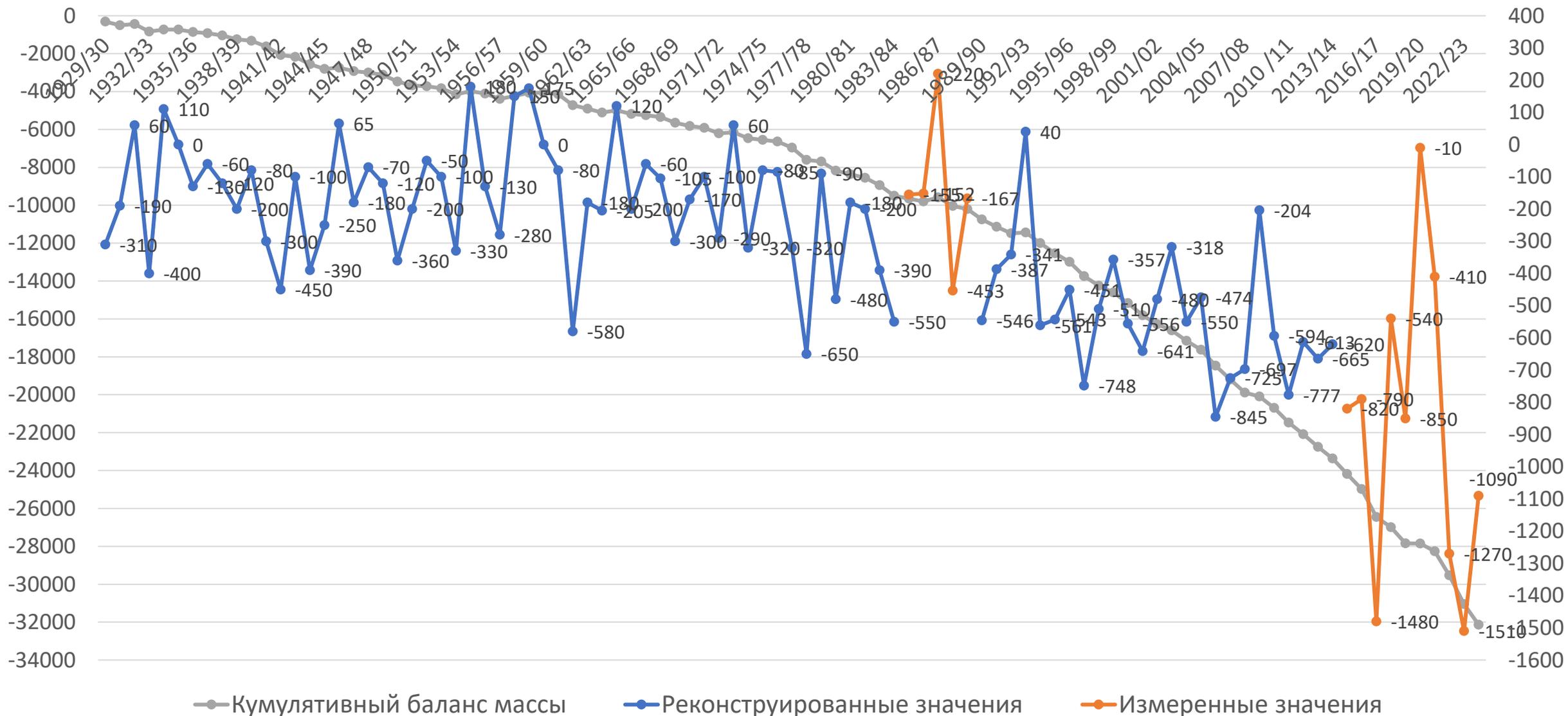


Среднегодовая температура воздуха и осадки на МС Тянь-Шань-Кумтор за период 1930-2024 гг.

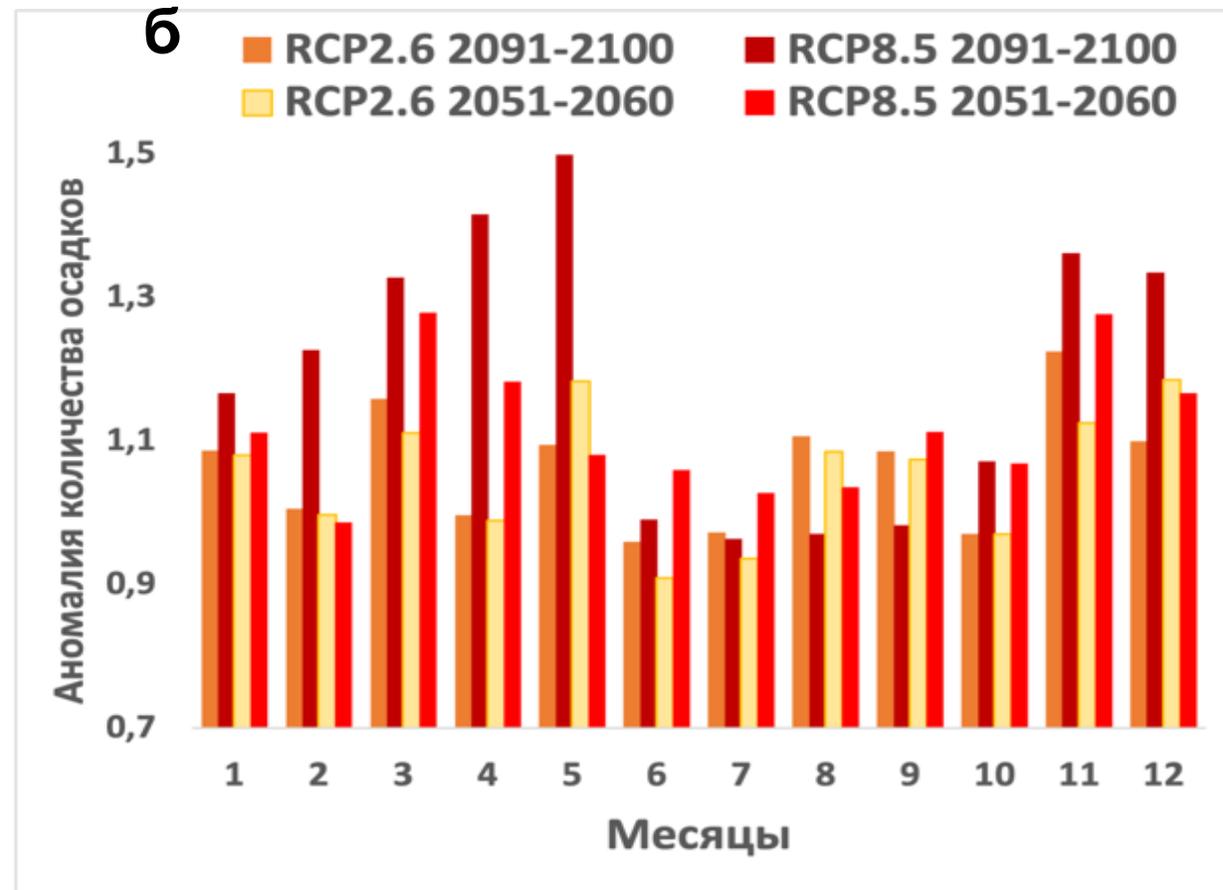
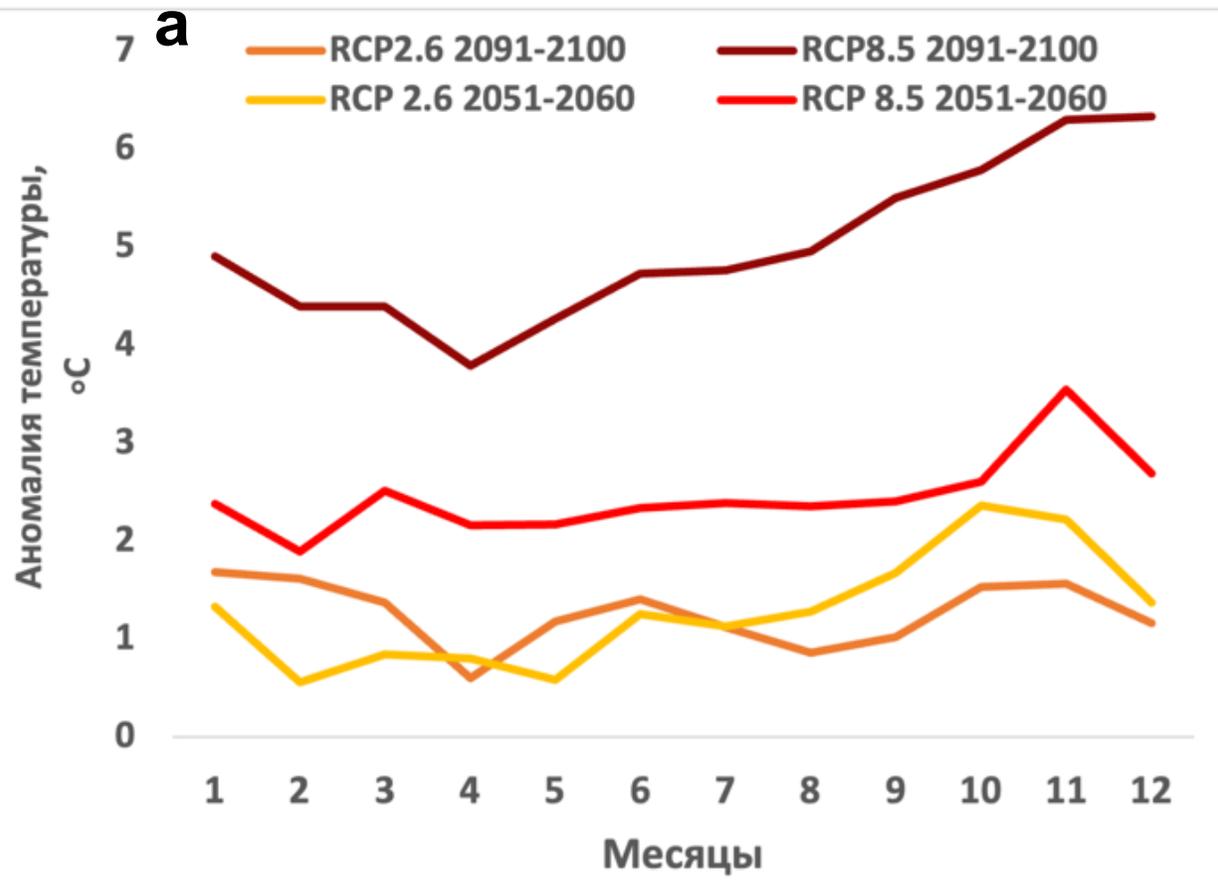


Баланс массы ледника Сары-Тор за 1930-2024 гг.:

фактические измерения 1984/85-1988/89 (ИГ РАН) и 2014/15-2023/24 (ТШВНЦ); результаты реконструкции 1930/99-1983/84 и 1989/90-2013/14 балансовые годы (МГУ, ТШВНЦ)



Региональные климатические проекции с использованием результатов по мезомасштабному моделированию CORDEX (Скоординированный региональный эксперимент по даунскейлингу)



- (а) годовой ход аномалий приземной температуры воздуха, °C, и
(б) количества осадков, безразмерные единицы, на период 2051-2060 и 2091-2100 гг. для всего региона - Центрального и Внутреннего Тянь-Шаня

Региональные гляциологические проекции с использованием результатов ансамбля

МОЦАО (Модель общей циркуляции атмосферы и океана) **ИВП РАН, VUB, ТШВНЦ** doi.org/10.1017/aog.2023.71

Ashu-Tor glacier

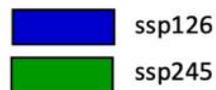
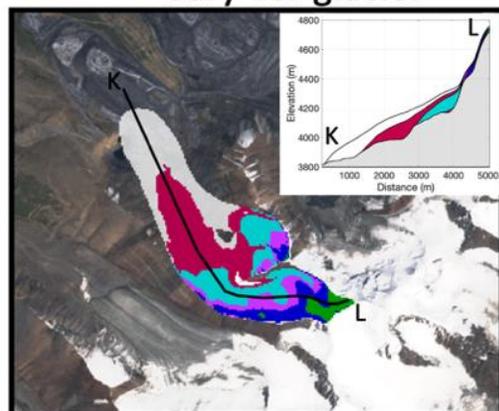
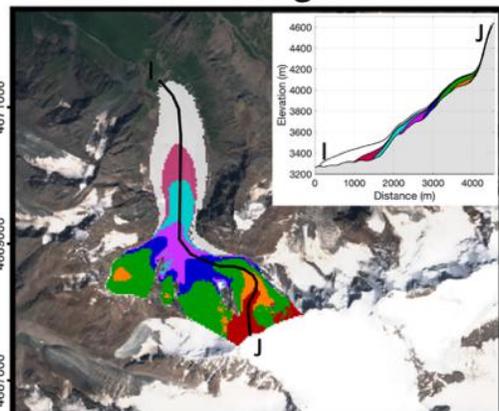
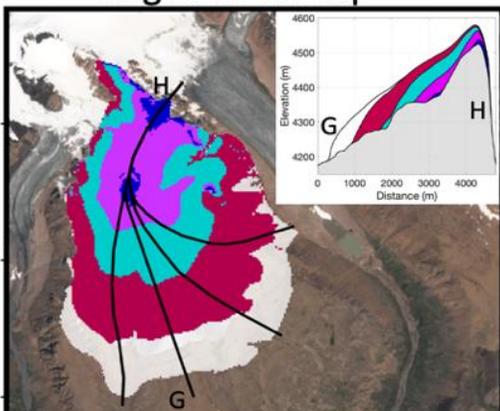
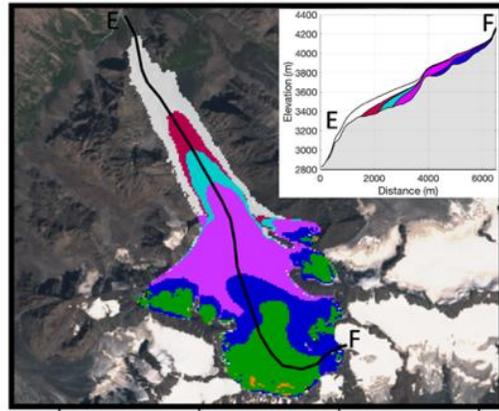
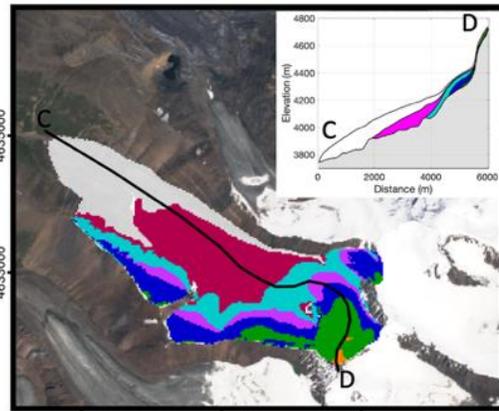
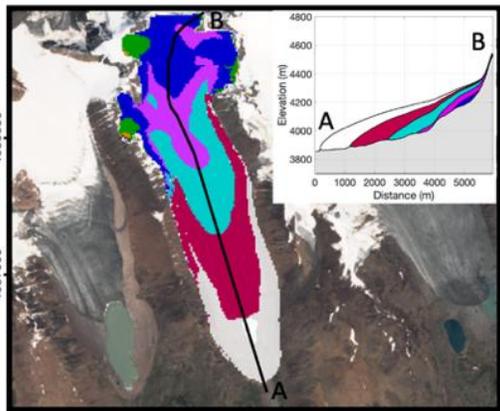
Bordu glacier

Golubin glacier

Grigoriev ice cap

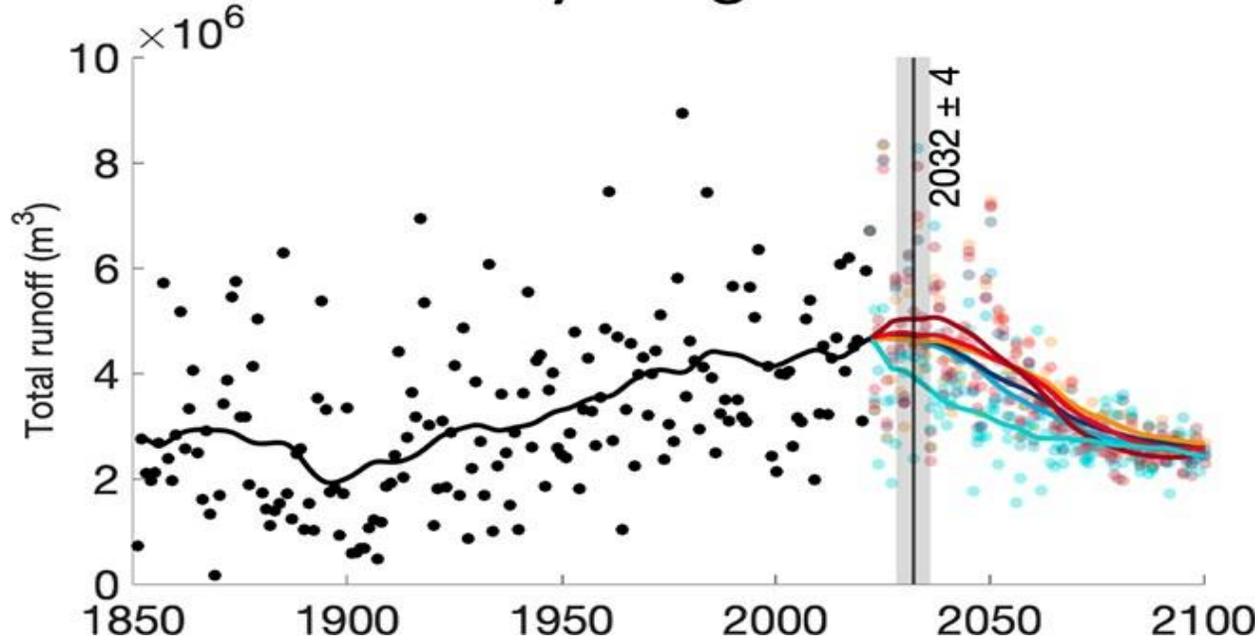
Kara-Batkak glacier

Sary-Tor glacier

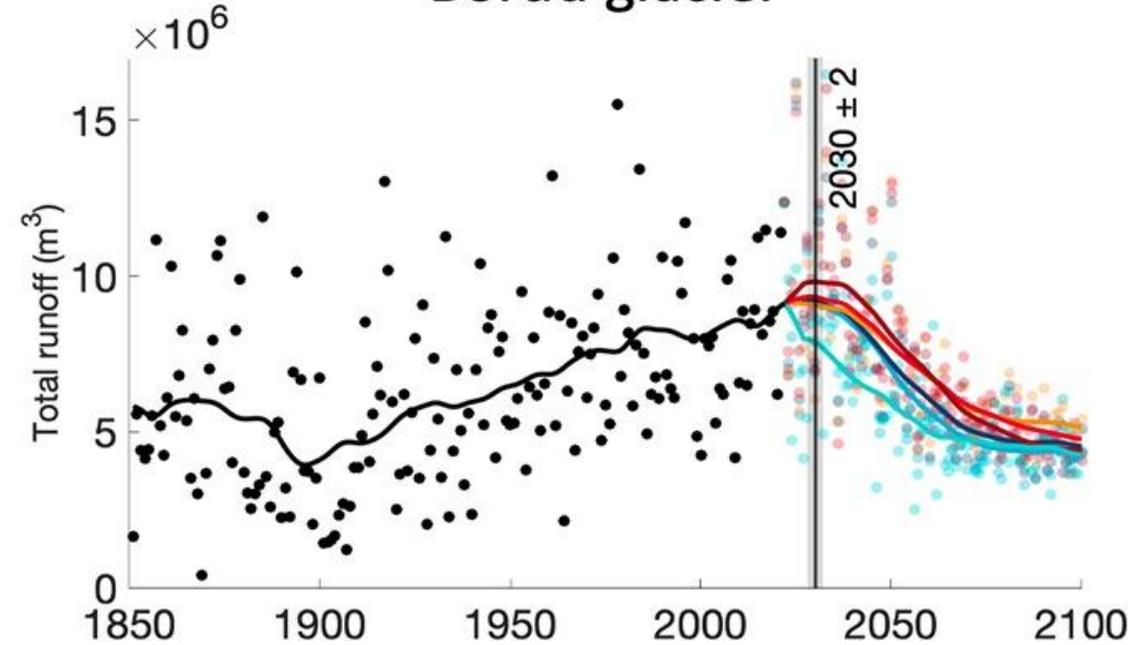


Конфигурация ледников в конце Малого ледникового периода, в 2021 г. и в 2100 г. в разных климатических сценариях. На врезке показаны профили ложа вдоль главных осевых линий (показаны черными линиями). В качестве фона использованы космические снимки со спутника Sentinel-2. Площадь ледников Внутреннего Тянь-Шаня и Северного Тянь-Шаня в 2100 г. значительно меньше современного во всех сценариях.

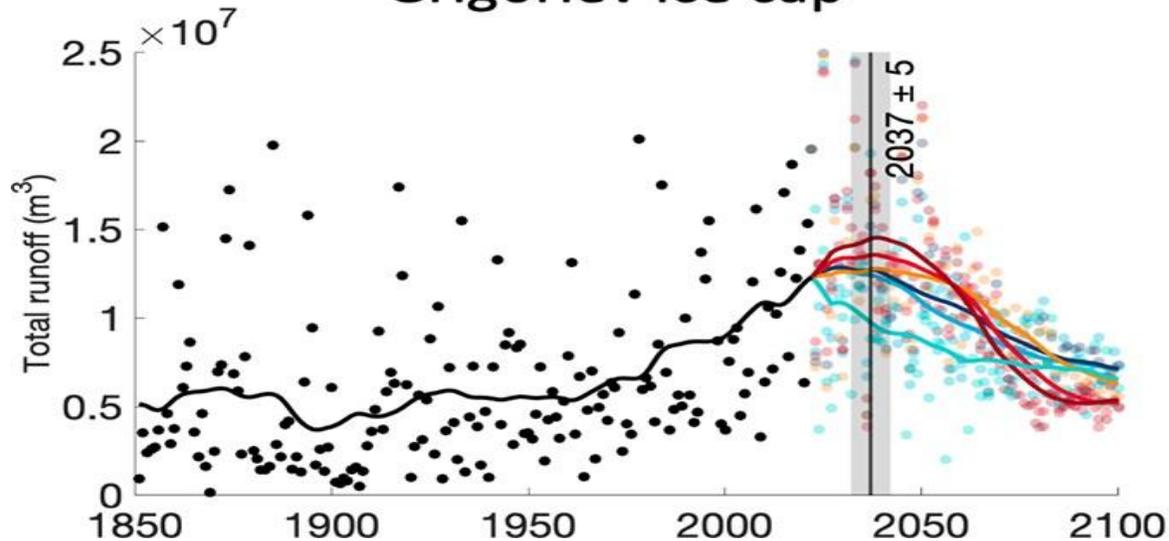
Sary-Tor glacier



Bordu glacier



Grigoriev ice cap



Годовой общий сток с первоначальной (LIA) ледниковой территории в различных климатических сценариях. Точки представляют смоделированный общий сток за каждый год, а сплошная линия - скользящее среднее за 20 лет. Показанный год максимального стока определялся путем расчета среднего года максимального общего стока по SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 и SSP5-8.5, при этом серая зона соответствует \pm стандартному отклонению от года максимального стока

Международные научные партнеры

- 1. МГУ** - Переоценка ледовых ресурсов кыргызского Тянь-Шаня и Памиро-Алая с учетом забронированных ледников (с 2013 г.).
- 2. Институт водных проблем РАН** - Модельные исследования эволюции ледников Внутреннего Тянь-Шаня (с 2015 г.).
- 3. Свободный университет, Брюссель** - Моделирование эволюции ледников Кара-Баткак, Ашуу-Тор, Борду, Кара-Баткак и Голубина, методами экстраполяции (с 2016 г.).
- 4. Университет Киото, DRPI KU** - Имитация SWE на ледниках Кара-Баткак и Борду с использованием модели SiBUC (с 2017 г.).
- 5. Институт исследования Тибетского плато АН КНР** - Мониторинг плосковершинного ледника Григорьева (бассейн р. Арабель) с целью подсчета его баланса массы (с 2017 г.).
- 6. Университет Рединга, Великобритания** - В рамках GEO Mountains запуск (CAMON) Центральноазиатский Сеть горных обсерваторий (с 2019 г.).
- 7. Университет Фрибурга, Швейцария** - Проект CROMO-ADAPT для расширения деятельности на новые криосферные переменные и поддержки кадровых ресурсов (с 2022 г.).
- 8. Лаборатория исследований геофизики и космической океанографии (LEGOS), Тулуза** – Спутниковая альтиметрия поверхности оз.Иссык-Куль (с 2008 г.).
- 9. Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова УрО РАН** - Применение стабильных и радиоактивных изотопов в гляциологии, гидрологии и гидрогеологии.
- 10. Институт исследования горных сообществ при Университете Центральной Азии (MSRI UCA)** – разработка магистерской программе по подготовке специалистов в области Науки об окружающей среде (с 2024 г.).

II. Государственный заказ по проекту «Оценка водно-энергетических ресурсов неизученных бассейнов рек Кыргызской Республики в условиях изменения климата»

Фундаментальная оценка водных и энергетических ресурсов КР проводилась более 20 лет назад ИВПиГЭ НАН КР. В настоящий период использование таких инновационных технологий как математическое моделирование годового стока рек на основе геоинформационных систем позволит для неохваченных наблюдениями рек уточнить гидрологические характеристики и энергетический потенциал всех водотоков КР, оценить состояние оледенения гидрологических бассейнов, создать базу данных и наглядный цифровой картографический материал по водно-энергетическим ресурсам бассейнов рек республики.

Наблюдательная гидрологическая сеть Кыргызгидромета обеспечивает гидрологическими данными на основных реках КР, однако эти гидрологические наблюдения не охватывают все многочисленные реки КР, тем более нет оценки их водности по всей длине рек, так как их водность изменилась в настоящий период.

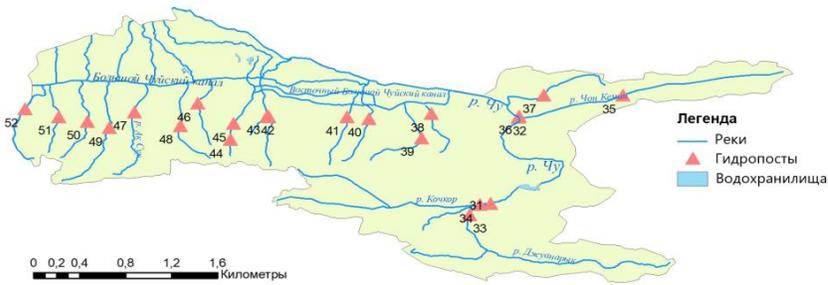
Реализация проекта:

- бассейны рек Чу и Талас в 2025 г.;*
- бассейн р. Нарын в 2026 г.;*
- бассейны рек Иссык-Куль, Сары-Жаз и Каркыра в 2027 г.;*
- бассейны рек Тарим, Чатыр-Куль и Амударья в 2028 г.;*
- бассейны реки Сырдарья – северное обрамление Ферганской долины и бассейн реки Карадарья в 2029 г.;*
- бассейны р.Сырдарья - южное обрамление Ферганской долины и Амударья в 2030 г.*

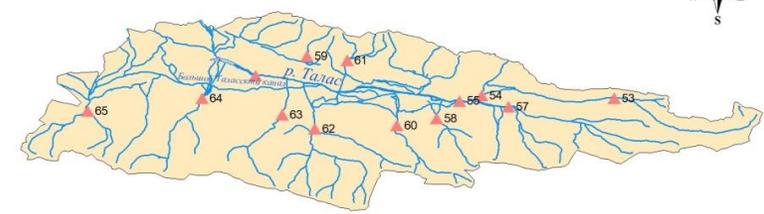
Бассейны рек КР

Бассейн реки Чу

2025 г.

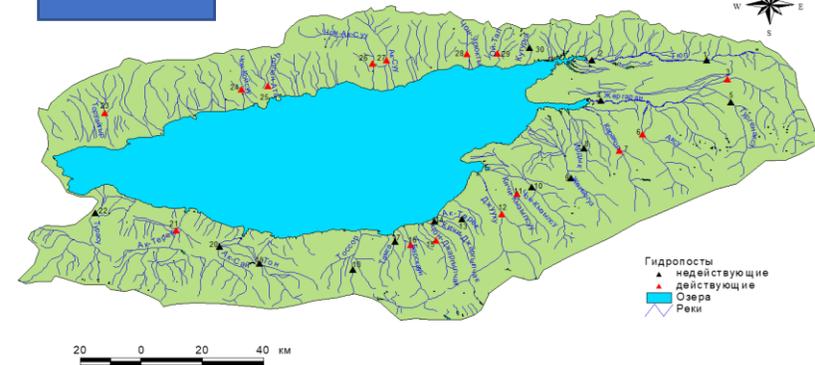


Бассейн реки Талас



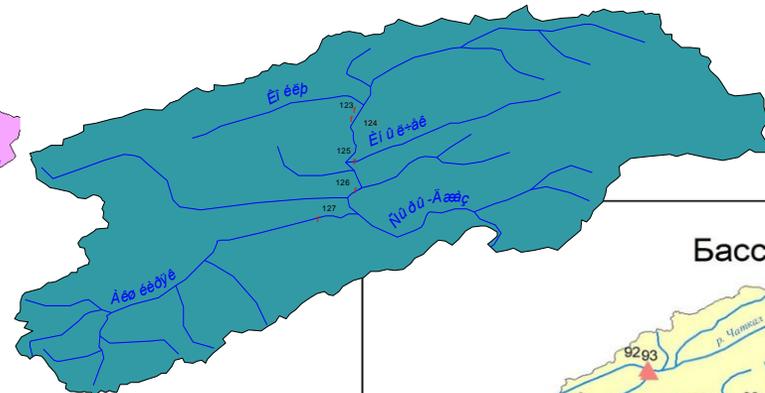
2027 г.

Бассейн озера Иссык-Куль



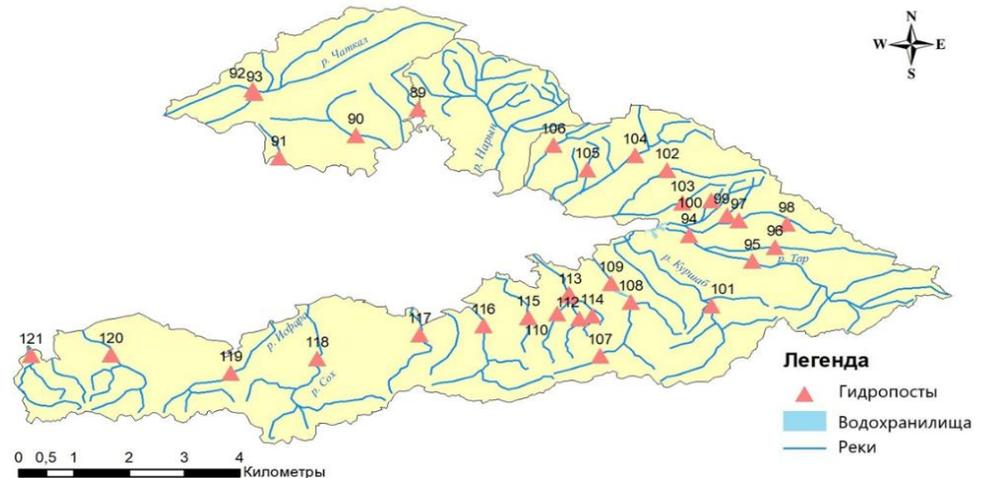
Бассейн р.Нарын

2026 г.



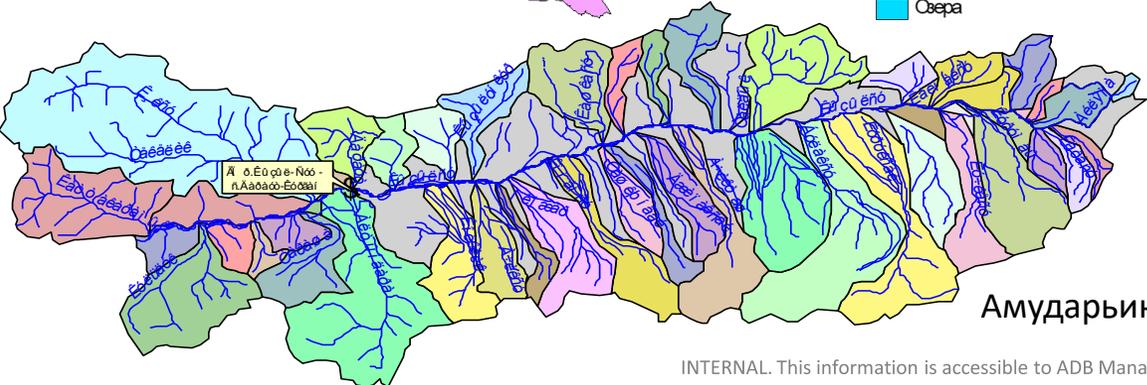
2029-2030 гг.

Бассейн р. Сыр-Дарья



Бассейн р.Тарим

2028 г.



Амударьинский бассейн

III. Модельные оценки будущих изменений характеристик речного стока в бассейне реки Нарын до конца 21-го столетия

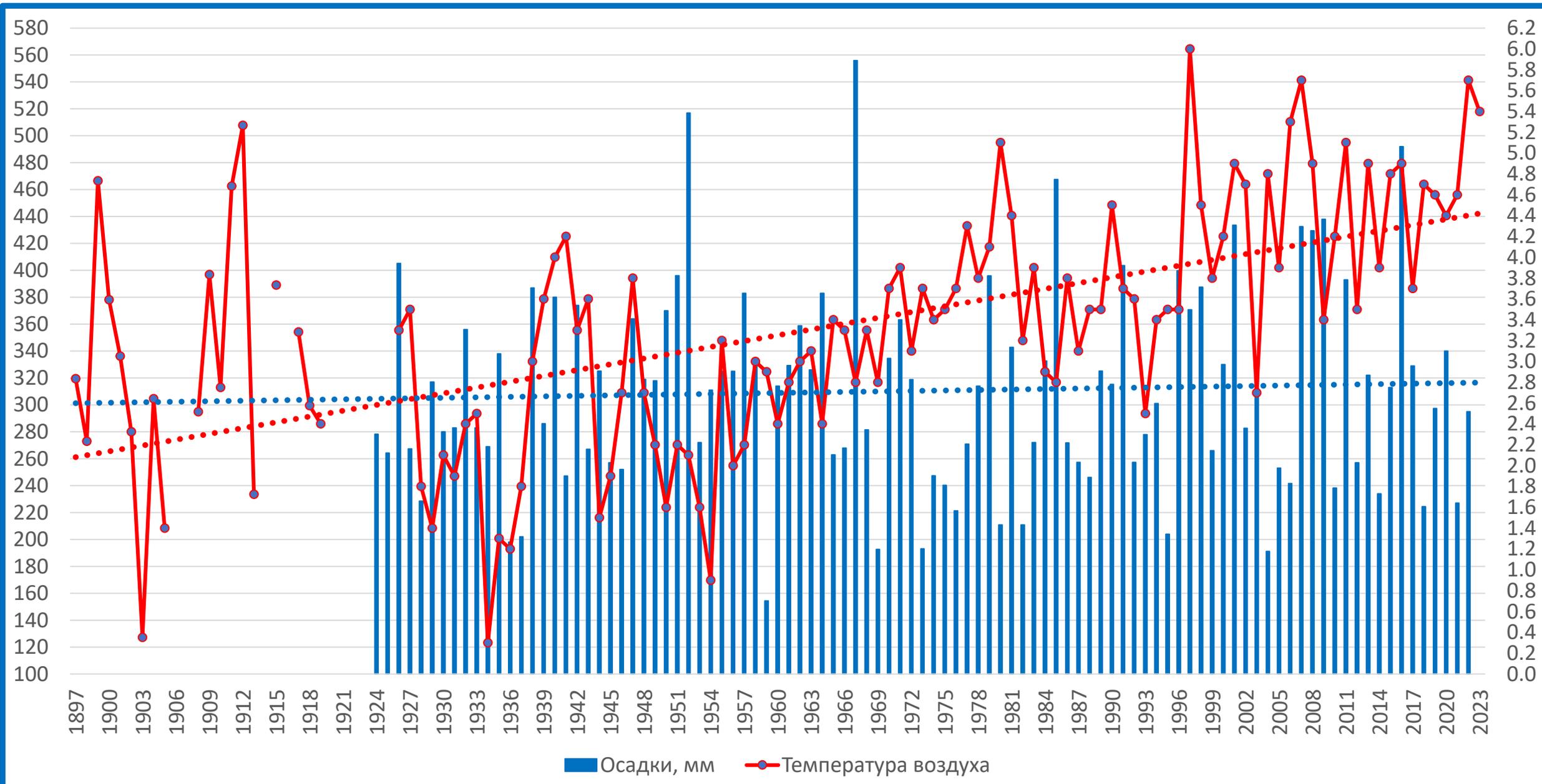
Цель проекта заключается в получении прогностических оценок изменения объемов и режима стока рек в бассейне реки Нарын (в верхнем и среднем течении до Токтогульского вдхр.) в разных климатических сценариях и в результате сокращения горного оледенения. Для достижения этой цели предполагается объединить усилия ученых из разных областей науки – климатологов, гляциологов, гидрологов, специалистов по математическому моделированию.

Задачи

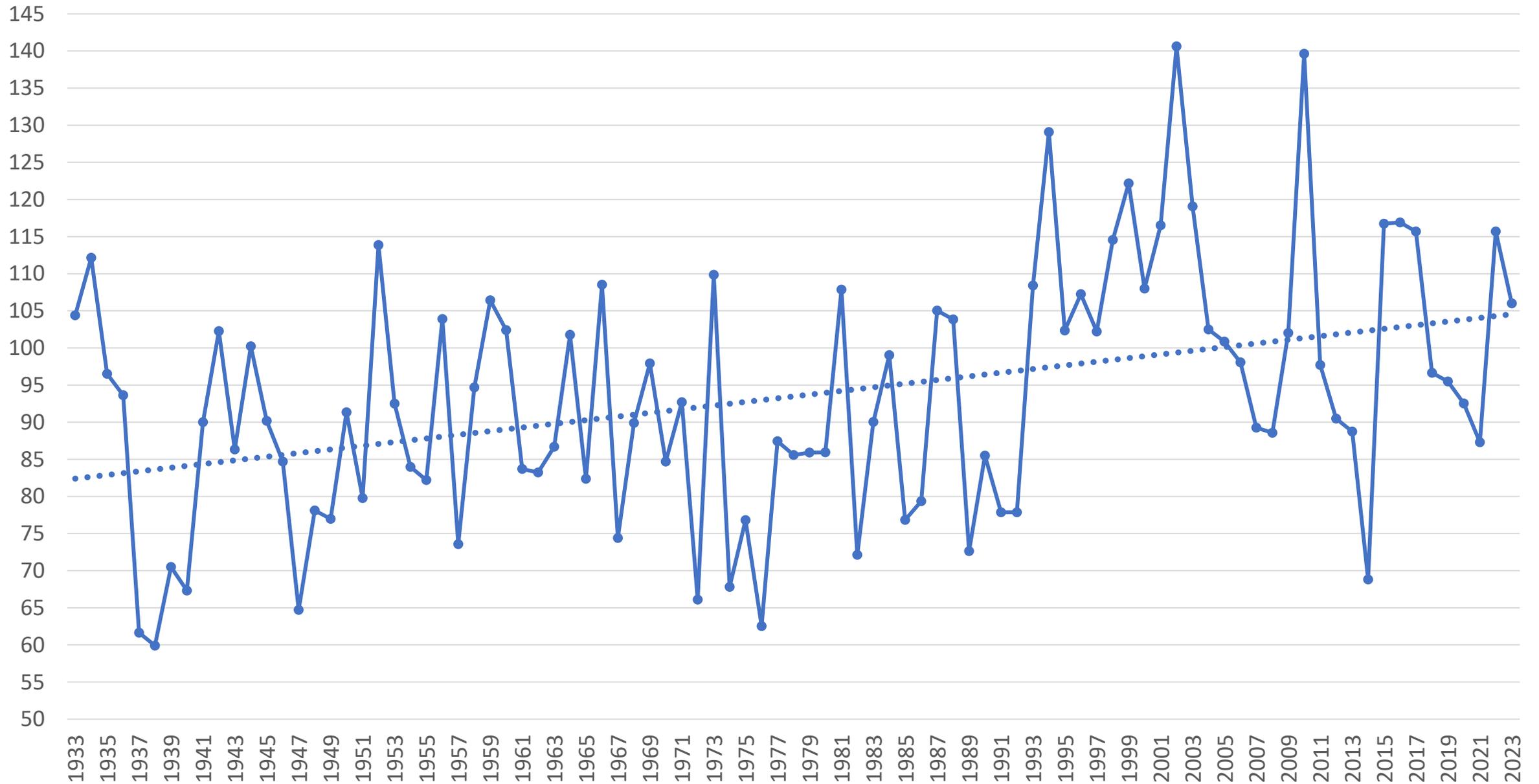
- *Построить региональные климатические проекции на основе анализа мультимодельных данных ГКМ в рамках проекта CMIP6 и мезомасштабного климатического моделирования в рамках проекта CORDEX.*
- *На основе климатических проекций построить гляциологические проекции (т.е. оценить изменение характеристик оледенения и ледникового стока) в бассейне реки Нарын (ГГМ GloGEMflow-debris).*
- *С использованием климатических и гляциологических проекций, а также иных данных предполагается построить гидрологические проекции, отражающие изменения характеристик речного стока верхнем и среднем участках бассейна реки Нарын.*

Результаты проекта могут быть использованы для прогноза речного стока в аналогичных бассейнах со значительной долей ледникового питания.

Среднегодовые температура воздуха и осадков г.Нарын (Кыргызгидромет)



Среднегодовой расход воды р.Нарын (Кыргызгидромет)



IV. Перспективы исследования потенциальных ресурсов трансграничных рек

Предметом и конечной целью постановки исследований на этих реках должно стать регулирование стока путем научного обоснования строительства водохранилищ в энергетическом и ирригационном режимах их работы.

Задачи проекта:

- 1. Гидрометеорологические и гляциологические исследования в трансграничных бассейнах рек в условиях изменения климата.*
- 2. Изучение гидрологического режима, компонент стока и водного баланса рек.*
- 3. Изучение инженерно-геологических и гидро-геологических условий территорий, отводимых под строительство водно-энергетических сооружений с учётом стратиграфии, тектоники, литологии, морфологии и физико-геологических явлений.*
- 4. Заключение о фактической экологической ситуации местности и оценка воздействия строительства новых объектов (водохранилищ и ГЭС) на окружающую среду и население (ОВОС).*
- 5. Разработка взаимовыгодных мероприятий по совместному использованию водно-энергетических ресурсов трансграничных реки странами ЦА.*

Объектами освоения должны стать бассейны (IVa, VI, VII, VIII) :

(«Трансграничные воды» означают любые поверхностные или подземные воды, которые обозначают, пересекают границы между двумя или более государствами или расположены на таких границах)

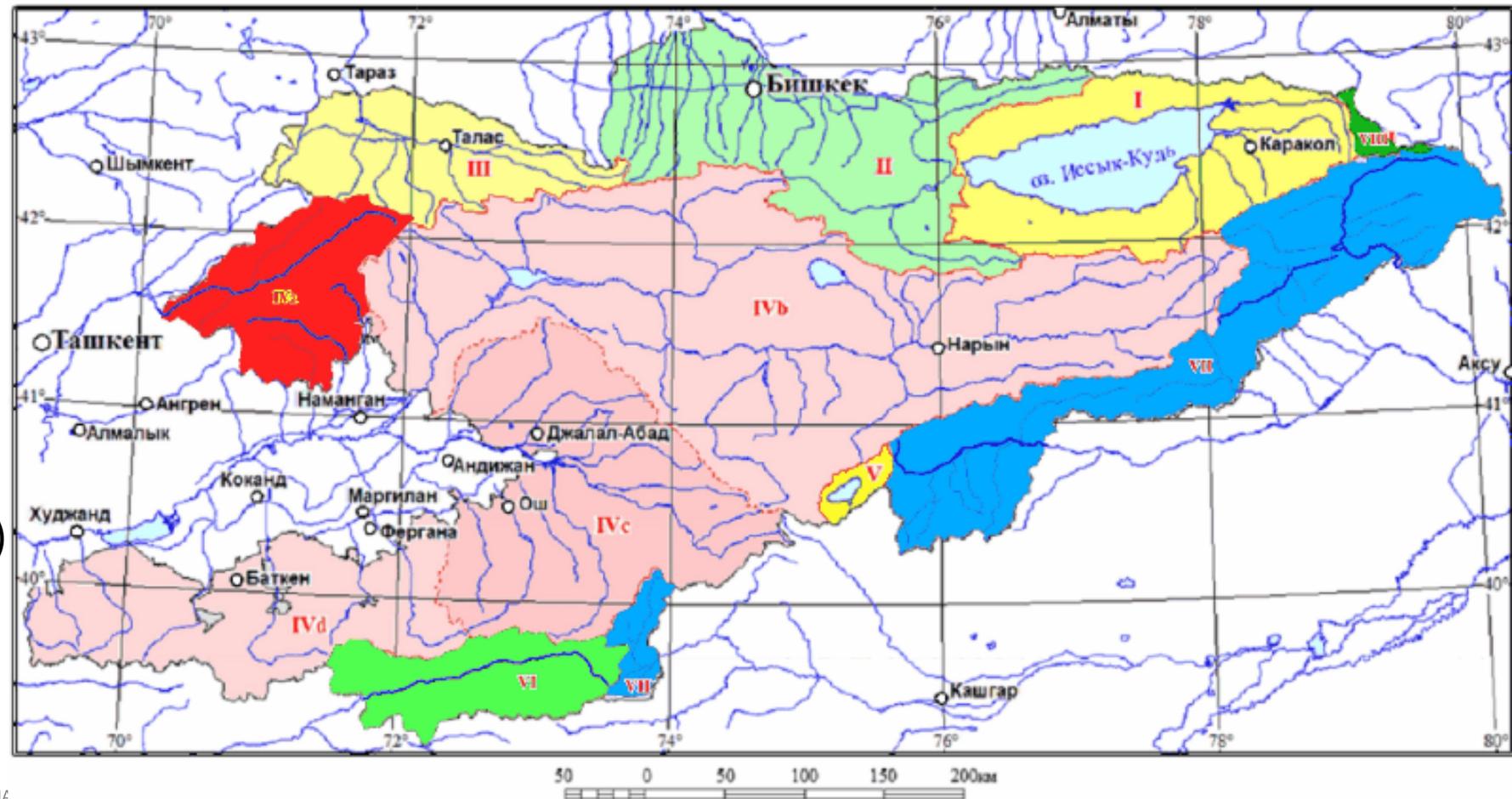
- (VII) р.Тарим (суммарный годовой сток 7 млрд. м³) с притоками:

- р.Сары-Жаз;
- р.Узенги-Кууш;
- р.Какшаал
- р.Восточный Кызыл-Суу.

- (VI) р.Западный Кызыл-Суу (исток Амударьи) - 1,6 млрд. м³.

- (IVa) р.Чаткал - 2 млрд. м³.

- (VIII) р.Каркыра (0,6 млрд. м³)



Использование водно-энергетических ресурсов трансграничных рек КР

приведет к:

- 1. Достижению экономической устойчивости и энергетической безопасности КР путем освоения гидроэнергетического потенциала трансграничных зон формирования стока рек.*
- 2. Обеспечению нужд соседних государств ЦА в вегетационный период поливной водой путем строительства водохранилищ на высокогорной приграничной холодной зоне КР.*
- 3. Созданию инфраструктуры и рабочих мест для освоения природных ресурсов высокогорных зон приграничных районов Тянь-Шаня, Памиро-Алая и Чаткала.*
- 4. Освоение трансграничных рек КР будет способствовать созданию комплекса водохозяйственных и гидроэнергетических объектов для производства электроэнергии, развития ирригации, борьбы с наводнениями и обеспечения экологического водоснабжения стран ЦА, а также развитию инфраструктуры в приграничных зонах.*

Заключение

Необходимо организовать проведение Институтами НАН КР комплексного мониторинга экологического, климатического, гидрологического и гидрогеологического режима труднодоступных трансграничных бассейнов рек: Сары-Жаз, Узенги-Кууш, Какшаал, Восточная Кызыл-Суу, Западная Кызыл-Суу, Каркыра, и Чаткал, ресурсы которых практически не используются, с целью регулирования их стока в условиях меняющегося климата. Это позволит осуществить целенаправленное перераспределение водных ресурсов в соответствии с требованиями водопотребления в определённые периоды и разработку мероприятий по использованию водно-энергетических ресурсов исследуемых бассейнов рек.

Поэтому нельзя откладывать предлагаемые меры.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!
r.satylkanov@gmail.com