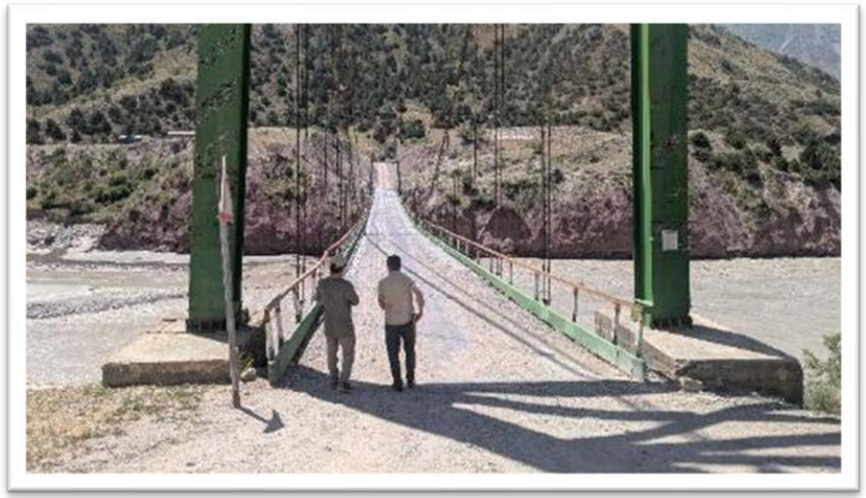
5-е заседание Рабочей группы CAREC по изменению климата



РЕГИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКОВ И РАЗРАБОТКА РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПЛАН ПРОЕКТОВ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ

ОПЫТ, ПОЛУЧЕННЫЙ ПОСЛЕ ПОСЕЩЕНИЯ ТАДЖИКИСТАНА, КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И КАЗАХСТАНА

Eduardo Garcia Alonso
Консультант АБР

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

ПЛАН ПРЕЗЕНТАЦИИ:

1- ПРЕДПОСЫЛКИ, ЦЕЛИ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД

2- Ключевые результаты использования транспортных активов в Таджикистане

3- Ключевые результаты использования транспортных активов в Киргызской Республике

4- ПРОЕКТ «ABEC STREAM»

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

ПРЕДЫСТОРИЯ

Климатические инвестиционные фонды (КИФ) были созданы многосторонними банками развития (МБР) для расширения помощи развивающимся странам в борьбе с изменением климата. Азиатский Банк Развития (АБР), как один из субъектов, реализующих КИФ, поддерживает переход своих развивающихся стран-членов к низкоуглеродной и климатически устойчивой экономике, как это закреплено в Стратегии АБР до 2030 года.
В данной презентации представлены результаты **двух недавних проектов в Таджикистане и Кыргызской Республике**, а также предварительные результаты **трансграничного проекта** в Кыргызской Республике и Казахстане, который в настоящее время находится в стадии разработки.

ЦЕЛИ

Главная задача — **выявить проблемные участки** вдоль выбранных отрезков коридора CAREC, где Существуют уязвимости перед климатическими рисками, и необходимо определить меры адаптации с соответствующими сметами затрат, чтобы помочь в концептуализации и разработке инвестиционных проектов, направленных на повышение
устойчивости.
Второстепенная цель — **выявить пробелы в местных инструментах и руководствах** по проектированию мер адаптации к изменению климата в транспортном секторе. Транспортная стратегия CAREC подчеркивает необходимость инвестирования в устойчивость, включая обновление и пересмотр существующих норм.

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД

- **Высокоуровневый анализ** глобальных баз данных и вторичных источников для выявления районов, подверженных стихийным бедствиям, в контексте текущих и будущих климатических прогнозов.
- **Непосредственная инспекция** материальных объектов под руководством местных сотрудников, ориентированная на места недавних (за последние 5 лет) стихийных бедствий..
- Фокус на коридорах CAREC, но открыт для других важных маршрутов. Особое внимание уделяется на пунктах пересечения границы

Оценка масштабов местных решений (модернизация и переоборудование существующих дорог) на основе экспертной
оценки, включая смету затрат. Крупномасштабные проекты с большим бюджетом по строительству совершенно новых участков дорог не входят в сферу компетенции

- Отзывы и рецензии от специалистов **АБР и национальных** отраслевых экспертов.

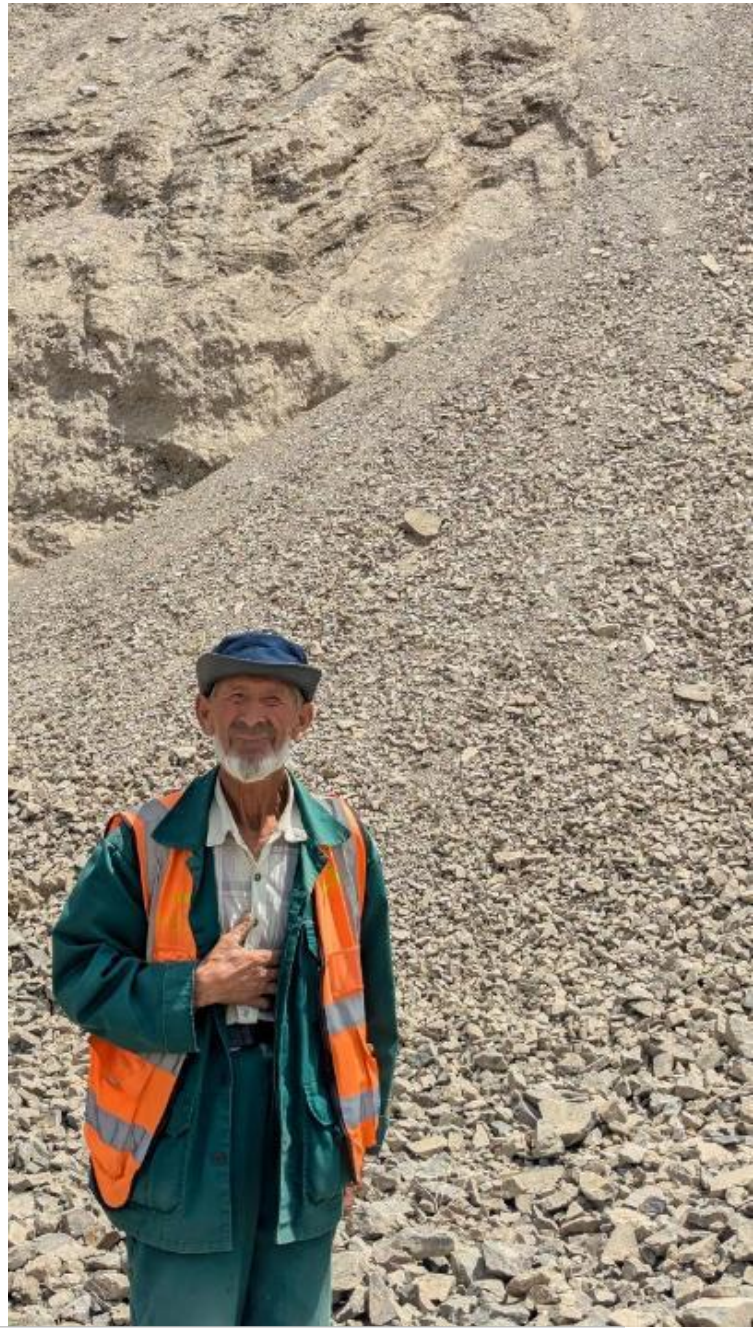
INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

Оценка климатических рисков транспортных активов в Таджикистане

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

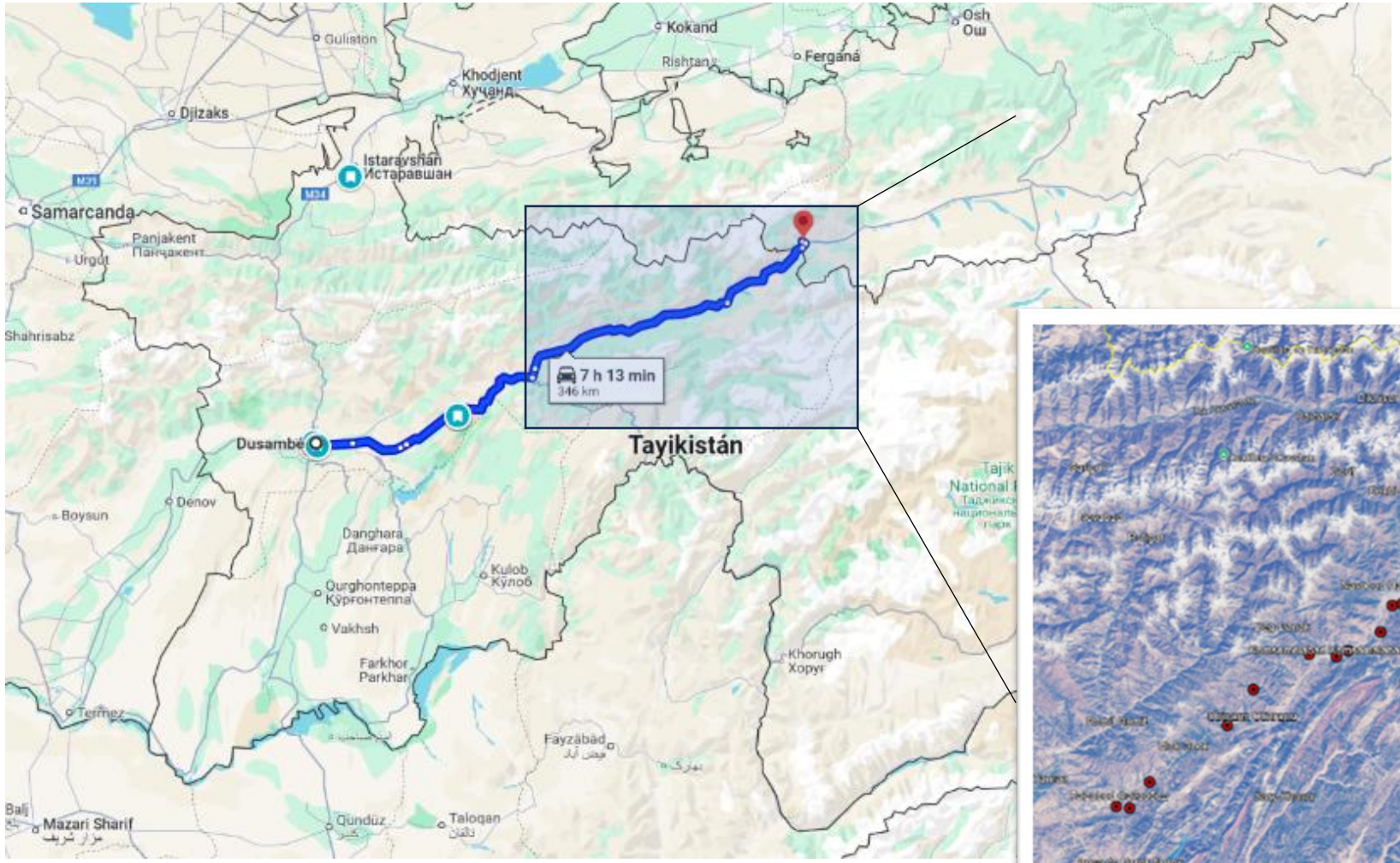
ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ МИССИИ В ТАДЖИКИСТАН:

- **Состоялись встречи** с ключевыми учреждениями: Комитетом по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне (КЧС), Министерством энергетики и водных ресурсов (МВР), Министерством экономического развития и торговли (МЭРТ), Министерством транспорта (МТ) и Министерством финансов(МФ).
- **Полевые поездки**: 2 x 1084 (2168) км
- **Проведено интервью** с более чем 30 сотрудниками на местах (местными представителями министерств и обслуживающим персоналом).
- Около **50 проблемных точек посещены** и предварительно оценены вдоль трех основных транспортных коридоров.
- Посещены и проанализированы **2 плана обеспечения непрерывности бизнеса: Карамык и Саразм**.
- Рассматриваются другие проекты, **связанные с адаптацией к изменению климата и повышением устойчивости** (не только связанные с транспортом).

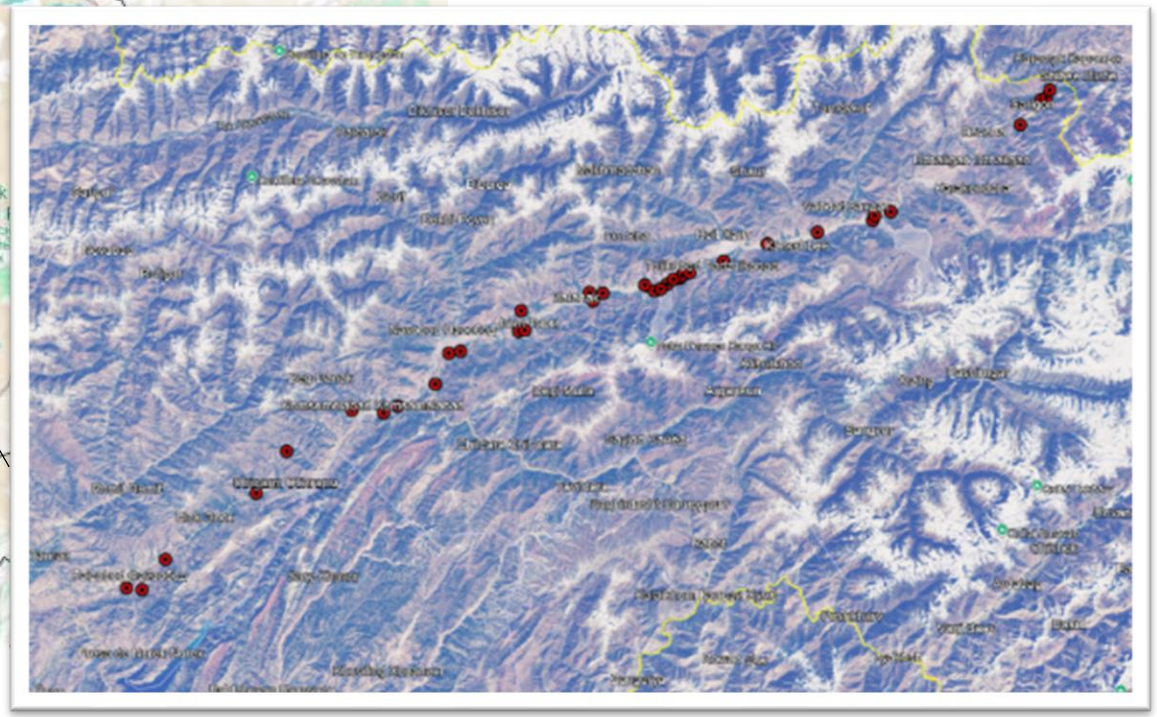


INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

ПРИМЕР: КОРИДОР ДУШАНБЕ-КАРАМЫК



Оценено 35 мест.
Основные риски:
селевые потоки и речная эрозия



INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

ОБЬЕКТ 9

ОБЬЕКТ 14

ОБЬЕКТ 11

ОБЬЕКТ 13

Уязвимости инфраструктуры

01

Размыв грунта у мостов и речные опасности

Размыв мостов в водосборных бассейнах, питаемых ледниками, является основной причиной разрушения на всех трех таджикских коридорах. Динамический перенос наносов, гидравлическая перегрузка и прогрессирующее заиление снижают пропускную способность водных путей при пересечении рек. В нескольких проблемных местах ежегодные затраты на техническое обслуживание превышают 30 000–40 000 долларов США на один мост — это системная тенденция, отражающая проектные стандарты, откалиброванные по историческим базовым показателям, а не исключение из правил технического обслуживания.

02

Аллювиальные конусы и ИХ массовое движение

Активные аллювиальные конусы и опасные оползни приводят к обрушениям дорожного полотна на трассе Дарвоз, где слоистые нестабильные осадочные породы и крутой рельеф порождают селевые потоки, которые разрушают инфраструктуру. Оползни, камнепады и обрушения склонов распространены на участках Карамык и Панджакент, включая 4,5-километровый участок с множеством опасностей, требующий наиболее технически сложных вмешательств в рамках оценки.

03

Совокупные сейсмо-речные опасности

Маршруты Карамык и Дарвоз демонстрируют комплексное взаимодействие речных и сейсмических факторов на критически важных мостах, включая подверженность прорывам ледниковых озер на высоких аллювиальных конусах. Сейсмическая обстановка в Таджикистане — одна из самых суровых в регионе CAREC — усиливает речные риски из-за вызванных землетрясениями оползней и изменений русла, что делает стандарты проектирования, учитывающие только одну опасность, структурно недостаточными.

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

ПРИМЕР ОЦЕНКИ ПОТРЕБНОСТЕЙ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ ПЛАНИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ: **SARAZM BCP**

Вопросы, касающиеся конструкций и зданий:

- Главное транспортное здание, где проводятся проверки транспортных средств, страдает от значительных протечек крыши.
- Полное отсутствие крытых зон или мест отдыха для пешеходов, что подвергает пассажиров воздействию суровых погодных условий.
- Отсутствие систем климат-контроля (кондиционирования/отопления) во всех зданиях.
- Ветхие и неработающие общественные туалеты.

Пробелы в операционной инфраструктуре:

- Отсутствие современного оборудования для сканирования транспортных средств приводит к увеличению времени ручного досмотра и снижению эффективности обеспечения безопасности. Недостаточная дорожная инфраструктура: для движения грузового транспорта доступна только одна полоса, что создает заторы в часы пик. Недостаточное количество офисных помещений для операций пограничного контроля: военнослужащие размещаются в помещениях площадью не менее 10 м².

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared

KEY FINDINGS

Климатические прогнозы и потребности в инвестициях

10–30%
Увеличение экстремальной интенсивности осадков

+25–40%
Временный климатический фактор, влияющий на расчетные паводковые потоки

$29.7–40.4M
Потребности в инвестициях в инфраструктуру в 57 ключевых регионах

5–15% / 20–40%
Дополнительные первоначальные затраты против экономии на протяжении всего жизненного цикла при адаптации к изменению климата

Краткий обзор инвестиций по коридорам

КОРИДОР	Горячие точки	Первичная опасность	Связь с CAREC	Диапазон инвестиций
Dushanbe–Karamyk	35	Размыв моста & Аллювиальные конусы	Corr. 2d, 3b, 5a/c	USD 14.8–19.8M
Darvoz (GBAO)	15	Аллювиальные конусы& Размыв моста	Humanitarian lifeline	USD 9.0–12.5M
Panjakent–Sarazm	7	Устойчивость туннелей&срезание откосов	M34/A377 (UZB border)	USD 5.9–8.1M
BCPs (Karamyk & Sarazm)	2	Доступ к инфраструктуре& Клим. риски	All 3 corridors	Assessed separately
Всего (Маршруты)	**57**			**USD 29.7–40.4M**

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

Поправки к MKS RT и пятилетний план реализации

Стандарты проектирования с учетом климатических условий:

- Разработка кривых выпадения осадков IDF для приоритетных горных водосборных бассейнов (MKS RT 32-01-2007)
- Обязательный анализ водосборных бассейнов для всех сооружений на водосборных бассейнах >5 км²
- Допуски на осадкоемкость (30–50% завышение размеров) в зонах с высоким содержанием осадочных пород
- Оценка размыва как обязательный компонент проектирования мостов (MKS RT 32-02-2008)
- Комплексная оценка опасности речных, сейсмических и геотехнических взаимодействий
- Периоды повторяемости, основанные на риске: 1:100 лет для критически важных коридоров CAREC; 1:25 лет для второстепенных
- Обязательное включение факторов изменения климата (+25–40% увеличение стока) во все гидрологические расчеты
- Оценка стоимости жизненного цикла (CAPEX + OPEX) вместо закупок с наименьшей первоначальной стоимостью

Общая стоимость программы: 1,6–2,6 млн долларов США □ 4–9% от предполагаемых затрат на инфраструктурные проекты (29,7–40,4 млн долларов США

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

Поправки к MKS RT и пятилетний план реализации

Пятилетний план реализации

Этап 1 | 1–2 года | 0,33–0,54 млн долларов США

- Организовать мониторинг речных систем Сурхоб/Вахш, Зарафшон и Пандж.
- Выдать временные рекомендации по размыву и дренажу мостов с учетом климатических факторов.
- Адаптировать ROADAPT QuickScan к условиям рек Таджикистана.
- Обучить 15–25 ключевых сотрудников министерства и консультантов

Этап 2 | 2–4 года | 0,80–1,25 млн долларов США

- Провести 3–5 пилотных проектов (в качестве основного проекта – План управления рекой Варзоб)Разработать региональные кривые интенсивности-продолжительности-частоты стока для приоритетных речных бассейновОформить межведомственную координацию (Министерство транспорта – Таджикистанская гидрометеорологическая служба – Министерство окружающей среды, водных ресурсов – Центр экологического и природоохранного развития)Установить процедуры оценки объема наносов и эрозии

Этап 3 | 4–5 лет | 0,46–0,79 млн долларов США

- Официально принять пересмотренные MKS RT 32-01-2007 и MKS RT 32-02-2008Опубликовать исчерпывающие технические рекомендации и инструменты проектированияВнедрить общенациональную программу обучения и сертификацииЗапустить мониторинг производительности для адаптивного управления

Общая стоимость программы: 1,6–2,6 млн долларов США ? 4–9% от предполагаемых затрат на инфраструктурные проекты (29,7–40,4 млн долларов США)

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

Оценка климатических рисков транспортных активов в Киргызской Республике

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ МИССИИ В КЫРГЫЗСКУЮ РЕСПУБЛИКУ

Проведение комплексных полевых исследований в течение 5 дней вдоль основных транспортных магистралей, а также встречи с местным техническим и полевым персоналом:

- Участок 1: Бумское ущелье и южный сектор Иссык-Куля
- Участок 2: Северный сектор Иссык-Куля
- Участок 3: Новая альтернативная дорога Север-Юг между Балыкчи и северным въездом в Киргизианский тоннель.
- Участок 4: Новая альтернативная дорога Север-Юг между городом Манас (ранее Джалал-Абад) и южным въездом в Киргизианский тоннель.
- Пункты пересечения границы на реке Чу между Кыргызской Республикой и Казахстаном: Ак-Тилек, Токмок, Кен-Булун

В общей сложности было обследовано и качественно оценено более 40 опасных участков на стратегически важных маршрутах.

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

Sosnovka Сосновка
Kashka Suu Кашка Суу
Kegeti Кегети
Pik Semjonova Tianšanskogo
Balikci Балыкчы
Taldy-Bulak Талды-Булак
Ottuk Оттук
Kochkorka
Semiz Bel Семиз Бел
Mantysh Мантыш
Cholpon Чолпон
Suusamyr Суусамыр
Ul'gu
Kyzart Кызарт
Bash-Kuugandy
Dzhangyaryk
Tyulek Төлөк
Kyzyl-Oi Кызыл-Ой
Mingteke
Chaek Чаек
Bel'aldy Бел-Алды
Toluk Толук
Toktogul Токтогул
Aral Арал
Dzholkara
Torkent Торкент
Lago Song Kol
Uch-Terek Уч-Терек
Sarykamysh
Kyzylkurgan Кызыл-Коргон
Karakeche
Ak-Kul'
Ming-Kush Миң-Куш
Kyzyl Ozgorush Кызыл Өзгөрүш
Kaindy
Ekachat
Kazan-Kuygan Казан-Куйган
Emgekchil Эмгекчил
Kosh-Bulak
Kara-Oi Кара-Ой
Segizinchi Mart Сегизинчи Март
Jan-Bulak Жан-Булак, Нарын району
Tash-Bashat Таш-Б
Kazarman Казарман
Ugut Ygyt
Ak-Tal
Uchkun Учкун
Aral Арал
Karabulun
Kulanak Куланак, айыл
Atay Атай
Karaburgen
Baetov Баетов
Ak-Muz Ак-Муз айылы
Bosogo
Cholok-Kayun Чолок-Кайын
Akchiy Terek
At-Bashi Ат-Башы
Taran-Bazar Таран-Базар
Kosh-Dobo
Image Landsat / Copernicus
Kazybek Казыбек
64 km
Google Earth

Уязвимости инфраструктуры

01

Нарушения дренажа и отложения наносов

Дренажные системы вдоль кольцевой дороги Иссык-Куль и Бумского ущелья систематически имеют недостаточные размеры для реальных условий водосборного бассейна. Внутри водопропускных труб на нескольких участках были обнаружены отложения осадка толщиной 0,5–1,0 м — это не случайная проблема технического обслуживания, а фундаментальный недостаток проектирования. В настоящее время отложения рассматриваются как проблема технического обслуживания, а не как параметр проектирования..

02

Геотехническая нестабильность (дорога N-S)

Новая альтернативная дорога с севера на юг проходит через местность с активными оползнями, камнепадами и геотехнически нестабильными участками ущелий протяженностью до 1800 м. Некоторые нестабильности настолько обширны, что существующий маршрут может оказаться экономически нецелесообразным без стратегических альтернативных вариантов. Изменение климата усиливает эти риски за счет изменения характера выпадения осадков, ускорения циклов замерзания-оттаивания и деградации ледников.

03

Совокупные и ледниково-сейсмические опасности

В северном секторе Иссык-Куля выявлены комплексные опасности: внезапные наводнения, вызванные прорывом ледниковых озер из перегороженных мореной озер на высоте до 4440 м, потенциально спровоцированные сейсмической активностью независимо от погодных условий. Эти взаимодействия выходят за рамки обычных инженерных решений на уровне проекта и не учитываются действующими стандартами проектирования

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

KEY FINDINGS

Климатические прогнозы и потребности в инвестициях

+5.3°C
Прогнозируемое потепление к 2090-мгодам (сценарий с высокими выбросами)

10–30%
Увеличение интенсивности экстремальных ливневых осадков к середине века

$144–262M
Оценка потребностей в инвестициях по 40 задокументированным перспективным районам

5–15% / 20–40%
Дополнительные первоначальные затраты по сравнению с экономией на протяжении всего жизненного цикла благодаря климатически адаптированному проектированию

Участок	ОБЬЕКТЫ	Очень Высокая вероятность	Высокая вероятность	Всего по разделу
Ущелье Бум и Иссык-Куль Южный	14	USD 0.6–0.9M	USD 0.4–0.6M	USD 1.4–2.2M
Иссык Куль-Север	5	USD 0.2–0.3M	USD 0.22–0.4M	USD 0.6–1.0M
Дорога N-S (северный участок)	12	USD 31.9–115.3M	USD 28.8–40.9M	USD 65.7–175.3M
Дрога N-S (южный участок)	9	USD 63.2–65.3M	USD 12.2–17.8M	USD 76.0–84.0M
ВСЕГО	**40**	**USD 95.9–181.8M**	**USD 41.5–59.7M**	**USD 143.7–262.0M**

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

ПОТОК АВЕС

Устойчивое трансграничное управление речными ресурсами и адаптация к ним.

Проект повышения климатической устойчивости бассейна реки Чу-Талас

Подготовительный фонд проектов по климату и устойчивому развитию(CSPPF)

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

Бассейн реки Чу-Талас на климатическом перепутье

- 3 миллиона человек в Казахстане и Кыргызской Республике находятся под угрозой.
- Советские соглашения по водным ресурсам не соответствуют реалиям изменения климата.
- Ускоряющееся отступление ледников изменяет речные потоки и сезонные закономерности.
- Ущерб от наводнений в регионе с 2000 года составляет 1 триллион долларов.
- Критические пробелы в гидрометеорологическом мониторинге и системах раннего предупреждения.
- Острая необходимость в трансграничном сотрудничестве с учетом климатических изменений (река как международная граница)).

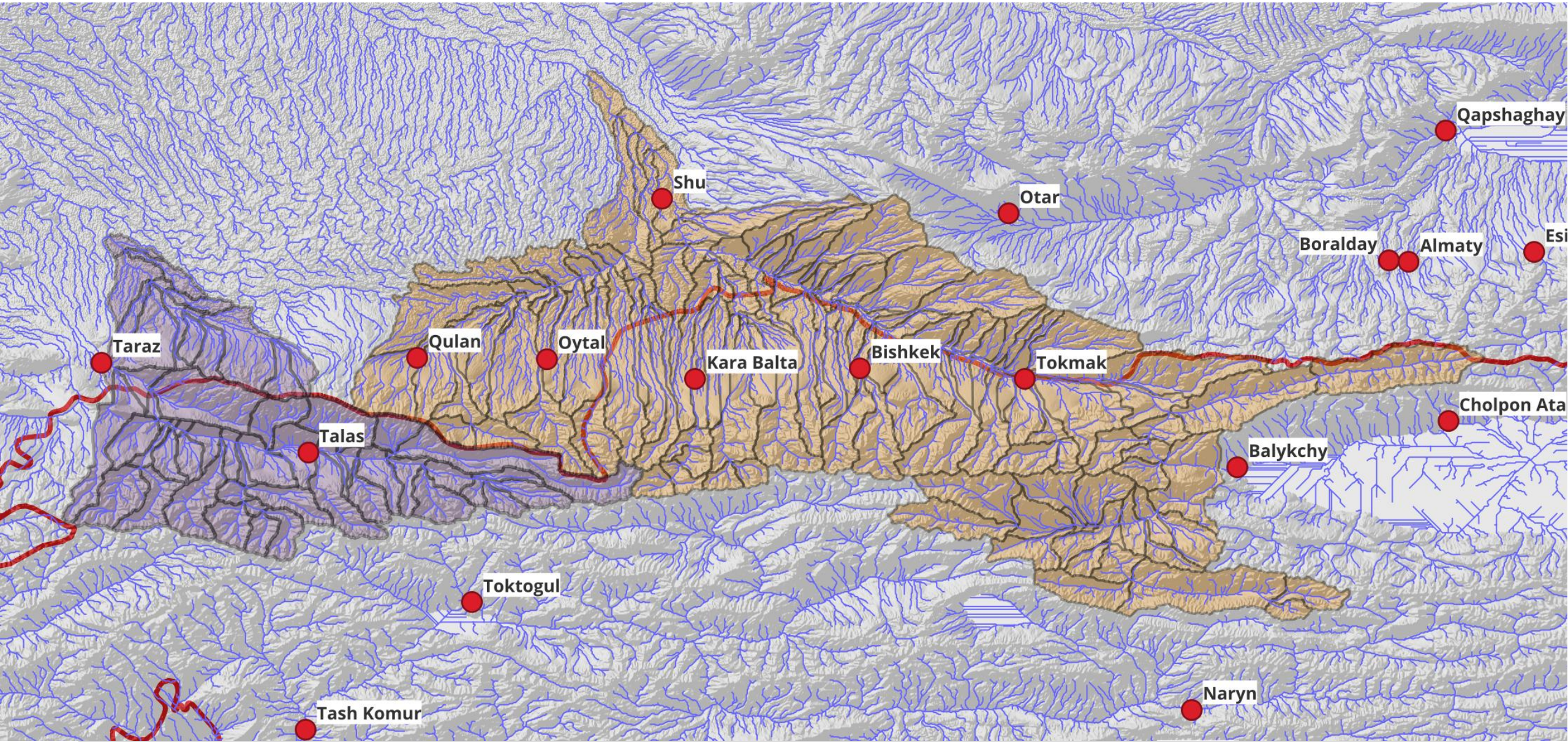
INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

Стратегическая возможность, соответствующая приоритетам CAREC и CSPPF

- ✓ **Созданная основа:** Комиссия по водным ресурсам Чу-Талаша с 2006 **года**
- ✓ **Приверженность правительству:** Обе страны активно участвуют
- ✓ **Четкий путь: П**рямое участие в Кыргызской программе развития возобновляемых источников энергии (IREP) на сумму 50 млн долларов (2027 г.**)**
- ✓ **Соответствие CAREC:** Приоритетные сектора: водные ресурсы и риски стихийных бедствий
- ✓ **Готовый проект с прочными фундаментальными основами**
- ✓ **Потенциал масштабирования:** Образец для регионального тиражирования

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

Определение границ суб-бассейнов и спутниковые данные



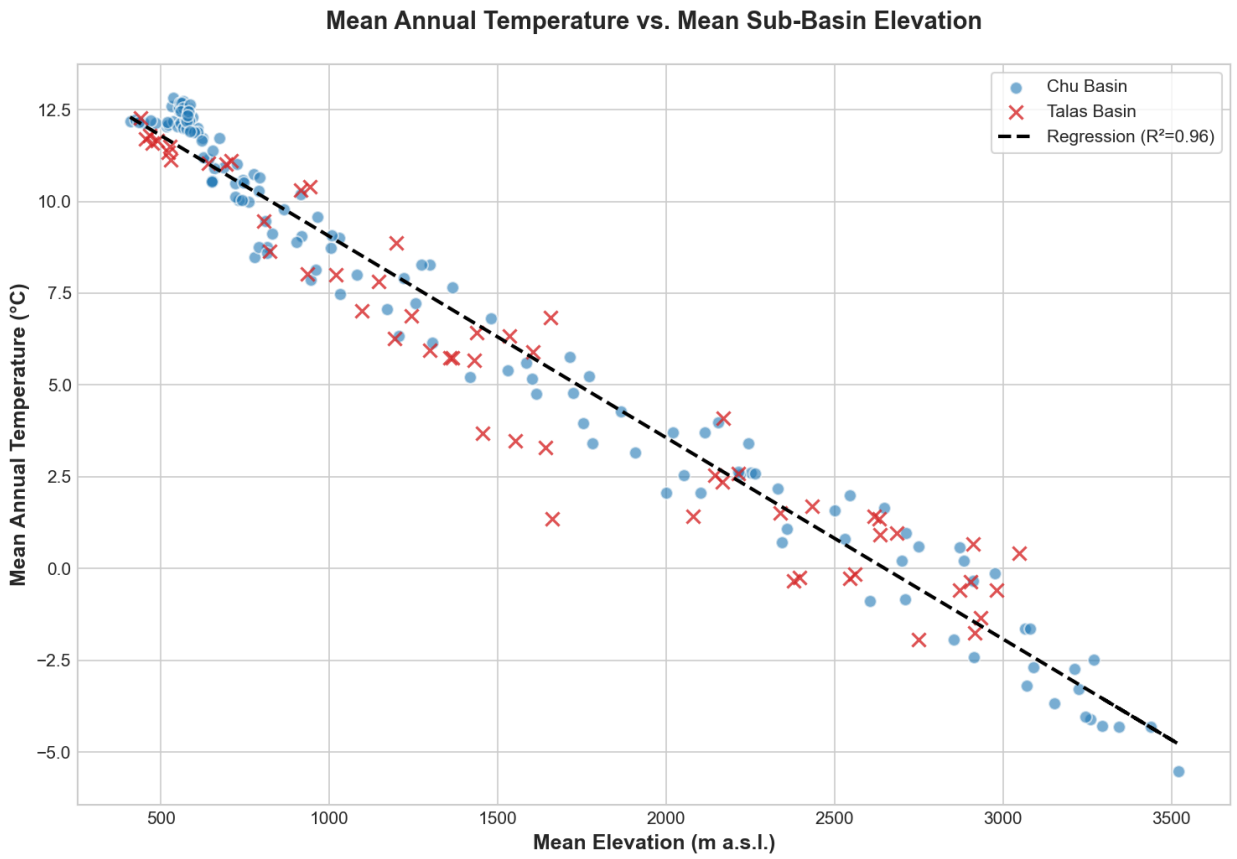
INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

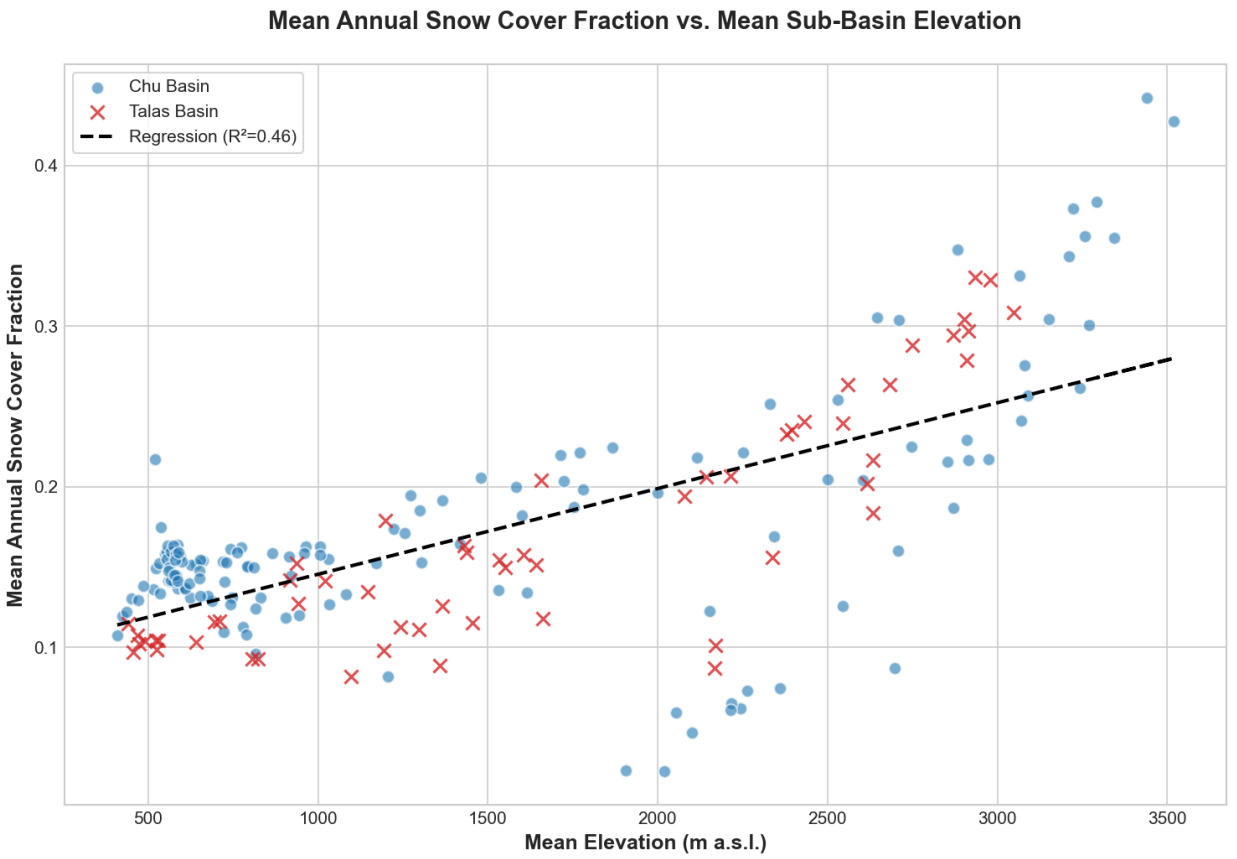
Определение границ суб-бассейнов и спутниковые данные

Переменные	Источник	Пространственное разрешение.	Временное разрешение.	Период	Единица	Состояние
Осадки	CHIRPS v3 DAILY_RNL	~5.5 km	Ежедневно	1991–2020	mm/day	Завершен
Tmax, Tmin	ERA5-Land DAILY_AGGR	~11 km	Ежедневно	1991–2020	°C	Завершен
ПЭТ (калиброванный)	MOD16A2GF + HS	500 m/11 km	Ежедневно	1991–2020	mm/day	Завершен
ЭТ	MOD16A2GF	500 m	8-дней →месяц	2003–2020	mm/month	Завершен
Ежемесячный отчет SCA	MOD10A1F	500 m	Среднемесяч.	2003–2020	Fraction	Завершен
дневный SCA	MOD10A1F	500 m	8-дневные	2001–2020	Fraction	Завершен
Контуры ледника	RGI 7.0, region 13	Vector	Статичный	—	km^2	Завершен
Толщина/объем льда.	Farinotti et al. 2019	~100 m	Статичный	—	m / km^3	Завершен

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

Определение границ суб-бассейнов и спутниковые данные





ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ: В 2001 году в бассейне реки Чу хранилось около 14,6 км³ ледниковых отложений со средней годовой скоростью потерь 1%. Это означает, что вклад ледников в речной сток в летние месяцы составляет около 20 м³ /с, а к 2050 году он снизится до 12 м³ /с (-40%) при условии сохранения постоянной скорости потерь.

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

INTERNAL. This information is accessible to ADB Management and Staff. It may be shared outside ADB with appropriate permission.