# АТЛАС ЛЕДНИКОВЫХ ОЗЕР ТАДЖИКИСТАНА

УДК-912.4(575.3):551.342.3

Атлас ледниковых озёр Таджикистана подготовлен Агентством гидрометеорологии Комитета по охране окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан при поддержке Регионального офиса ЮНЕСКО в Алматы в рамках проекта «Снижение уязвимости населения Центральной Азии к прорывам ледниковых озёр в условиях изменения климата» (GLOFCA), финансируемого Адаптационным фондом.

Атлас ледниковых озёр Таджикистана представлен как ценный вклад в Международную конференцию высокого уровня, посвящённую «Международному году сохранения ледников», подчёркивая важность изучения и охраны этих уникальных водных ресурсов.

**В подготовке материала приняли участие:**

**Назирзода Камолиддин** – заместитель начальника Центра глятциологии Агентство по гидрометеорогия;

**Ходжиев Абдусамад** – начальник отдел гляциология, снега и снежно - лавиних исследований Центра гляциологии Агентства.

**Пиров Александар** – главный специалист гидрографико-экспедиционного отдела Центра гляциологии Агентства.

**Хиёев Амиршо** – главный специалист отдел гляциология, снега и снежно - лавиних исследований Центра гляциологии Агентства.

Агентство гидрометеорологии Комитета по охране окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан выражает благодарность Правительству Республики Таджикистан и Региональному офису ЮНЕСКО в Алматы за всестороннюю поддержку в подготовке и публикации Атласа ледниковых озёр Таджикистана.

© Агентство по гидрометеорологии
Комитет охраны окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан

## Содержание

**Введение** 4

Методология 5

Физико-географические особенности Таджикистана 5

Мониторинг и исследование ледниковых озер 5

Образование ледникового озера 6-7

Пилотный участок для изучения прорыва ледниковых озер 8-9

**Бассейн реки Зеравшан** 12-15

**Бассейны рек Кафирниган и Ширкент** 16-19

**Бассейн реки Сурхоб** 20-23

**Бассейн реки Муксу** 24-27

**Бассейн реки Обихингоу** 28-31

**Бассейны рек Вандж и Язгулем** 32-35

**Бассейн реки Бартанг** 36-39

**Бассейны рек Гунт и Шахдара** 40-47

**Бассейн реки Пяндж** 48-55

**Бассейн реки Мургаб** 56-59

**Бассейн рек Каракуль и Маркансу** 60-63

**Заключение** 64

**Литература** 65

# Введение

Республика Таджикистан обладает богатыми природными ресурсами, в том числе чистыми питьевыми водами и значительными ледниковыми запасами, благодаря чему занимает особое место в мире. Таджикистан обеспечивает более 60% водных ресурсов региона Центральной Азии.

Как известно, около 8% общей территории республики покрыто ледниками, объём пресной воды, в которых примерно в 13 раз превышает среднегодовой сток рек Таджикистана. Основные ледники страны расположены в самых высоких горных хребтах, таких как Академии наук, Дарваз, Пётр Первый, Ванч, Язгулем, Зеравшан и других районах. В этих регионах существуют благоприятные условия для формирования ледников, что обусловлено высотой горных хребтов и достаточным количеством осадков. В бассейнах вышеупомянутых рек площадь оледенения составляет более 5 тысяч км$^2$, здесь же расположен крупнейший ледник Евразии — ледник Ванджях (Федченко).

Климат Таджикистана, с учётом его сложных географических особенностей, отличается высокой изменчивостью и резкими контрастами: от сухого и жаркого в низменностях до сурового и холодного в высокогорьях Памира, Гиссара-Алая. Среднегодовая температура воздуха, особенно в горных районах, постепенно повышается, что приводит к усилению таяния ледников. Наряду с этим, изменение характера осадков, уменьшение снегопадов и учащение экстремальных погодных явлений усиливают воздействие климатических факторов на ледниковую систему республики.

Ледники в условиях изменяющегося климата несут особую угрозу в виде образования и прорывов ледниковых озёр (GLOFS), а также ледяных лавин, что приводит к значительным экономическим потерям и даже человеческим жертвам в нижележащих районах.

## Актуальность проблемы

Летом ожидается увеличение интенсивности таяния снега и ледников, что приводит к образованию приледниковых озёр в высокогорных районах. Некоторые из этих озёр, в случае прорыва их естественной плотины, могут вызвать мощные селевые потоки. Другие ледниковые озёра, чьи воды просачиваются через мореные отложения или постепенно испаряются, представляют меньшую опасность. Однако увеличение объёма талой воды внутри и под ледниками повышает риск их подвижности, провалов и нестабильных процессов.

По предварительным данным, число ледниковых озёр в Таджикистане составляет примерно от 500 до 600. Предполагается, что это количество ежегодно меняется (А. Каюмов, 2008–2021).

Согласно исследованиям зарубежных авторов, объём, площадь и количество ледниковых озёр в мире в период с 1990 по 2019 годы увеличились соответственно на 48%, 51% и 53%. В Центральной Азии объём озёр увеличился примерно на 20% (Shugar et al., 2020). Ожидается, что эта тенденция сохранится в условиях потепления климата, связанного с таянием и отступанием ледников (Shugar et al., 2020).

Хотя ледниковые озёра в основном расположены вблизи ледников, южная часть Памира является основным районом образования эрозионных озёр. Количество ледниковых озёр значительно увеличилось в период с 1968 по 2009 годы, и известно, что эта тенденция постепенно смещается в сторону более высоких водосборов.

В Горно-Бадахшанской автономной области (ГБАО), в бассейне реки Пяндж и её основных притоков (Гунт, Шахдара, Бартанг), насчитывается более 300 озёр. Среди крупнейших озёр региона — Каракуль, Рангкуль, Зоркуль, Сарез и Яшилькуль (Pirmamadov et al., 2020).

## Мониторинг и исследование ледниковых озёр

Во времена Советского Союза на территории Таджикистана регулярно проводился мониторинг озёр и картографические работы, результатом которых стало составление каталогов и реестров озёр. Однако после распада СССР научные исследования и систематический контроль в Таджикистане значительно сократились из-за финансовых трудностей. Несмотря на то, что Агентство по гидрометеорологии частично продолжало мониторинг состояния ледниковых озёр, все имеющиеся описания и публикации 1990 году, и с тех пор новые материалы не публиковались.

Информация о ледниковых озёрах остаётся весьма ограниченной, поскольку данные, собираемые Агентством по гидрометеорологии, в основном предназначались для внутреннего пользования правительством и профильными министерствами и ведомствами. Единственным опубликованным материалом является доклад «Оценка угроз, связанных с прорывами озёр и крупными оползнями в отдельных районах Памиро-Алая» (IAG–BOKU, Вена, май 2010 года). Этот отчёт был подготовлен в период с апреля 2009 по май 2010 года в Университете природных ресурсов и наук о жизни (BOKU) в Вене (Австрия) в сотрудничестве с Агентством по гидрометеорологии Таджикистана и организацией FOCUS – Гуманитарная помощь в Таджикистане. Проект финансировался Швейцарским агентством по развитию и сотрудничеству (SDC) и Департаментом международного развития Великобритании (DFID).

После принятия **«Государственной программы по изучению и охране ледников Таджикистана на 2010–2030 годы»**, Агентство по гидрометеорологии, как ответственная организация, активизировало исследования и мониторинг состояния ледниковых озёр, ежегодно осуществляя полевые работы, аэровизуальные облёты и дистанционный мониторинг.

### Методология

- Настоящий атлас является первым изданием, отображающим пространственное распределение ледниковых озёр площадью более 0,01 км$^2$ на территории Таджикистана, составленное на основе точных спутниковых данных.
- Атлас включает подробную информацию обо всех ледниковых озёрах во всех речных бассейнах Таджикистана. Кроме того, в нём представлены данные о ледниковых озёрах в приграничных районах.
- Также в Атласе содержится полный список всех ледниковых озёр со специальной системой обозначений, включающей геометрические, географические и топографические характеристики.
- В дополнение к этому, в атласе приведены подробные сведения о географических и климатических особенностях каждого речного бассейна, а для оценки состояния ледниковых озёр использованы данные полевых исследований.

## Прорывы ледниковых озёр

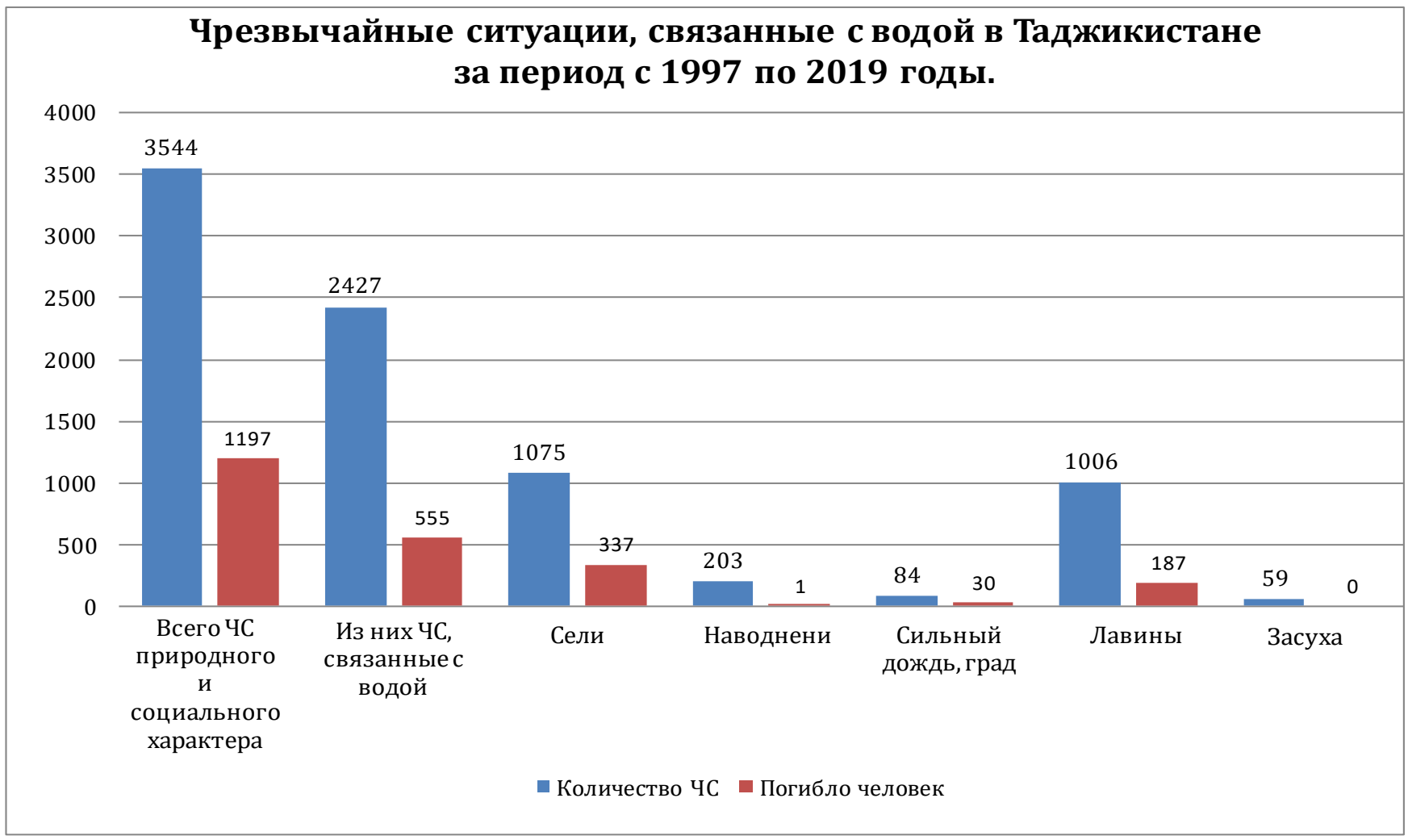
Глобальные изменения, включая изменение климата, быстрый рост численности населения и ускоренная урбанизация, увеличивают риски природных бедствий, связанных с водными ресурсами. Природные катастрофы, возникающие в результате климатических изменений, ежегодно наносят значительный ущерб и оказывают негативное влияние на экономику многих стран.

Большинство природных бедствий, происходящих на территории Республики Таджикистан, связаны с активизацией гидрометеорологических процессов, таких как селевые потоки, лавины и наводнения.

Богатые водные ресурсы являются одновременно и национальным богатством, и одним из основных источников природных бедствий в Таджикистане. Ежегодно в стране происходят стихийные бедствия, связанные с водой, включая сели и наводнения. Эти чрезвычайные ситуации в основном возникают в результате сильных осадков, весеннего таяния снега, а также аномального таяния ледников в летний период.

Сели, вызванные прорывом ледниковых или подпрудных озёр, представляют серьёзную угрозу. Например, в 2002 году в Рошткалинском районе Бадахшана в результате прорыва ледникового озера погибли 25 человек. Ледниковые и подпрудные озёра в основном образуются вследствие интенсивного таяния и движения ледников, перекрывающих русла рек.

В 2015 году сели в селе Барсем Горно-Бадахшанской автономной области нанесли значительный ущерб. В июле 2017 года селевые потоки перекрыли русло реки Пяндж, в результате чего несколько семей в селах Ширговад и Хостав Дарвазского района оказались под водой, а автодорога Душанбе – Хорог была временно закрыта.




Комитета по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне при Правительстве Республики Таджикистан

Ледниковый сель в селе Барсем, ГБАО, в 2015 году.

В результате ледникового селевого потока в 2017 году под воду ушли сёла Ширговад и Хостав Дарвазского района, ГБАО.

# Пилотный регион по изучению прорыва ледниковых озёр

**Проект GLOFCA «Снижение уязвимости населения Центральной Азии к прорывам ледниковых озёр в условиях изменения климата» представляет собой региональную инициативу, которая с 2021 года реализуется в Казахстане, Кыргызстане, Таджикистане и Узбекистане при поддержке Адаптацинного Фонда и под руководством ЮНЕСКО. Основная цель проекта – снижение рисков, связанных с поводками, вызванными прорывами ледниковых озер (ППЛО), путём создания системы раннего оповещения, повышения устойчивости местных сообществ и укрепления потенциала учреждений в области мониторинга и реагирования на чрезвычайные ситуации. В Таджикистане проект способствует разработке дорожной карты по снижению рисков ППЛО, включая внедрение системы раннего оповещения и проведение обучающих курсов для специалистов и местного населения.**

В рамках проекта GLOFCA в Республике Таджикистан в качестве пилотной зоны был выбран джамоат Сурхоб в бассейне реки Сурхоб Ляхшского района, где ежегодно фиксируются стихийные бедствия, связанные с прорывами ледниковых озёр.

Объектом исследования в этом районе выбран ледник Сайид Нафиси (Баральмос), который по своей морфологии относится к неустойчивым движущимся ледникам. За последние пять лет ледник демонстрирует неравномерное движение, что приводит к образованию и прорывам озёр различного объёма на его поверхности.

Селевые явления в этом районе полностью разрушают международную автодорогу, линии электропередачи и перекрывают русло реки Сурхоб.

Для обоснования выбора пилотной зоны Центр гляциологии Агентства по гидрометеорологии, Центр изучения ледников Академии наук и Комитет по чрезвычайным ситуациям в 2023–2024 годах проводили регулярные полевые исследования и консультации с населением.

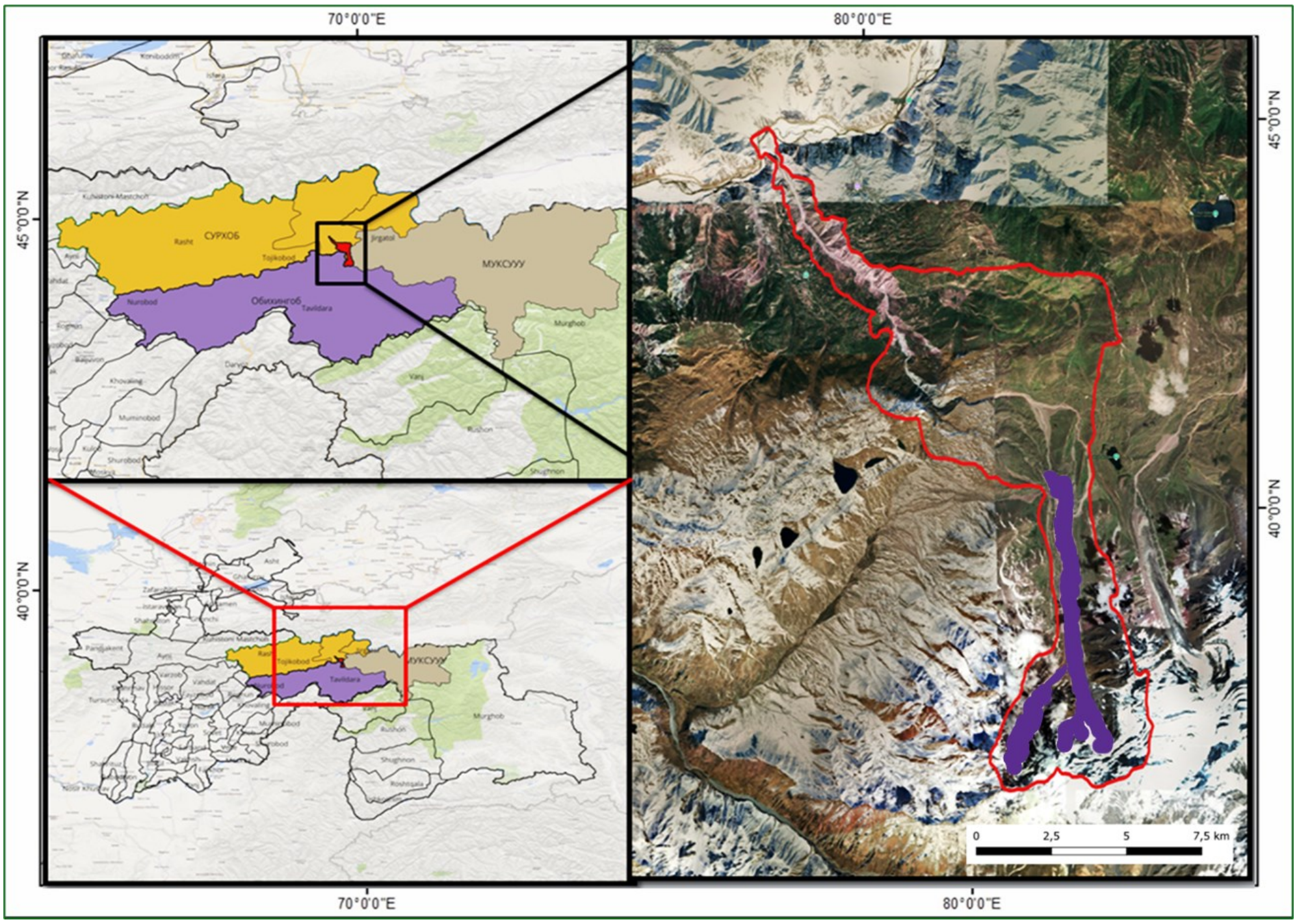
Результаты исследований показали, что в предгорьях хребта Петра I в Ляхшском районе за последние десятилетия увеличилось количество селевых явлений различного характера и объёма. Северные склоны этого хребта, особенно в пределах Ляхша, состоят из нестабильных глинисто-песчаных пород, включающих мраморизованные известняки и другие легко разрушаемые горные породы. Из-за низкой прочности эти породы быстро разрушаются под действием воды, способствуя интенсивной эрозии и образованию селевых потоков.

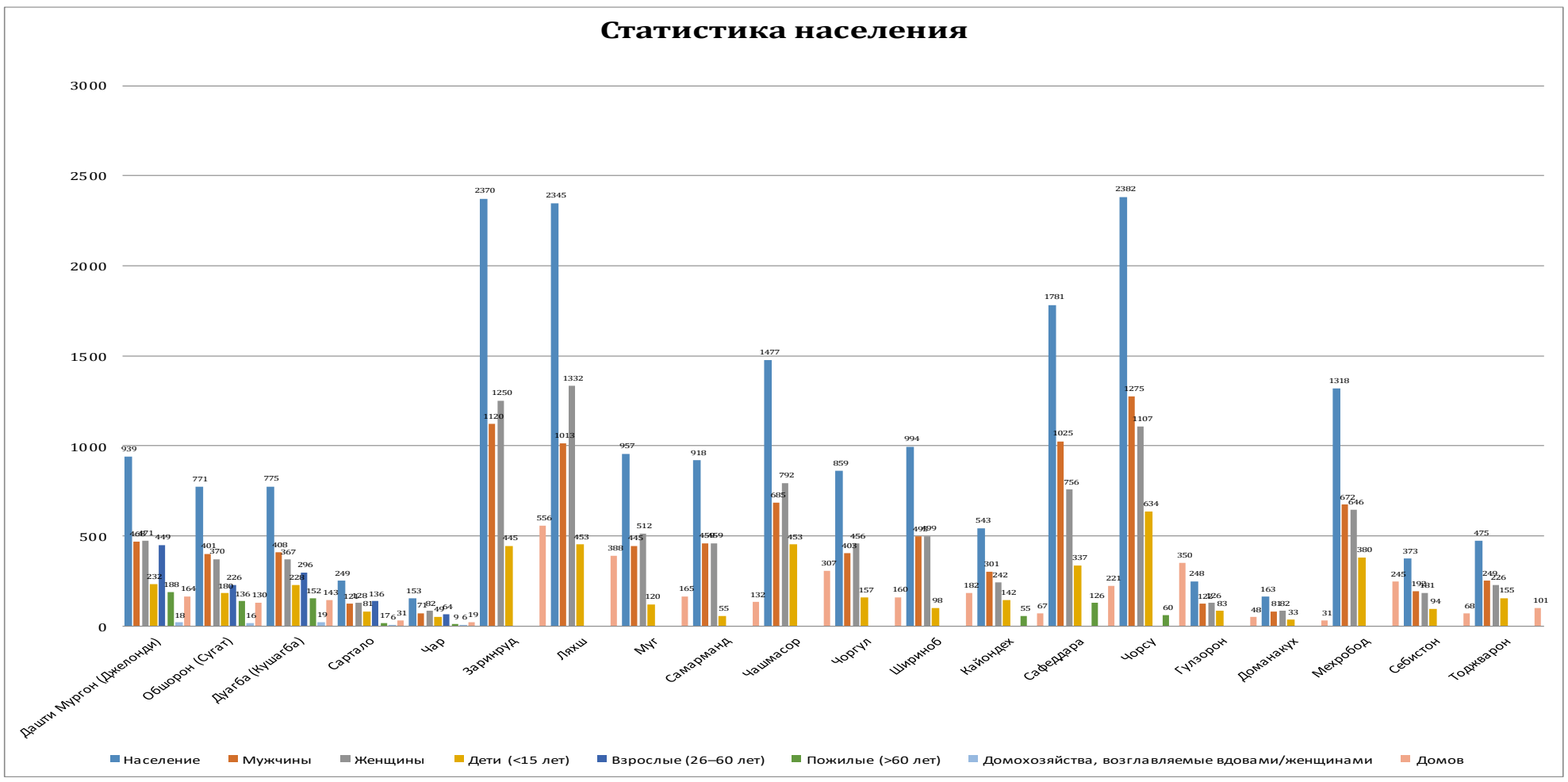
Кроме того, в районе ледника Сайид Нафиси (Баральмос) из-за нестабильного состояния самого ледника и прорывов ледниковых озёр регулярно формируются селевые потоки, которые, преодолевая более 20 километров, перекрывают русло реки Сурхоб. Прорывы ледниковых озёр вызывают мощные селевые потоки, распространяющиеся на десятки километров вниз по течению.

Ледниковое озеро на леднике Сайид Нафиси, 2023 год

Разрушение автотрассы Душанбе–Ляхш–Ош в результате селевого явления в 2023 году.

## Карта расположения пилотной зоны




**Консультативные работы показали, что в результате стихийных бедствий, связанных с ледниковыми озерами, пострадали более 3508 домов и более 20090 жителей.**

## Ледниковые озёра на территории Республики Таджикистан

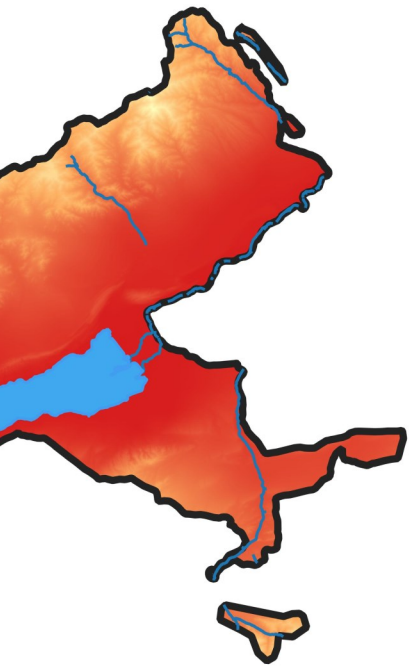
В условиях изменения климата и стремительного таяния ледников мониторинг ледниковых озёр представляет собой важнейший элемент обеспечения безопасности населения, защиты инфраструктуры и управления водными ресурсами. Этот вопрос имеет особенно большое значение для Таджикистана, где горные районы и ледники играют ключевую роль в формировании водных ресурсов.

Современные методы, разработанные с использованием языков программирования (Anaconda, модули Python) и спутниковых данных, позволяют получать точную и эффективную информацию для мониторинга ледниковых озёр. Эти технологии обеспечивают своевременное наблюдение и детальный анализ, в том числе в труднодоступных горных районах.

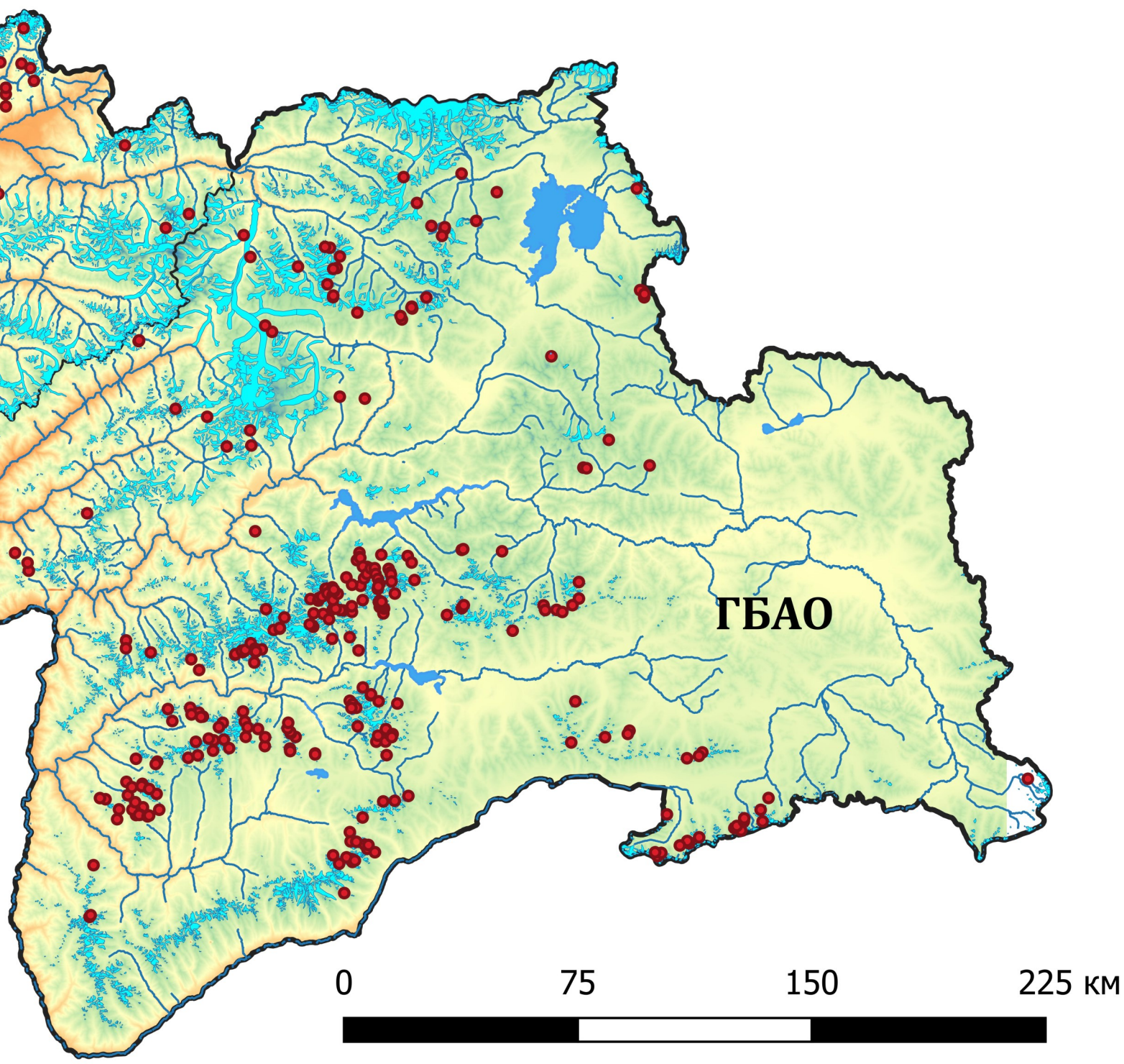
Одним из основных преимуществ является то, что с помощью спутниковых данных и современных методов программирования можно проводить полноценный мониторинг даже в удалённых и труднодоступных местах. Высокоточная идентификация ледниковых озёр с использованием индекса NDWI (Нормализованный водный индекс) и мультиспектральных данных позволяет отличать озёра от снега, льда, морены и камней. Автоматизированные алгоритмы уменьшают вероятность ошибок человека и точно отражают изменения в водной поверхности.

Современный мониторинг позволяет динамически отслеживать изменения в состоянии ледниковых озёр. Своевременное наблюдение и непрерывный анализ данных помогают фиксировать изменения площади озёр и скорость таяния ледников, что важно для разработки гидрологических моделей и оценки природных рисков.

В рамках проекта GLOFCA для идентификации ледниковых озёр с использованием инструментов программирования, спутниковых снимков (Sentinel-2021) и ГИС-технологий на территории Таджикистана были зафиксированы 1436 ледниковых озёр, из которых 397 имеют площадь более 0,01 км$^2$.



# Карта расположения ледниковых озер Республики Таджикистан



## Бассейн реки Зеравшан

Бассейн реки Зеравшан расположен между горными хребтами Туркестан, Зеравшан и Гиссар, которые на востоке соединяются и образуют Алайский хребет. Верхняя часть бассейна является центром оледенения Зеравшана, здесь расположен крупнейший ледник бассейна — ледник Зеравшан. Самая высокая точка региона находится на высоте 5510 метров над уровнем моря.

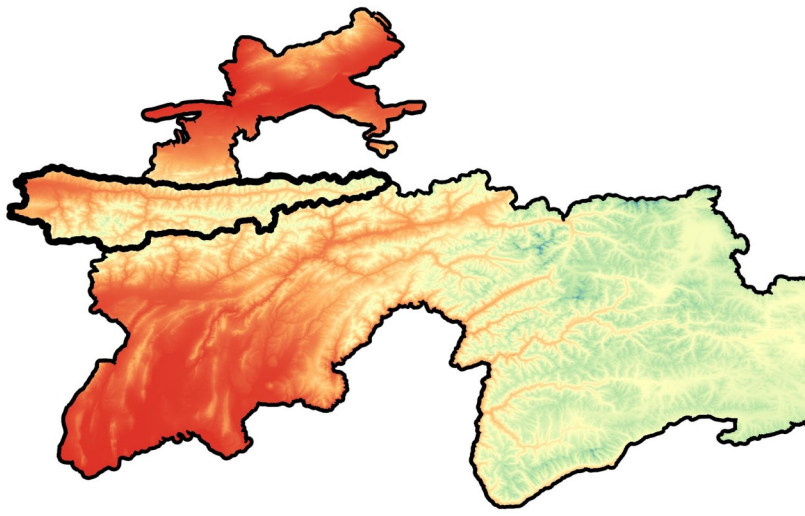
Климат бассейна Зеравшан формируется под воздействием Сибирского антициклона, а также циклонов из Ирана и Афганистана. Летом преобладает антициклональная погода с солнечными и сухими днями, а зимой наблюдается облачность и значительные снегопады. Среднегодовая температура варьируется от 12,3 °C в предгорьях (например, в Пянджикенте) до –1,8 °C на перевале Анзоб. Тёплый период в предгорной части бассейна длится около 246 дней, а холодный — примерно 119 дней. В высокогорных районах зима длится дольше, а лето — короче.

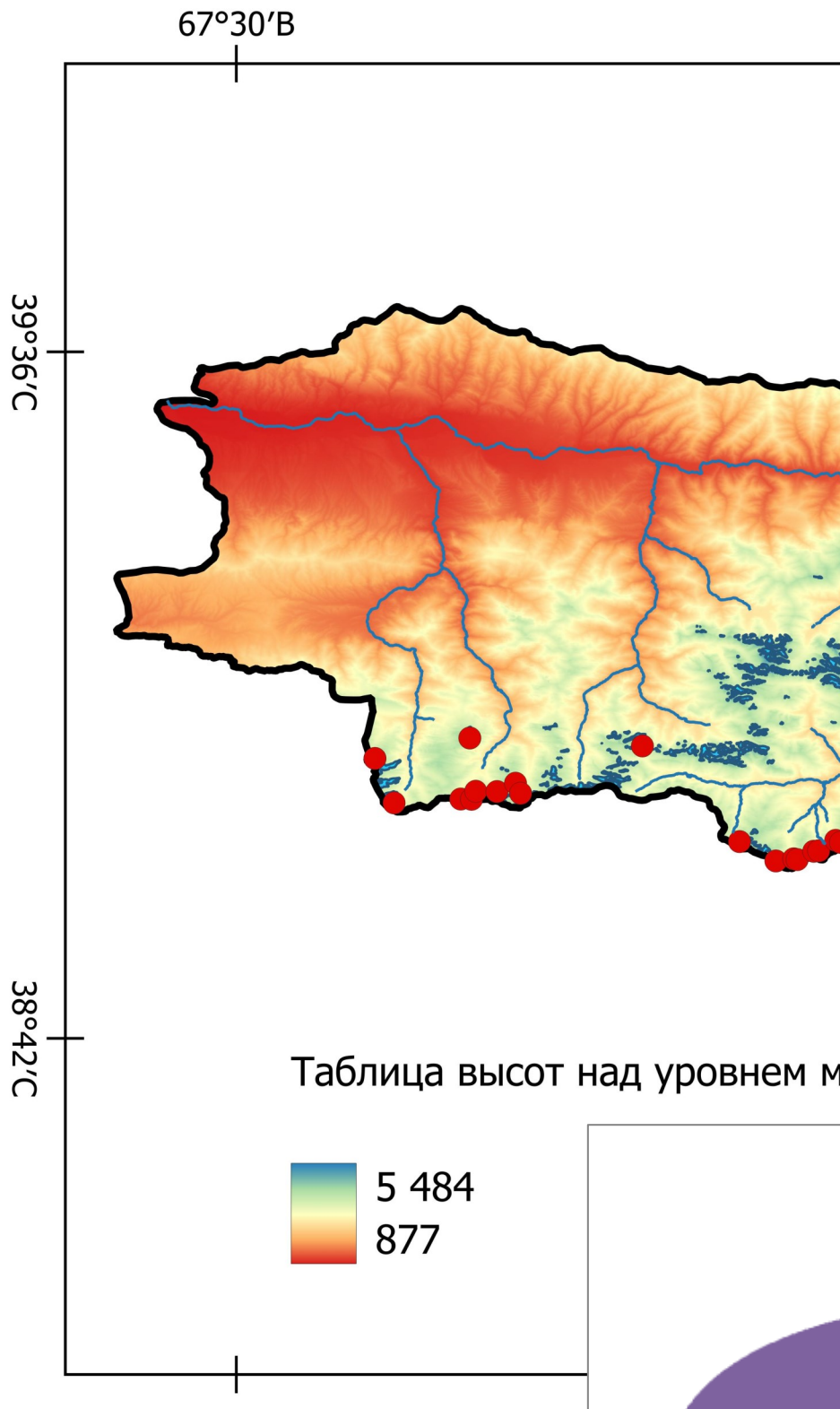
Годовое количество осадков распределяется неравномерно. В верхней части бассейна, в районах рек Ягноб и Мастча, выпадает больше осадков — от 350 до 400 мм в год. Объём осадков увеличивается до высоты 3500 м, достигает максимума к 4100 м и затем уменьшается. Южные склоны горных хребтов получают меньше осадков из-за особенностей их расположения. Зона оледенения охвачена метеонаблюдениями недостаточно, поэтому климатические данные основаны в основном на результатах экспедиций.

Ледники бассейна Зеравшан играют ключевую роль в формировании речного стока. Их таяние обеспечивает устойчивый водный баланс, особенно летом, когда активно используются запасы снега и льда. Основной вклад в водоснабжение реки Зеравшан вносят крупные ледники, расположенные в хребтах Мастча и Зеравшан.

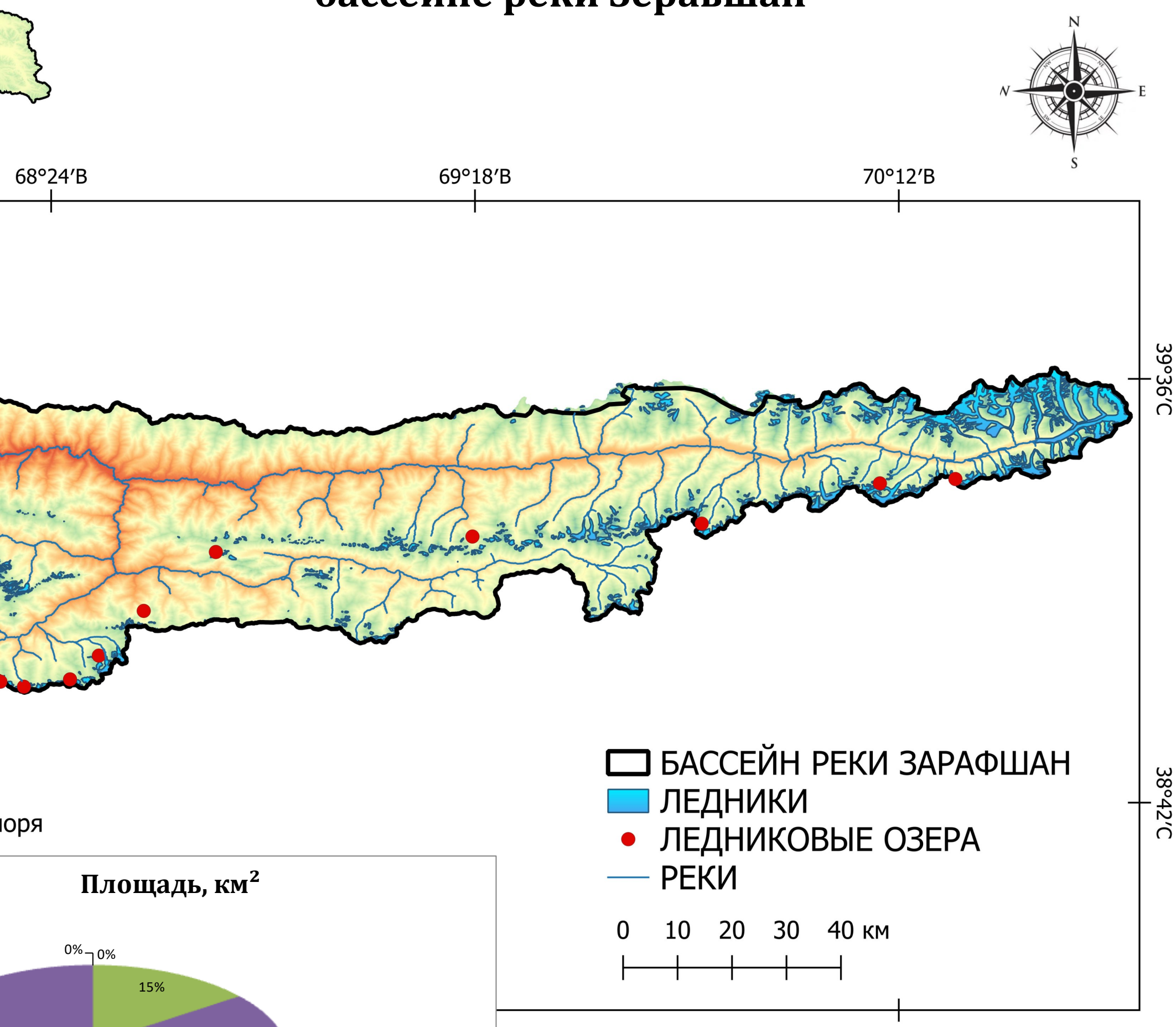
За последние десятилетия, вследствие глобального потепления, площадь ледников в бассейне уменьшилась. Это приводит к временному увеличению водного стока, но в долгосрочной перспективе может вызвать дефицит водных ресурсов в регионе. Хотя высокогорные ледники остаются относительно стабильными, более значительное сокращение наблюдается у ледников, расположенных в нижней части хребтов, где образовались ледниковые озёра разного объема.

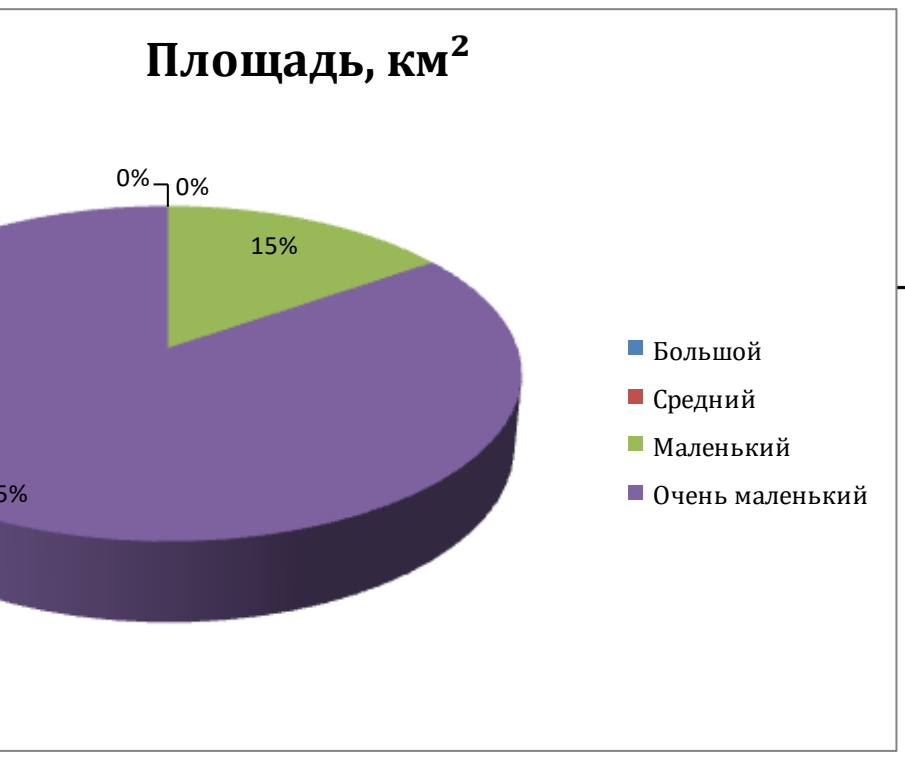
По результатам спутниковой съёмки установлено, что в бассейне реки Зеравшан находится 27 ледниковых озёр, 85 % из которых относятся к группе с крайне малой площадью (менее 0,05 км$^2$).

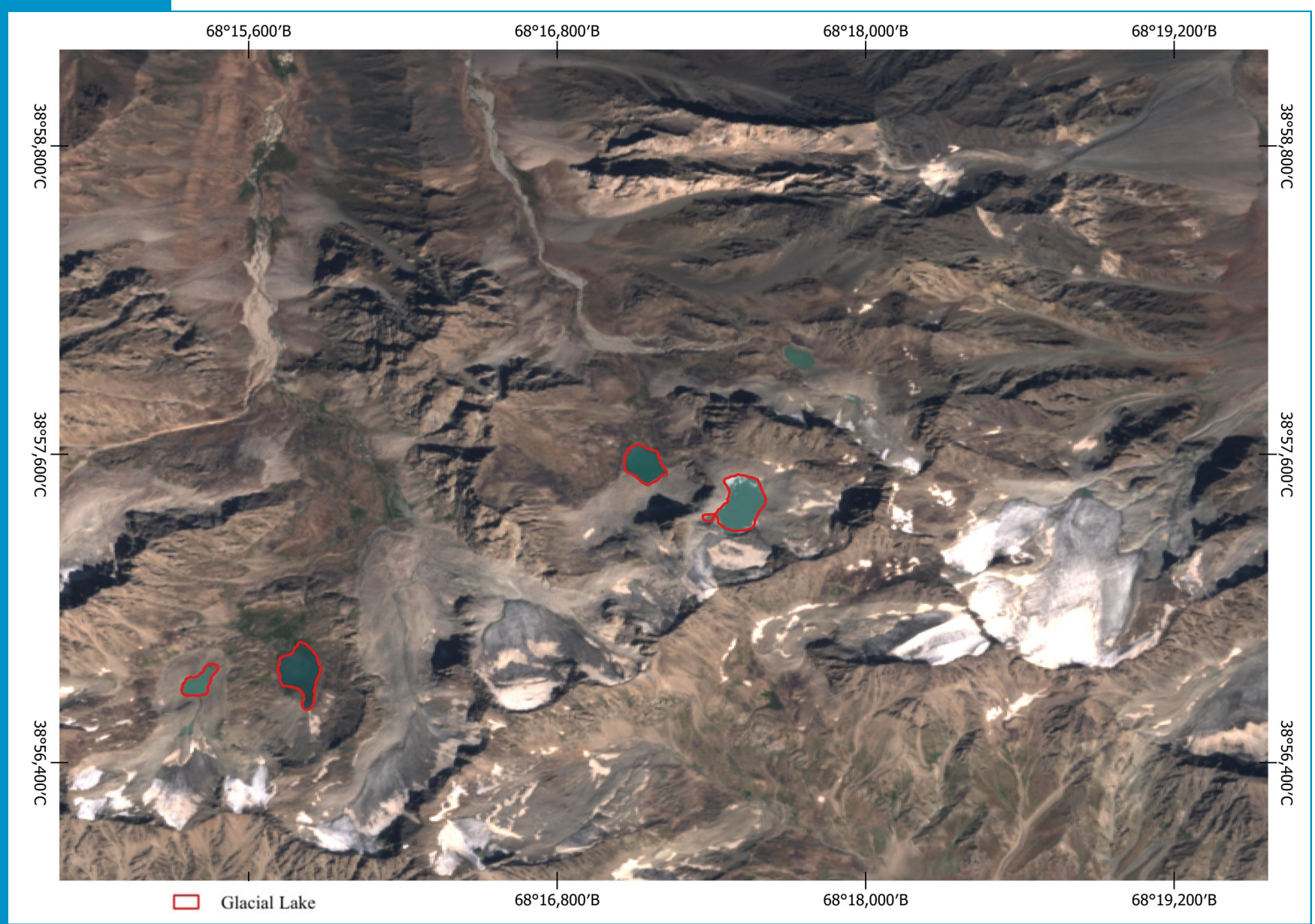




# Карта расположения ледниковых озер в бассейне реки Зеравшан






Выявление ледниковых озер в верховьях бассейна реки Зеравшан

Ледниковое озеро на языке ледника Зеравшан, 2024 г.

# Ледниковые озера бассейна реки Зарафшан

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Зеравшан | 40 | 39, 04' 59 | 68, 01' 55 | Киштут | 3676 | Ледниковый | 0.04 |
| 2 | Зеравшан | 67 | 39, 01' 16 | 67, 52' 20 | Дарахтисухта | 3622 | Мореновый | 0.10 |
| 3 | Зеравшан | 71 | 39, 02' 04 | 67, 51' 56 | Дарахтисухта | 3747 | Ледниковый | 0.04 |
| 4 | Зеравшан | 74 | 39, 01' 24 | 67, 50' 30 | Хазорчашма | 3582 | Ледниковый | 0.08 |
| 5 | Зеравшан | 78 | 39, 01' 25 | 67, 48' 49 | Хазорчашма | 3586 | Ледниковый | 0.03 |
| 6 | Зеравшан | 80 | 39, 00' 48 | 67, 48' 29 | Хазорчашма | 3837 | Ледниковый | 0.01 |
| 7 | Зеравшан | 81 | 39, 00' 49 | 67, 47' 38 | Хазорчашма | 3862 | Ледниковый | 0.02 |
| 8 | Зеравшан | 88 | 39, 05' 36 | 67, 48' 21 | Хазорчашма | 3983 | Мореновый | 0.03 |
| 9 | Зеравшан | 103 | 39, 00' 32 | 67, 42' 22 | Субоши | 3683 | Ледниковый | 0.10 |
| 10 | Зеравшан | 112 | 39, 04' 00 | 67, 40' 53 | Субоши | 3888 | Ледниковый | 0.09 |
| 11 | Зеравшан | 282 | 39, 23' 13 | 70, 19' 13 | Зеравшан | 3612 | Ледниковый | 0.01 |
| 12 | Зеравшан | 307 | 39, 22' 41 | 70, 09' 35 | Дихаданг | 3842 | Мореновый | 0.01 |
| 13 | Зеравшан | 365 | 39, 17' 33 | 69, 46' 54 | Димнора | 3882 | Ледниковый | 0.01 |
| 14 | Зеравшан | 441 | 39, 15' 56 | 69, 17' 40 | Гузн | 3080 | Мореновый | 0.09 |
| 15 | Зеравшан | 628 | 39, 06' 25 | 68, 35' 48 | Габеруд | 2761 | Мореновый | 0.03 |
| 16 | Зеравшан | 648 | 39, 00' 43 | 68, 30' 04 | Рохиб | 3911 | Ледниковый | 0.06 |
| 17 | Зеравшан | 661 | 38, 57' 42 | 68, 26' 23 | Ангишт | 3851 | Ледниковый | 0.03 |
| 18 | Зеравшан | 671 | 38, 56' 45 | 68, 20' 31 | Париён | 3613 | Ледниковый | 0.01 |
| 19 | Зеравшан | Мура | 38, 57' 33 | 68, 17' 07 | Мура | 3530 | Ледниковый | 0.05 |
| 20 | Зеравшан | 675 | 38, 57' 24 | 68, 17' 31 | Мура | 3727 | Ледниковый | 0.08 |
| 21 | Зеравшан | 678 | 38, 56' 45 | 68, 15' 48 | Дихондара | 3615 | Ледниковый | 0.07 |
| 22 | Зеравшан | 679 | 38, 56' 42 | 68, 15' 24 | Дихондара | 3711 | Ледниковый | 0.03 |
| 23 | Зеравшан | 680 | 38, 56' 03 | 68, 14' 05 | Дихондара | 3758 | Ледниковый | 0.02 |
| 24 | Зеравшан | 681 | 38, 56' 07 | 68, 13' 50 | Дихондара | 3669 | Ледниковый | 0.03 |
| 25 | Зеравшан | 684 | 38, 55' 57 | 68, 12' 25 | Дихондара | 3976 | Ледниковый | 0.01 |
| 26 | Зеравшан | 693 | 38, 57' 28 | 68, 09' 34 | Кирктанур | 3855 | Мореновый | 0.06 |
| 27 | Зеравшан | - | 39, 13' 55 | 68, 44' 59 | Ремон | 3731 | Ледниковый | 0.05 |

## Бассейн рек Кафирниган и Ширкент

Бассейн рек Кафирниган и Ширкент расположен на южных склонах хребтов Гиссар и Каратаг, и его площадь составляет 8630 км$^2$. Направление их течения в основном от северо-востока к юго-западу, и они являются притоками реки Амударьи.

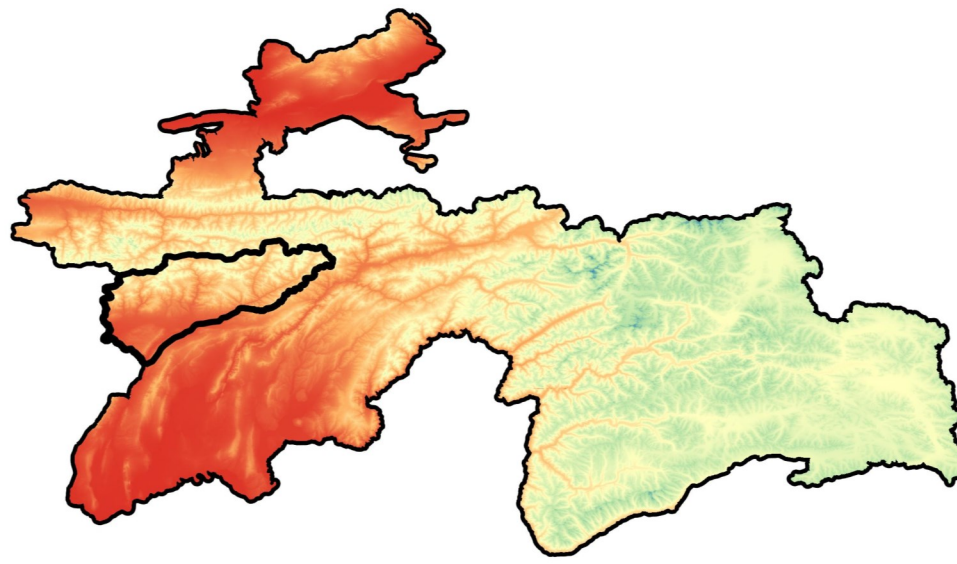
Регион бассейна рек Кафирниган и Ширкент характеризуется разнообразными пейзажами и климатическими условиями, которые в значительной степени зависят от рельефа местности. Климат бассейнов континентальный, с резкими сезонными колебаниями температуры. Зимой температура может значительно падать, особенно в высокогорных районах. Летом температура высокая, что способствует активному таянию ледников и увеличению водности рек.

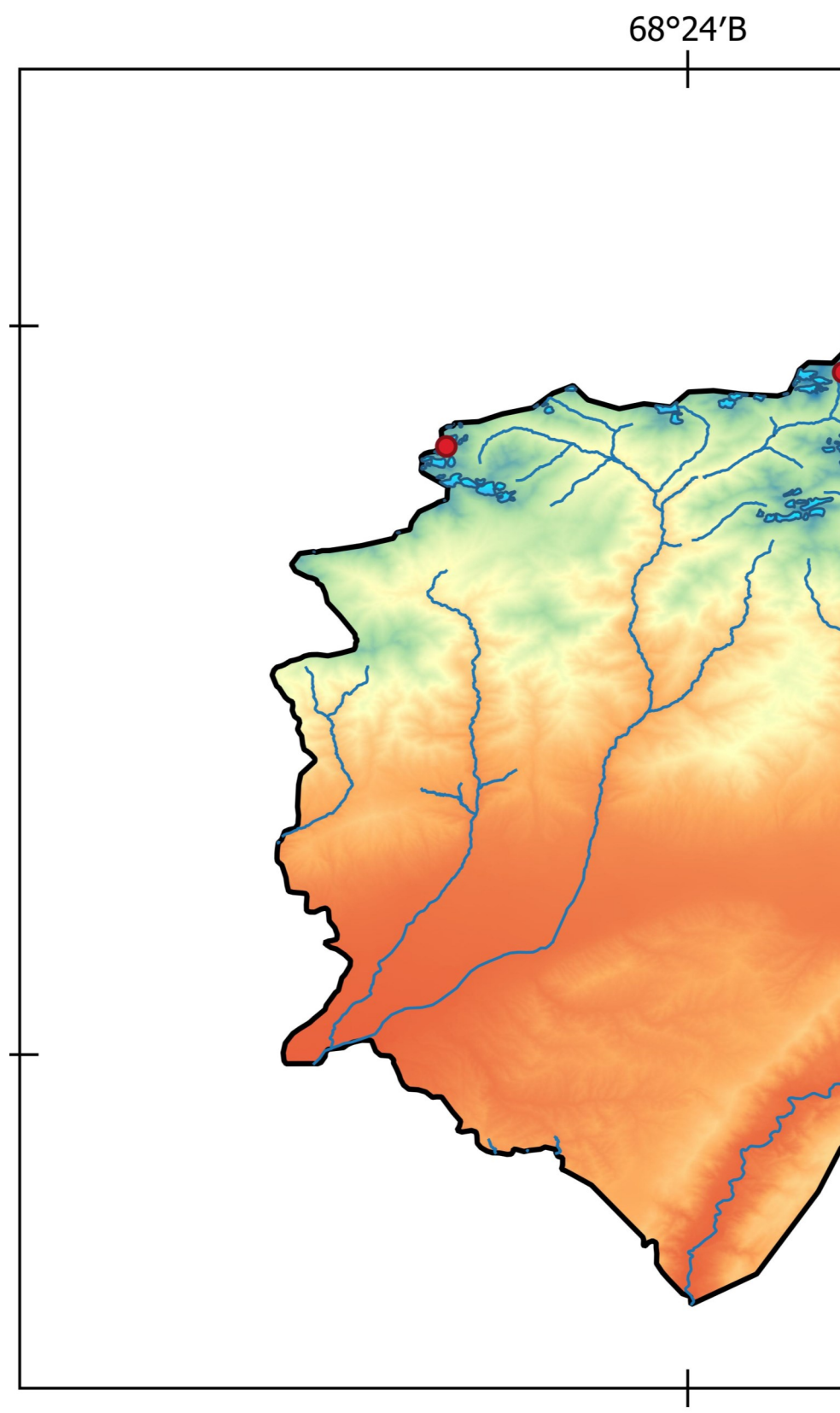
Основным фактором, влияющим на климат региона, является горная система. Высокие горы образуют постоянные снежные покровы и ледники, которые являются основным источником водоснабжения рек, включая реки Кафирниган и Каратаг, в летний период. Эти климатические особенности определяют водный баланс и гидрологический режим региона.

Источники рек Кафирниган, Каратаг и их притоков расположены в самых высоких районах бассейна. Здесь ледники играют важную роль, так как их таяние летом составляет основной источник водоснабжения рек. В предгорьях гор образуются морены и флювногляциальные отложения, которые являются важными элементами местного ландшафта. Северные склоны хребта отделяют бассейн реки Фондарьи, а на юге — долина Хисора, что четко определяет географические границы бассейна.

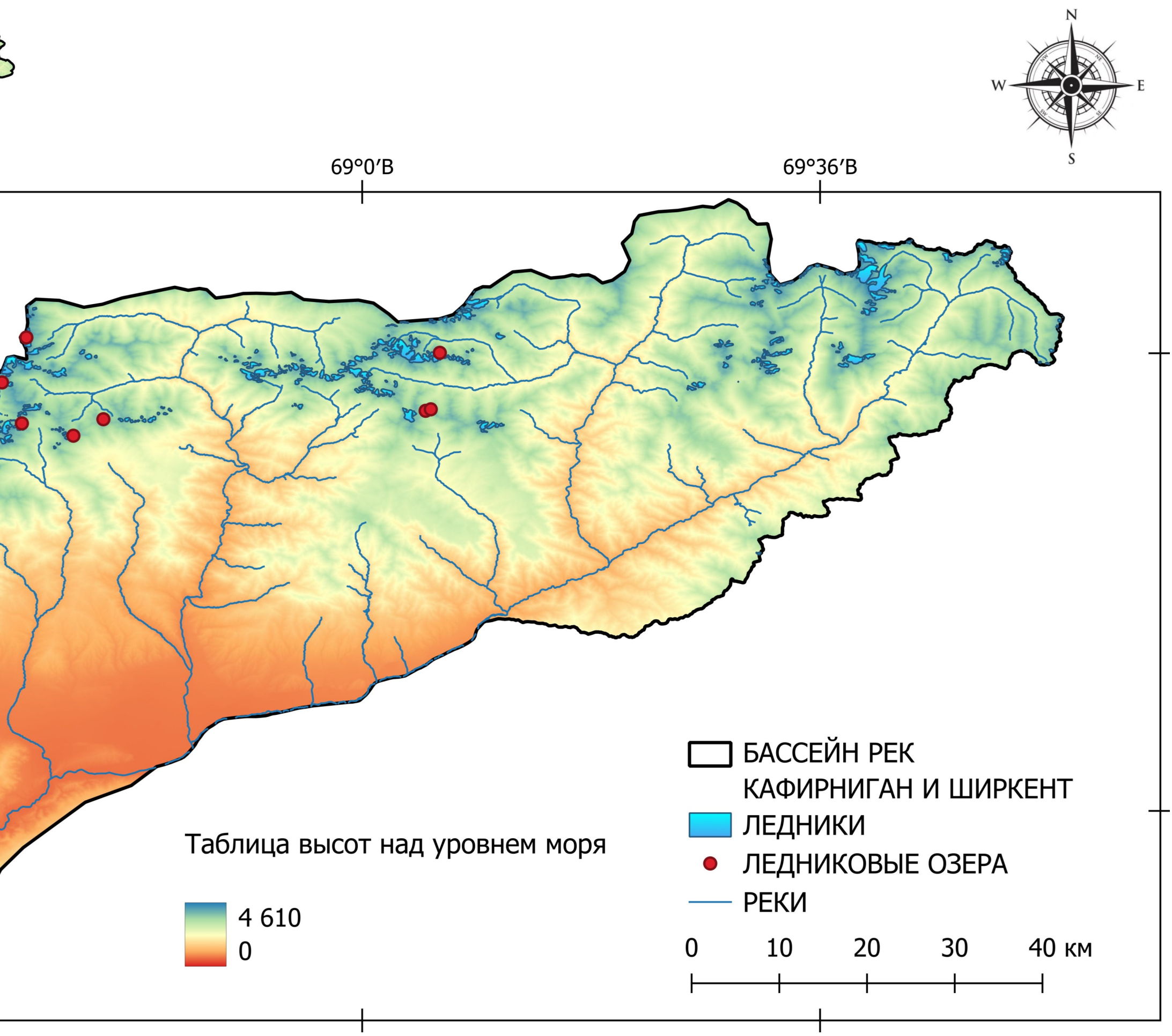
Ледники, расположенные на истоках притоков рек Кафирниган и Ширкент, являются основным источником водоснабжения рек. Основная часть ледников бассейна расположена в предгорьях северных склонов хребта Гиссар, где сформированы большие системы ледников. Среди них крупные ледники расположены в истоках рек Сардай-Миёна, Ханако и Каратаг, которые являются важными притоками рек Кафирниган и Ширкент.

Результаты спутниковой съемки показали, что в бассейне рек Кафирниган и Ширкент находятся 8 ледниковых озёр, все из которых относятся к группе с крайне малой площадью (менее 0,05 км$^2$).





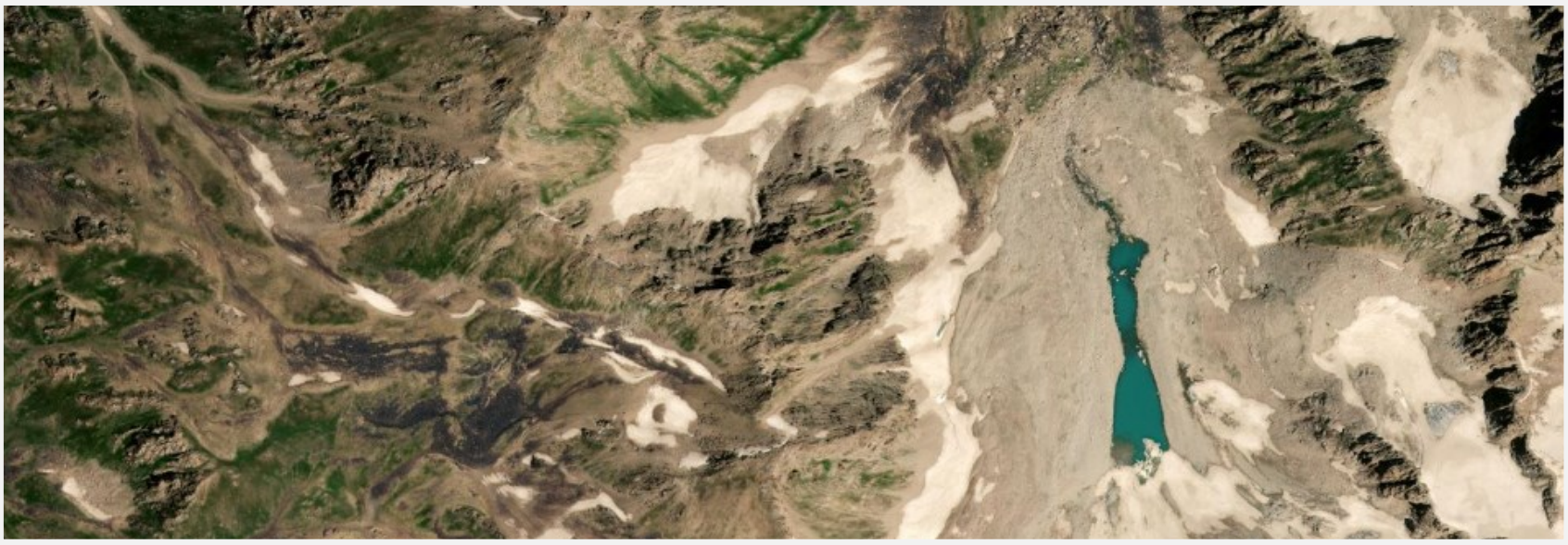
# Карта расположения ледниковых озер в бассейнах рек Кафирниган и Ширкент

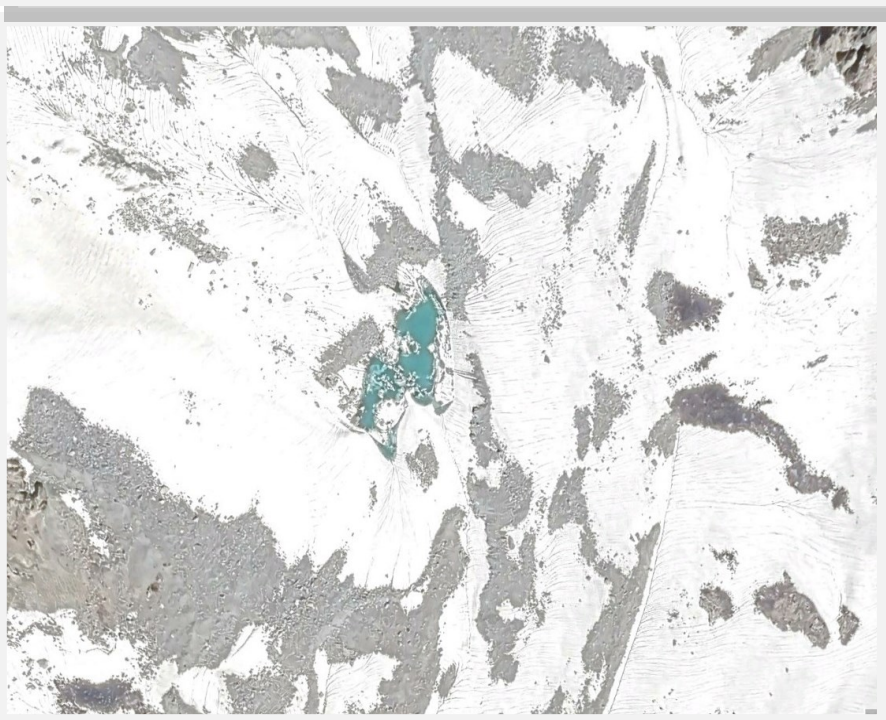


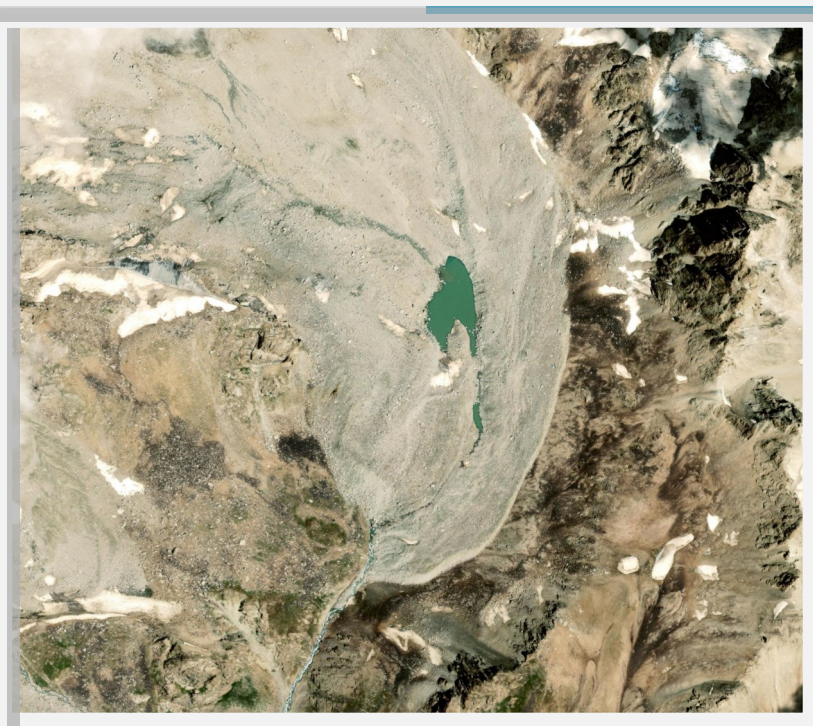
# Ледниковые озера бассейнов рек Кафирниган и Ширкент

| № | Бассейн | Имя ледни-ка | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Кафирниган | 10 | 38, 54' 29 | 68, 33' 15 | Хонакох | 3628 | Ледниковый | 0.01 |
| 2 | Кафирниган | 35 | 38, 54' 48 | 68, 39' 38 | Сиёма | 3547 | Ледниковый | 0.02 |
| 3 | Кафирниган | 36 | 38, 53' 30 | 68, 37' 17 | Сиёма | 3636 | Ледниковый | 0.05 |
| 4 | Кафирниган | 78 | 39, 01' 15 | 68, 33' 38 | Майхура | 4045 | Ледниковый | 0.05 |
| 5 | Кафирниган | 128 | 38, 55' 35 | 69, 05' 23 | Кафандор | 3557 | Ледниковый | 0.02 |
| 6 | Кафирниган | 129 | 38, 55' 28 | 69, 04' 58 | Кафандор | 3512 | Ледниковый | 0.01 |
| 7 | Кафирниган | 150 | 39, 00' 02 | 69, 06' 05 | Лолакул | 3579 | Ледниковый | 0.03 |
| 8 | Кофирниган | 10 | 38, 54' 29 | 68, 33' 15 | Хонакох | 3628 | Ледниковый | 0.01 |
| 9 | Ширкент | 176 | 38, 54' 02 | 68, 12' 04 | Диахандара | 3985 | Ледниковый | 0,04 |
| 10 | Ширкент | Кадамтош | 38, 57' 42 | 68, 31' 40 | Кадамшох | 3900 | Ледниковый | 0,01 |

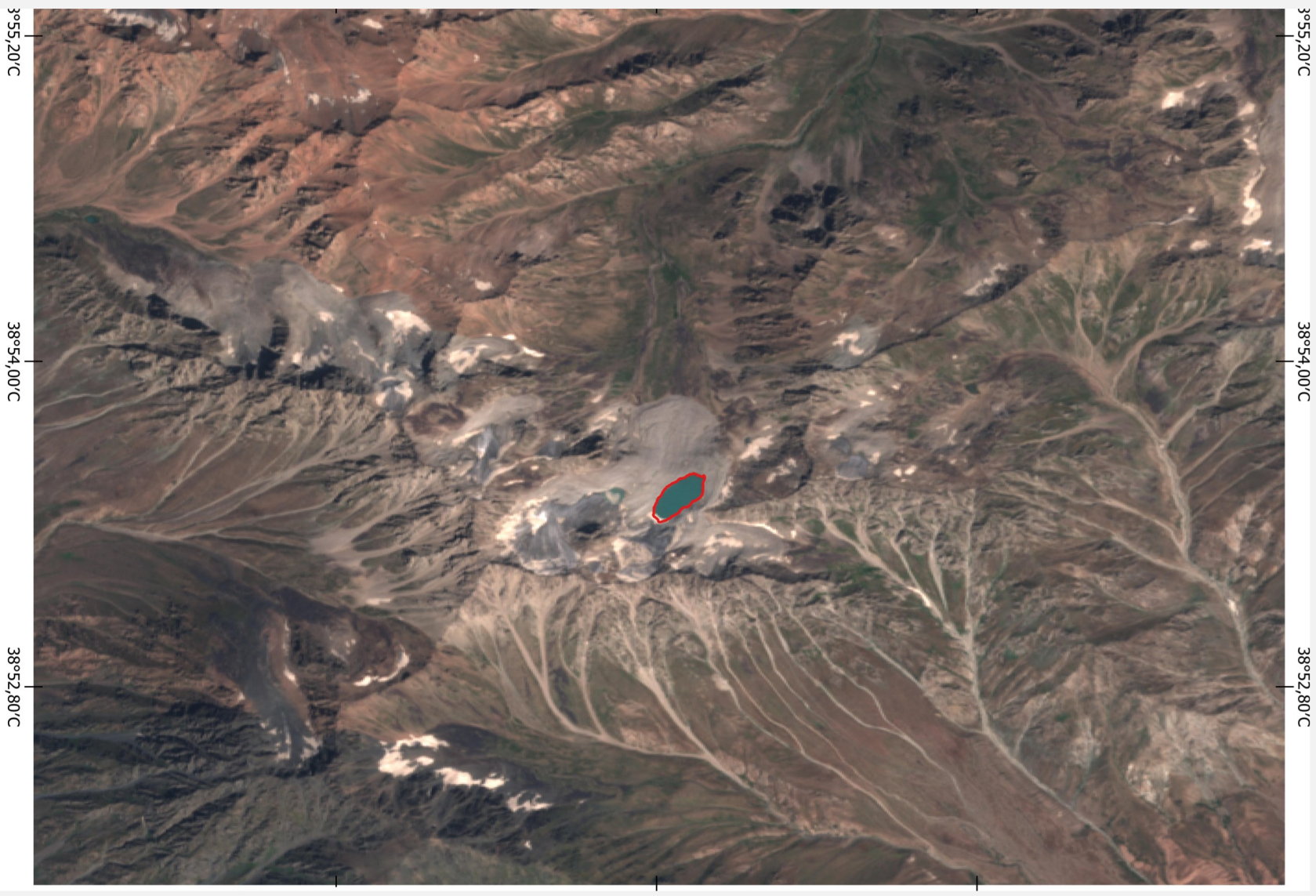
Верхние предгорья бассейна реки Ширкент, 2021 г.







Ледниковые озера в верховьях бассейна реки Кафернихан, 2022 г.




Ледниковое озеро в верховьях бассейна реки Ширкент, 2023 г.

## Бассейн реки Сурхоб

Бассейн реки Сурхоб расположен в западной части горной системы Памир-Алай, и его основные притоки — реки Кизилсу и Муксу, которые объединяются для формирования этой реки. Этот регион имеет стратегическое географическое значение, являясь связующим звеном между двумя основными горными системами — Памиром и Олой.

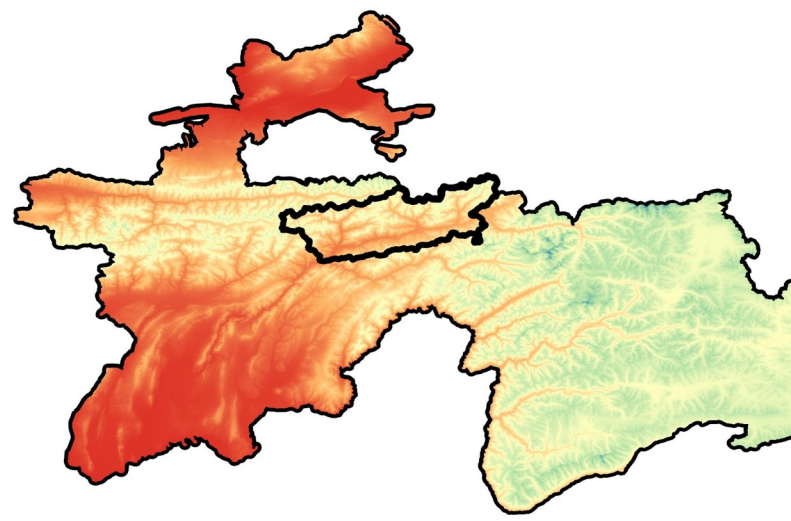
С географической точки зрения бассейн Сурхоба охватывает высокогорные районы, где наблюдаются значительные перепады высот, а наличие горных хребтов формирует особый климат и экосистему региона. Основная особенность региона — гористая местность, глубокие ущелья и ограниченные долины с пологими склонами и высокими каменными стенами. Горы и местные реки создают сложные гидрологические условия, что оказывает существенное влияние на климат и экосистему региона.

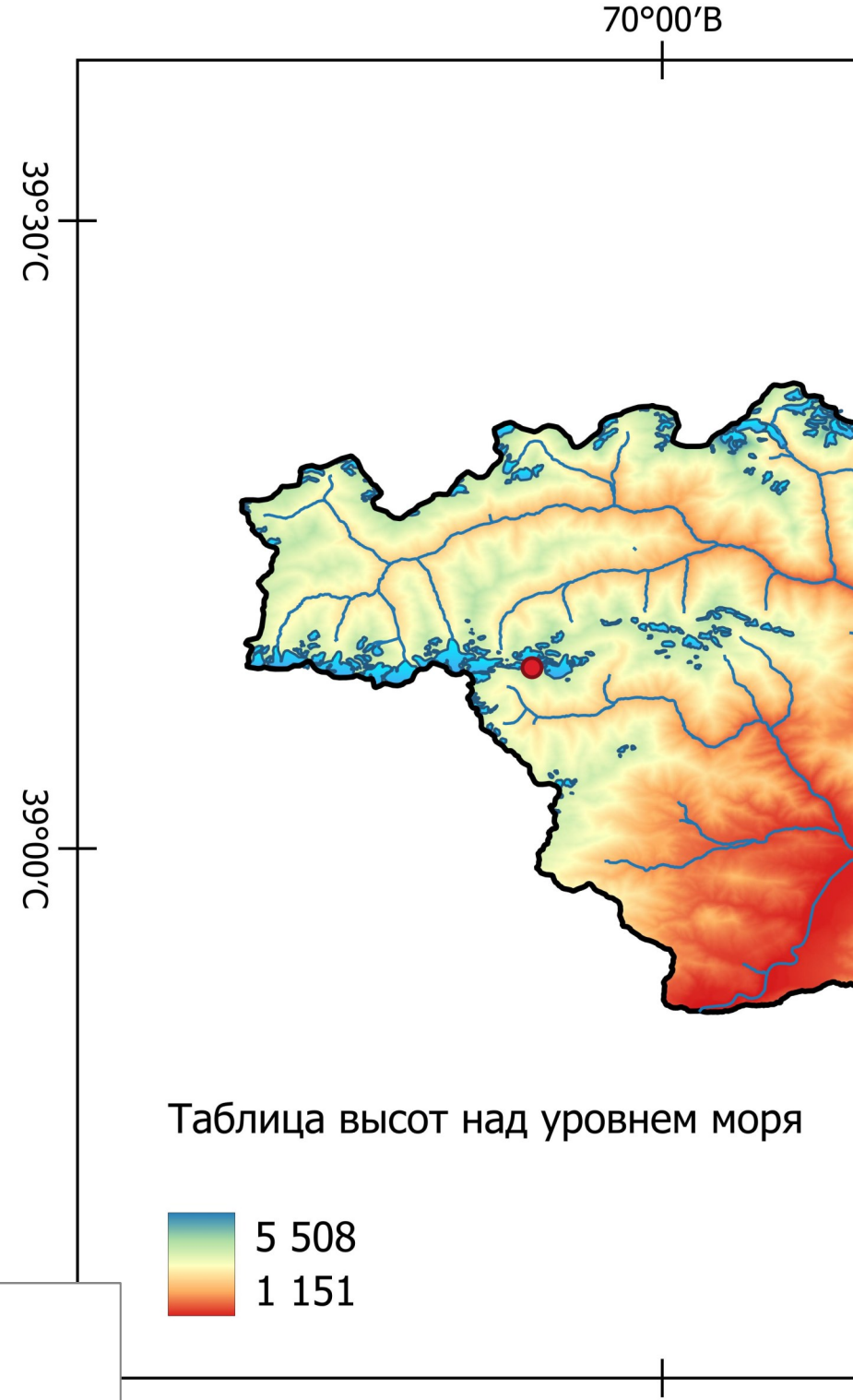
Климат региона, по которому протекает река Сурхоб, является резко континентальным и характеризуется большими температурными колебаниями. Среднегодовая температура составляет около 29°C. Самые холодные месяцы — январь, а самые теплые — август. Примерно 70–75% осадков выпадает летом, в то время как зимой может быть сухо и холодно.

Ледники, расположенные в правобережной части бассейна, играют важную роль в обеспечении водных ресурсов рек и являются важным источником влаги для региона. Ледниковая зона, расположенная на высоте более 3000 м, обладает более выраженной ледниковой активностью, что имеет большое значение для поддержания гидрологического режима рек в условиях высокогорья.

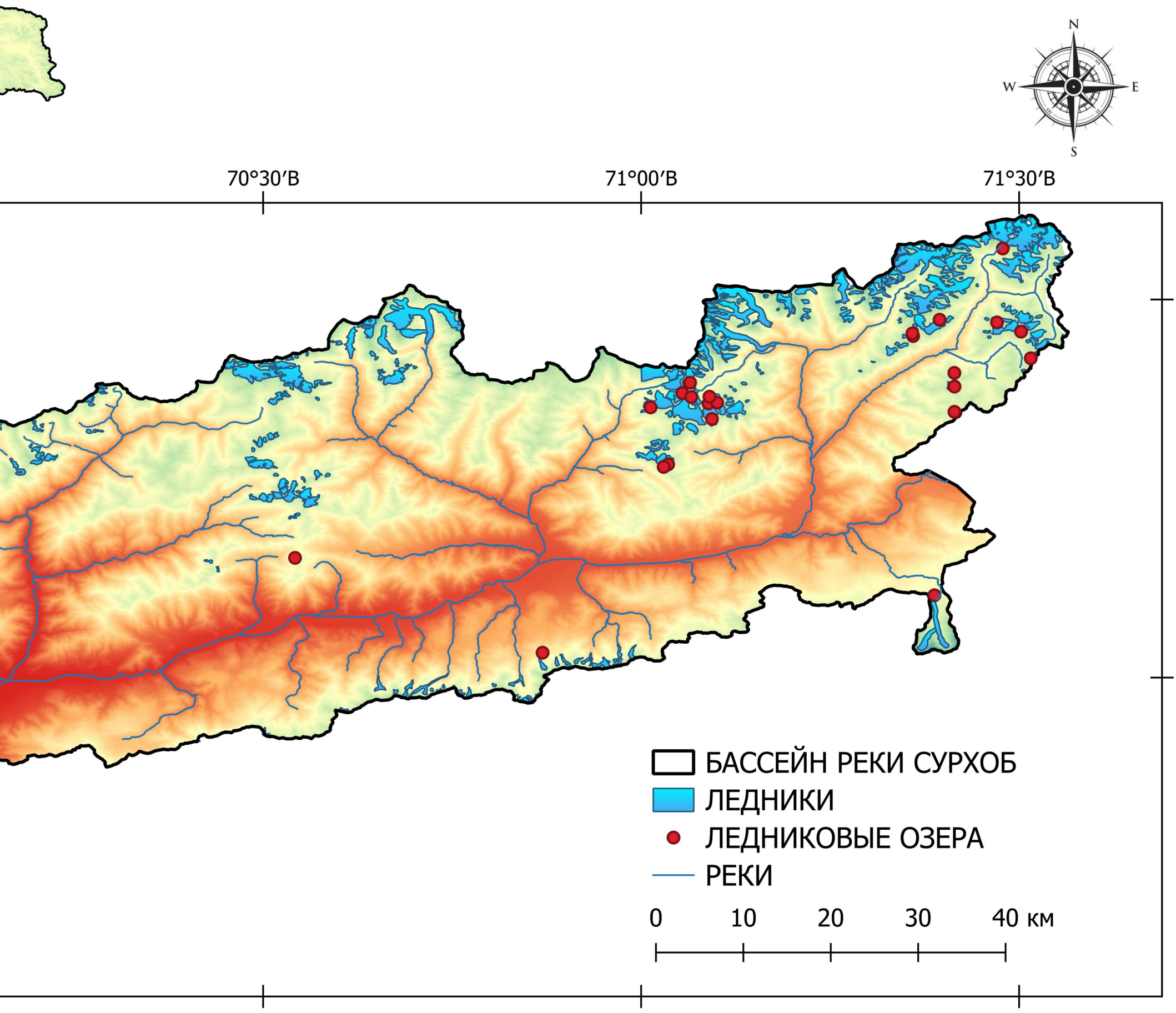
В целом, ледники бассейна реки Сурхоб являются важным элементом географической и климатической системы региона, оказывая заметное влияние на гидрологию и экологию. Они также представляют собой ценный ресурс для изучения изменений климата, предоставляя условия для оценки долгосрочных климатических тенденций.

Результаты спутниковых съемок показали, что на территории бассейна реки Сурхоб находится 25 ледниковых озёр, 81% из которых относятся к категории крайне малых (менее 0,05 км$^2$).

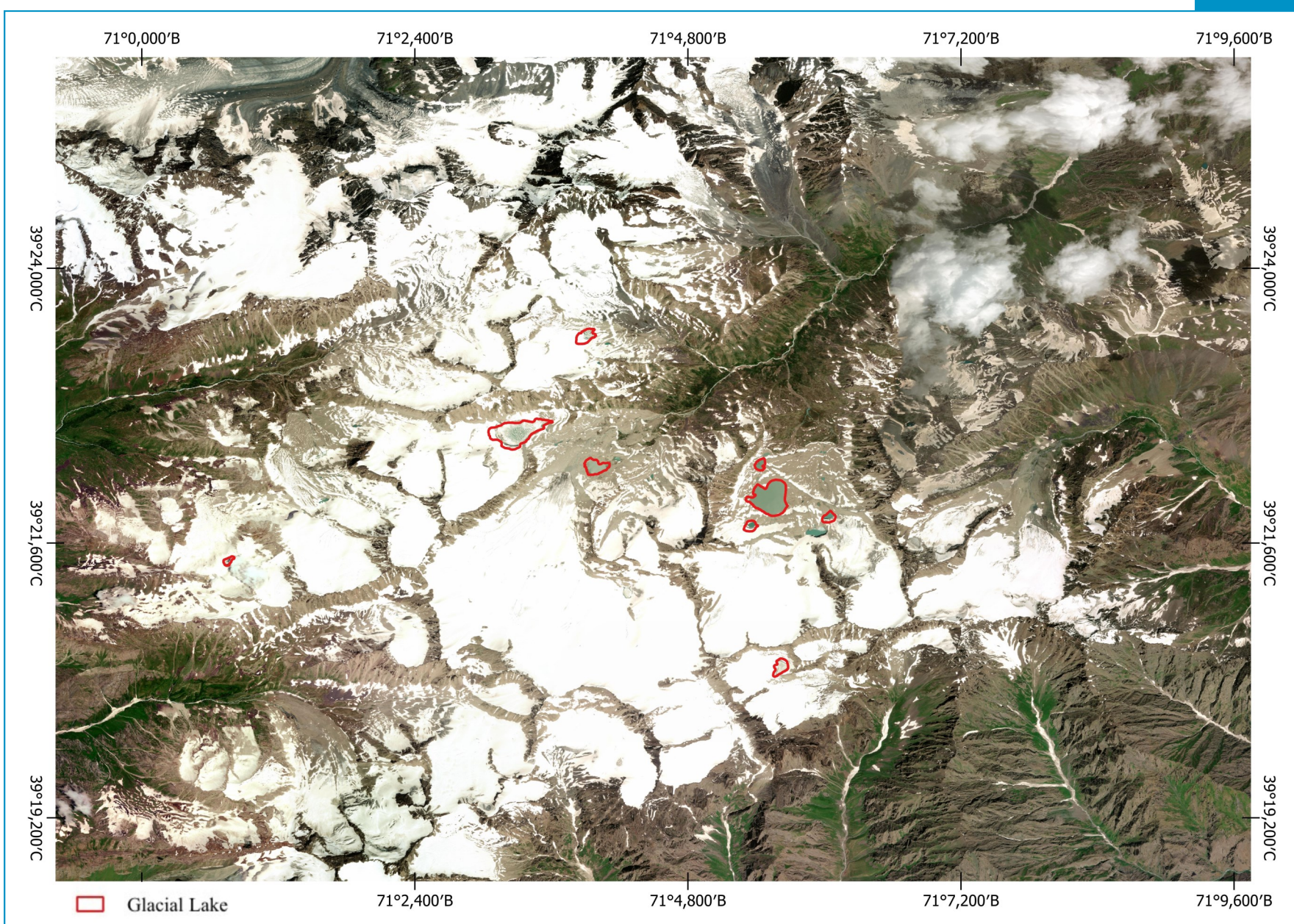




# Карта расположения ледниковых озер в бассейне реки Сурхоб



Ледниковое озеро над ледником Сайид Нафиси (Баралмос), 2024 год




Ледниковые озера в предгорьях бассейна реки Сурхоб, 2024 год

# Ледниковые озера бассейна реки Сурхоб

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Сурхоб | 14 | 39, 08' 38 | 69, 53' 46 | Дарайджазира | 4033 | Ледниковый | 0.01 |
| 2 | Сурхоб | 62 | 39, 06' 32 | 71, 23' 18 | Сурхоб | 3577 | Ледниковый | 0.01 |
| 3 | Сурхоб | 216 | 39, 09' 30 | 70, 32' 29 | Сурхоб | 3226 | Мореновый | 0.10 |
| 4 | Сурхоб | 346 | 39, 21' 26 | 71, 00' 46 | Карагушхона | 3720 | Ледниковый | 0.01 |
| 5 | Сурхоб | 357 | 39, 16' 46 | 71, 01' 47 | Пизан | 3899 | Мореновый | 0.01 |
| 6 | Сурхоб | 357 | 39, 16' 55 | 71, 02' 07 | Пизан | 3850 | Ледниковый | 0.09 |
| 7 | Сурхоб | 363 | 39, 20' 32 | 71, 05' 37 | Пизан | 3971 | Ледниковый | 0.03 |
| 8 | Сурхоб | 371 | 39, 21' 41 | 71, 05' 54 | Иштансалды | 3802 | Ледниковый | 0.02 |
| 9 | Сурхоб | 372 | 39, 21' 46 | 71, 05' 22 | Иштансалды | 3773 | Ледниковый | 0.02 |
| 10 | Сурхоб | 372 | 39, 21' 58 | 71, 05' 31 | Иштансалды | 3724 | Ледниковый | 0.20 |
| 11 | Сурхоб | 372 | 39, 22' 17 | 71, 05' 25 | Иштансалды | 3717 | Ледниковый | 0.02 |
| 12 | Сурхоб | 375 | 39, 22' 15 | 71, 03' 59 | Иштансалды | 3634 | Ледниковый | 0.05 |
| 13 | Сурхоб | 376 | 39, 22' 33 | 71, 03' 16 | Иштансалды | 3739 | Ледниковый | 0.21 |
| 14 | Сурхоб | 377 | 39, 23' 25 | 71, 03' 56 | Иштансалды | 3791 | Ледниковый | 0.04 |
| 15 | Сурхоб | 438 | 39, 27' 19 | 71, 21' 30 | Питовкул | 3965 | Мореновый | 0.01 |
| 16 | Сурхоб | Кызылкул | 39, 01' 55 | 70, 52' 11 | Восточный Шурак | 2941 | Мореновый | 0.18 |
| 17 | Сурхоб | - | 39, 21' 03 | 71, 24' 52 | Коримдису | 3804 | Мореновый | 0.08 |
| 18 | Сурхоб | - | 39, 24' 10 | 71, 24' 50 | Питовкул | 3751 | Мореновый | 0.06 |
| 19 | Сурхоб | - | 39, 27' 05 | 71, 21' 35 | Пишавкул | 3881 | Мореновый | 0.01 |
| 20 | Сурхоб | - | 39, 25' 19 | 71, 30' 54 | Кызылбелсу | 3934 | Мореновый | 0.02 |
| 21 | Сурхоб | 440 | 39, 28' 23 | 71, 23' 41 | Питовкул | 3824 | Мореновый | 0.02 |
| 22 | Сурхоб | Джаманки рчин | 39, 34' 01 | 71, 28' 40 | Джаманкирчин | 3757 | Ледниковый | 0.01 |
| 23 | Сурхоб | 485 | 39, 28' 10 | 71, 28' 15 | Питовкул | 3793 | Ледниковый | 0.01 |
| 24 | Сурхоб | 486 | 39, 27' 26 | 71, 30' 10 | Кызылбелсу | 4010 | Ледниковый | 0.04 |
| 25 | Сурхоб | 489 | 39, 23' 05 | 71, 24' 51 | Рорундису | 3858 | Ледниковый | 0.01 |

Ледниковые озера над ледником Сайид Нафиси (Баральмос), 2024 год

## Бассейн реки Муксу

Бассейн реки Муксу расположен на северо-западе Памира, являясь одним из регионов, где находятся самые высокие вершины Центральной Азии. Этот бассейн включает в себя сложную систему горных хребтов, разделённых глубокими речными долинами. Общая площадь бассейна составляет 7070 км$^2$, и на его территории находится крупнейший ледник региона — ледник Ванджях (Федченко), который является главным центром ледникового оледенения в Центральной Азии.

Источник реки Муксу образуется слиянием рек Селдара и Сауксой, вода которых поступает из лавин и ледников системы Ванджях. Затем эта река соединяется с рекой Кизилсу, образуя реку Сурхоб, которая в свою очередь соединяется с рекой Вахш, в результате чего возникает крупнейшая река региона — Амударья.

Географически бассейн реки Муксу ориентирован с юго-востока на северо-запад и характеризуется сложным рельефом. В его северной части расположен хребет Заолой, который служит водоразделом с бассейном реки Кизилсу. Хребет Заолой разделяется на западную и восточную части. Высота западной части достигает 5630 м, а восточной — 7130 м (пик Ибни Сино). Оба сектора резко расчленены, а верховья долин покрыты вечными снегами.

На южной части бассейна расположены хребты Зулумарт и Северный Танимас, которые также выполняют функцию водораздела и отделяют бассейн реки Муксу от других горных систем Памира. В этих районах преобладает высокогорный рельеф с пиками выше 6000 м и сложной геологической структурой.

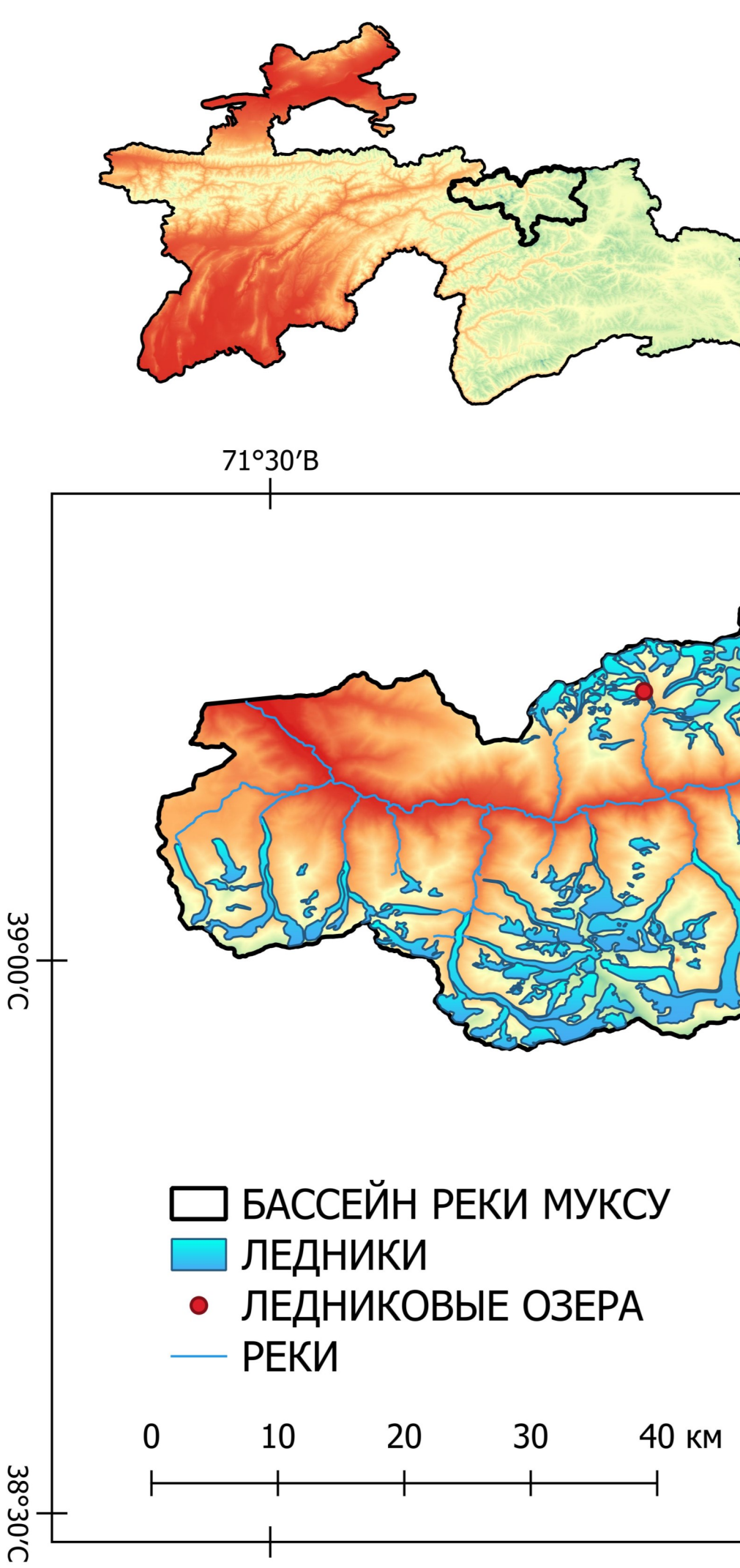
Осадки в бассейн поступают в основном с южных и западных направлений. Эти воздушные массы, поднимаясь по хребтам Памира, создают условия для формирования облаков и осадков. В результате в предгорьях гор часто выпадает большое количество осадков. В высокогорьях бассейна формируется зона вечных ледников, что способствует развитию ледников.

Общая площадь ледников в бассейне составляет 2094,9 км$^2$, и коэффициент ледникового оледенения достигает 0,29, что является одним из самых высоких показателей среди других речных бассейнов Памира.

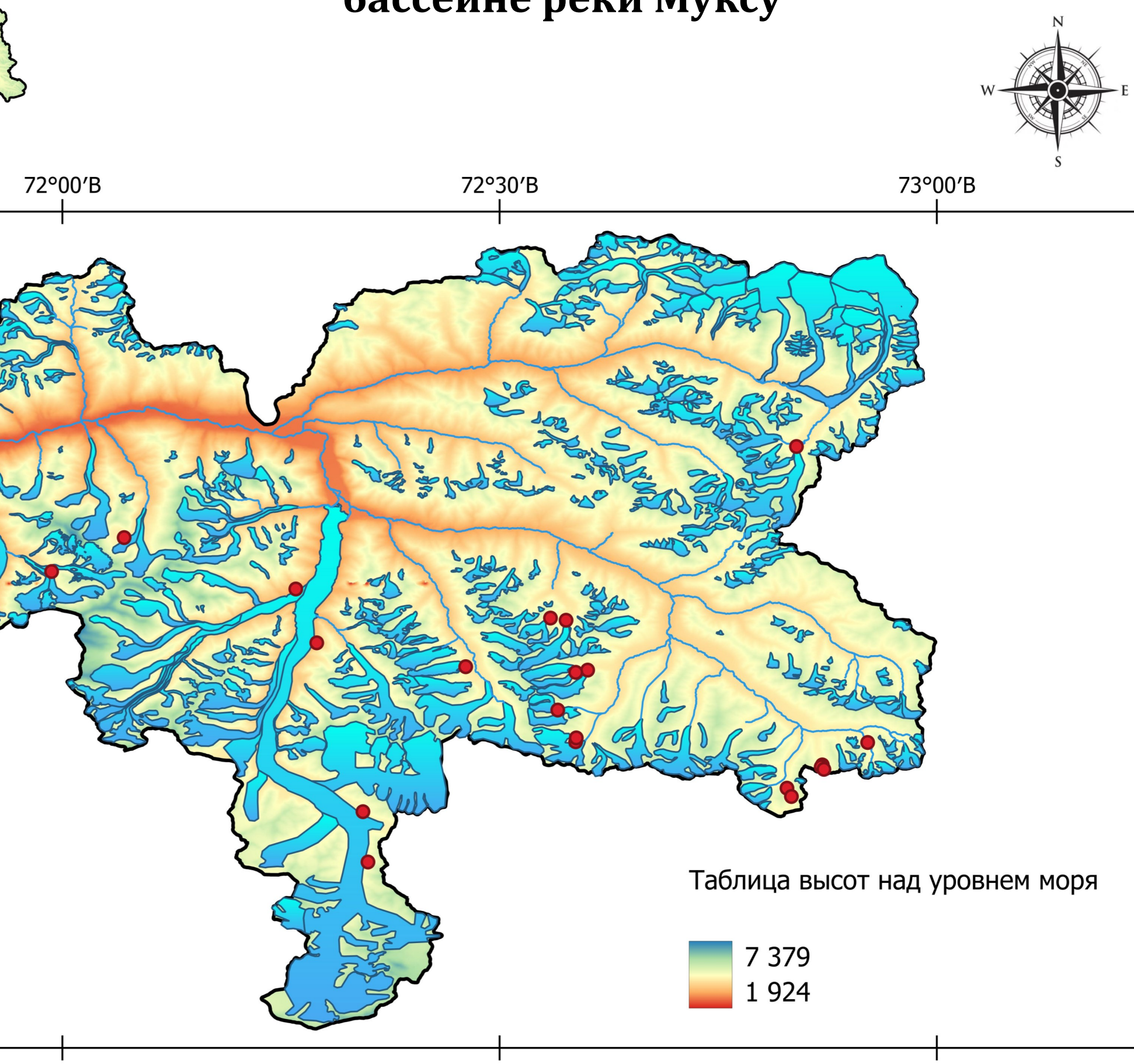
Ледники бассейна имеют различные размеры — от крупных, таких как ледник Ванджях, до малых и средних. Ледник Ванджях является крупнейшим ледником в Евразии, его площадь составляет 156 км$^2$, что делает его важным объектом для исследований в области ледниковедения.

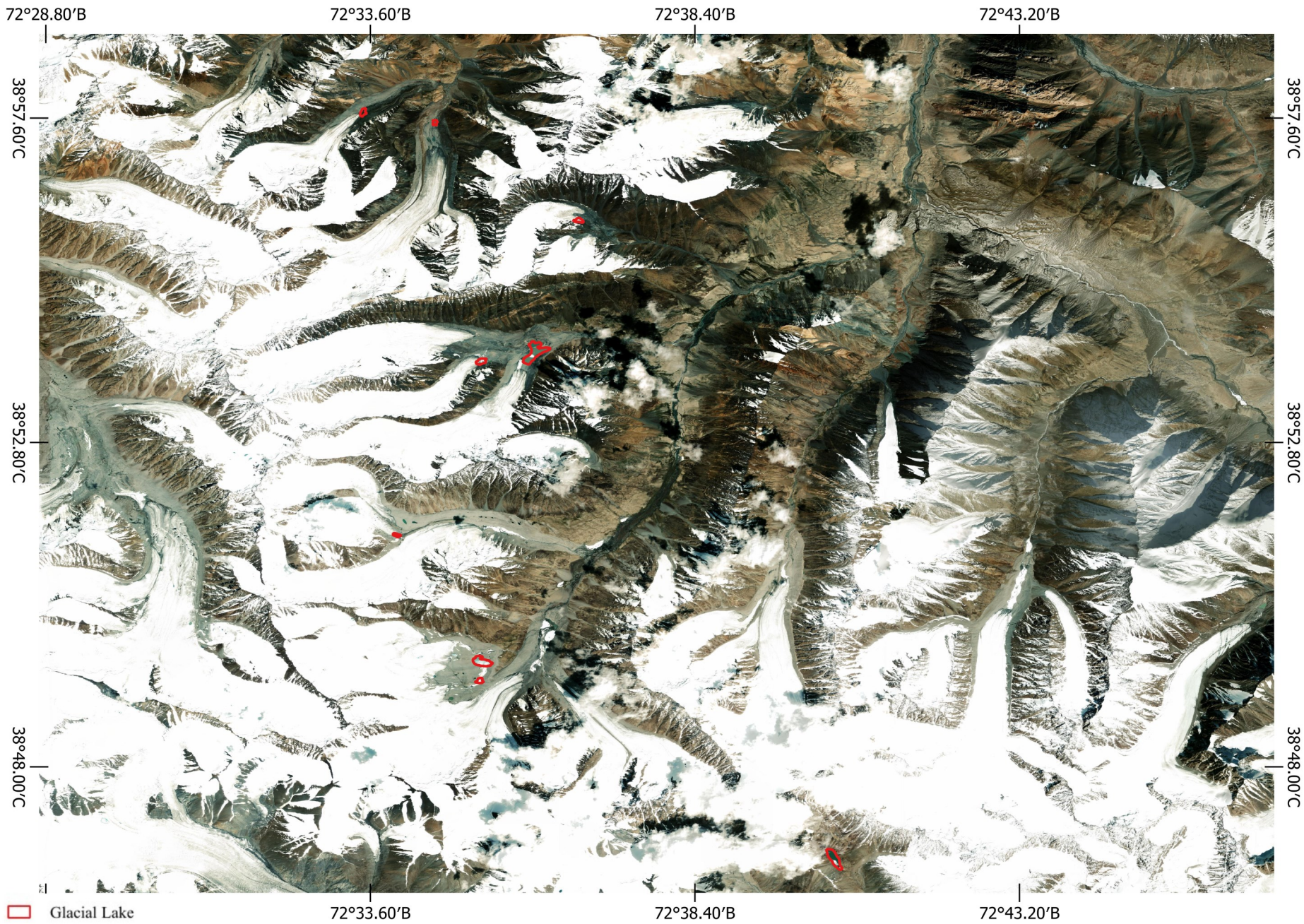
Площадь ледникового оледенения в бассейне распределена таким образом, что более 25% территории находится в зоне постоянного ледникового оледенения, что способствует формированию уникального рельефа. Тем не менее, несмотря на это, ледники в этом бассейне подвергаются деградации из-за климатических процессов, что ведет к образованию ледниковых озёр.

Результаты наблюдений показали, что на территории бассейна реки Муксу находится 25 ледниковых озёр, 81% из которых относятся к категории крайне малых (менее 0,05 км$^2$).



# Карта расположения ледниковых озер в бассейне реки Муксу






Ледниковые озера выше по течению бассейна реки Балянкиик, Писода,

Ледниковое озеро в верховьях ледника Ванджях, 2024 г.

Ледниковое озеро в устье ледника Ванджях, 2024 г.

## Ледниковые озера бассейна реки Муксу

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Муксу | Ванджях | 38, 44' 31 | 72, 20' 36 | Танимас | 4510 | Ледниковый | 0.05 |
| 2 | Муксу | 14 | 38, 56' 01 | 72, 17' 27 | Селдара | 3659 | Ледниковый | 0.02 |
| 3 | Муксу | Бивачный | 38, 59' 41 | 72, 16' 00 | Селдара | 3412 | Ледниковый | 0.12 |
| 4 | Муксу | 120 | 39, 14' 36 | 71, 50' 27 | Сурхангоб | 4162 | Мореновый | 0.02 |
| 5 | Муксу | Зулумарт | 39, 09' 23 | 72, 50' 23 | Сауксой | 4372 | Ледниковый | 0.20 |
| 6 | Муксу | 548 | 38, 49' 13 | 72, 55' 14 | Баландкиик | 4505 | Мореновый | 0.05 |
| 7 | Муксу | 553 | 38, 47' 22 | 72, 52' 14 | Баландкиик | 4534 | Мореновый | 0.11 |
| 8 | Муксу | 553 | 38, 47' 41 | 72, 52' 07 | Баландкиик | 4532 | Мореновый | 0.03 |
| 9 | Муксу | 554 | 38, 47' 33 | 72, 52' 03 | Баландкиик | 4535 | Мореновый | 0.02 |
| 10 | Муксу | 557 | 38, 46' 07 | 72, 49' 42 | Янгидавон | 4689 | Мореновый | 0.03 |
| 11 | Муксу | Джалавкумсой | 38, 49' 16 | 72, 35' 13 | Джалавкумсой | 4656 | Ледниковый | 0.02 |
| 12 | Муксу | Джалавкумсой | 38, 49' 33 | 72, .35' 14 | Джалавкумсой | 4631 | Ледниковый | 0.07 |
| 13 | Муксу | Джалавкумсой | 38, 51' 25 | 72, 33' 59 | Джалавкумсой | 4777 | Ледниковый | 0.01 |
| 14 | Муксу | 599 | 38, 54' 02 | 72, 35' 56 | Дусакасой | 4495 | Ледниковый | 0.14 |
| 15 | Муксу | 600 | 38, 54' 00 | 72, 35' 15 | Дусакасой | 4632 | Ледниковый | 0.03 |
| 16 | Муксу | 605 | 38, 56' 04 | 72, 36' 42 | Дусакасой | 4817 | Ледниковый | 0.02 |
| 17 | Муксу | Южный Караикашан | 38, 57' 32 | 72, 34' 33 | Карайкашон | 4467 | Мореновый | 0.01 |
| 18 | Муксу | 623 | 38, 57' 40 | 72, 33' 30 | Карайкашон | 4639 | Ледниковый | 0.02 |
| 19 | Муксу | 659 | 38, 54' 22 | 72, 27' 40 | Кушкургон | 4384 | Ледниковый | 0.02 |
| 20 | Муксу | 707 | 39, 03' 09 | 72, 04' 14 | Аюджилга | 4337 | Ледниковый | 0.01 |
| 21 | Муксу | Валтера | 39, 00' 51 | 71, 59' 16 | Фортамбек | 4361 | Мореновый | 0.02 |

## Бассейн реки Обихингоу

Бассейн реки Обихингоб, который является одним из притоков реки Вахш, занимает важное положение в ледниковой системе Памира. Этот район охватывает долину реки Обихингоб, которая простирается с запада на восток на 180 км и на ширине 70 км с севера на юг. Общая площадь бассейна составляет 6660 км$^2$. На севере граница бассейна ограничена хребтами Петра I и Муксу , на юге — горами Дарваз. На востоке она ограничена хребтом Академии наук, который отделяет ледники бассейна Обихингоб от ледников системы Ванджях. Эти горные хребты и их высоты оказывают значительное влияние на степень ледникового оледенения региона, которое составляет примерно 11% от общей площади.

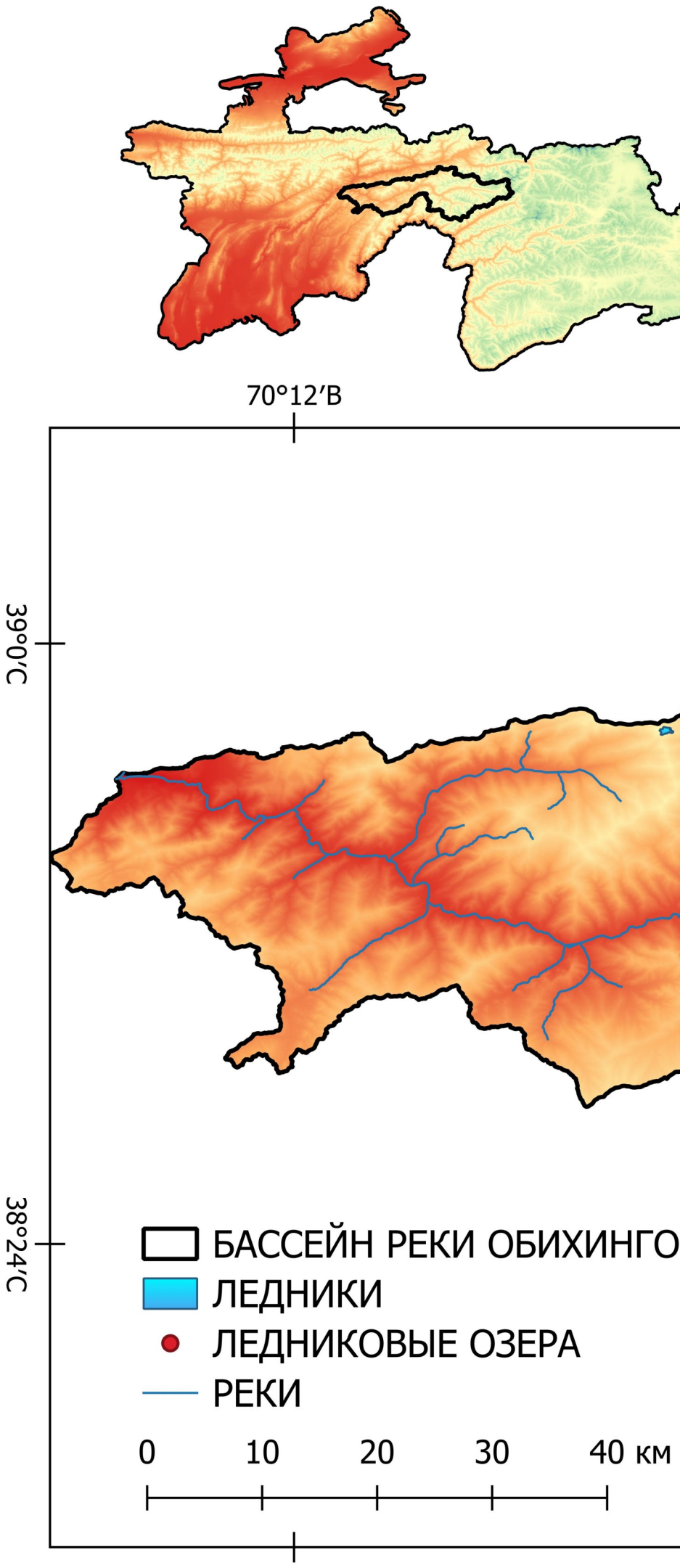
Верховья реки Обихингоу известны наличием крупных ледников. Основная зона ледникового оледенения находится в верховьях бассейна, на реках Гармо и Киргизоб. Здесь расположены крупнейшие ледники региона, включая ледник Гармо с площадью 114,6 км$^2$ и ледник Гандо, который охватывает северный склон реки Гармо. Все эти ледники играют ключевую роль в обеспечении водных ресурсов рек бассейна.

Из этих ледников берут начало ледники крупных рек, в том числе Бохуд, Гармо, Киргизоб, Обимазор, образующие крупный приток реки Вахш — реку Обихингоу.

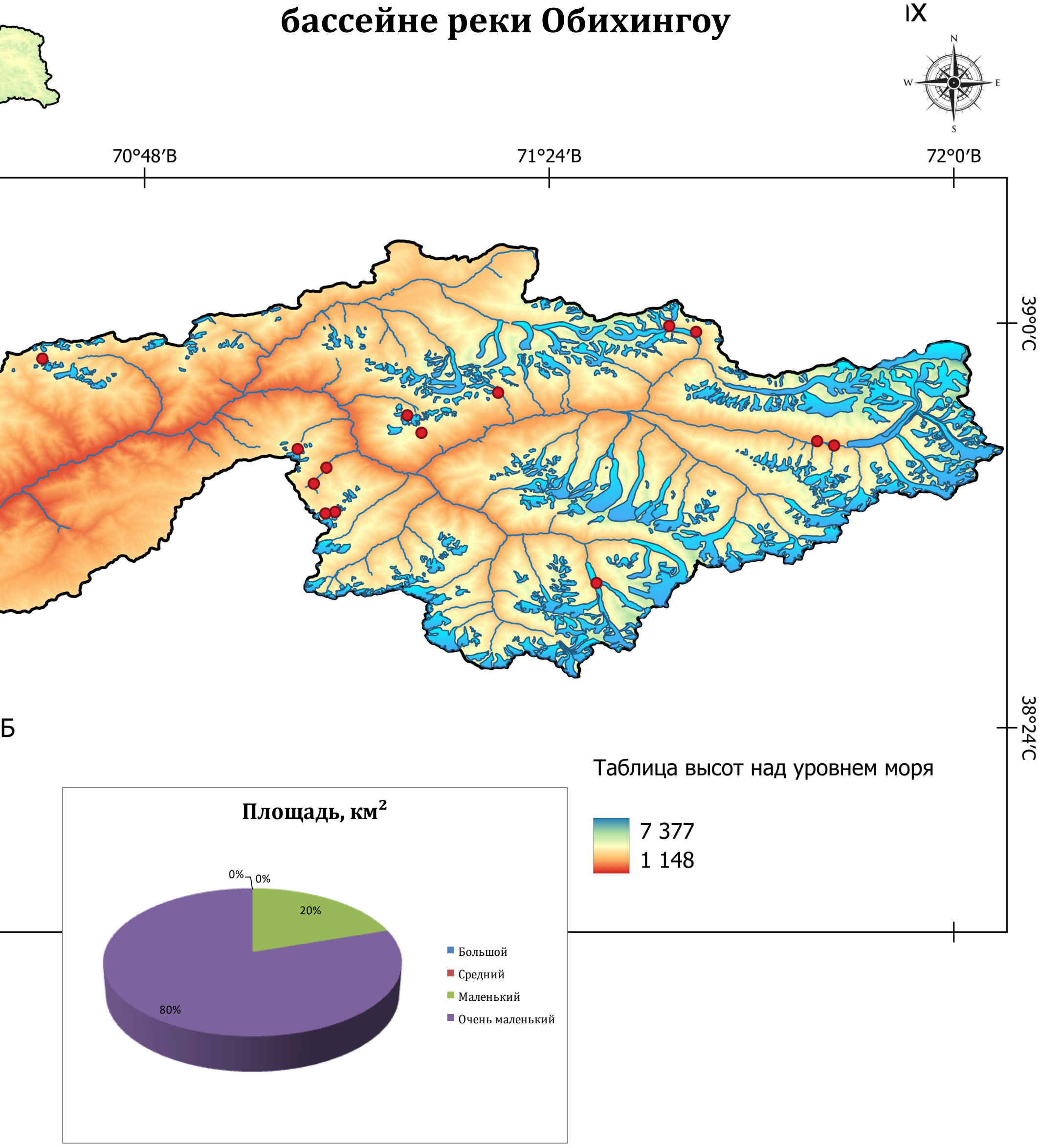
Климатические условия бассейна реки Обихингоу отличаются значительными температурными колебаниями. Зимой температура воздуха в низинах бассейна может опускаться до -29°C, а летом на уровне долин она может достигать 25,8°C. Летняя температура в высокогорьях значительно ниже, чем в долинах, что связано с наличием снега и льда. Снегопады и дожди особенно интенсивны зимой и весной, а годовой объём осадков увеличивается с высотой. На высотах выше 4200 м почти все осадки выпадают в виде снега.

Несмотря на сложные горные системы, ледники бассейна реки Обихингоу подвергаются воздействию климатических факторов и находятся в состоянии деградации.

Результаты наблюдений показали, что в бассейне реки Обихингоу находится 8 ледниковых озёр, которые по площади принадлежат к категории очень маленьких (менее 0,05 км$^2$).



# Карта расположения ледниковых озер в бассейне реки Обихингоу



Моренное озеро Писода, 2023 год

## Ледниковые озера бассейна реки Обихингоу

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Обихингоу | 32 | 38, 56' 50 | 70, 38' 54 | Фаркикуш | 3960 | Ледниковый | 0.01 |
| 2 | Обихингоу | Баральмос | 39, 05' 53 | 71, 23' 08 | Карашура | 3626 | Ледниковый | 0.02 |
| 3 | Обихингоу | 127 | 38, 51' 47 | 71, 11' 22 | Сангоба | 3796 | Ледниковый | 0.01 |
| 4 | Обихингоу | 131 | 38, 50' 14 | 71, 12' 38 | Обихингоу | 3711 | Мореновый | 0.01 |
| 5 | Обихингоу | 141 | 38, 53' 49 | 71, 19' 28 | Обихингоу | 3491 | Ледниковый | 0.02 |
| 6 | Обихингоу | Девлохан | 38, 59' 13 | 71, 37' 03 | Девлохан | 3447 | Мореновый | 0.01 |
| 7 | Обихингоу | Девлохан | 38, 59' 45 | 71, 34' 41 | Девлохан | 3694 | Ледниковый | 0.02 |
| 8 | Обихингоу | Дарвозскый | 38, 36' 50 | 71, 28' 13 | Обимазар | 3388 | Ледниковый | 0.01 |
| 9 | Обихингоу | Гармо | 38, 49' 08 | 71, 49' 17 | Гармо | 3133 | Ледниковый | 0.14 |
| 10 | Обихингоу | Беляеба | 38, 49' 30 | 71, 47' 49 | Гармо | 3084 | Мореновый | 0.02 |
| 11 | Обихингоу | 533 | 38, 43' 11 | 71, 04' 56 | Писода | 4065 | Ледниковый | 0.02 |
| 12 | Обихингоу | Писода | 38, 47' 07 | 71, 04' 10 | Писода | 3973 | Мореновый | 0.28 |
| 13 | Обихингоу | 534 | 38, 45' 42 | 71, 03' 04 | Писода | 3286 | Мореновый | 0.18 |
| 14 | Обихингоу | 534 | 38, 43' 03 | 71, 04' 06 | Писода | 3949 | Ледниковый | 0.02 |
| 15 | Обихингоу | 547 | 38, 48' 47 | 71, 01' 38 | Лаур | 3728 | Мореновый | 0.01 |

Ледниковое озеро на леднике № 124, бассейн реки Обихингоу, 2023 г.

Выявление ледниковых озер в верховьях бассейна реки Обихингоу

## Бассейны рек Вандж и Язгулем

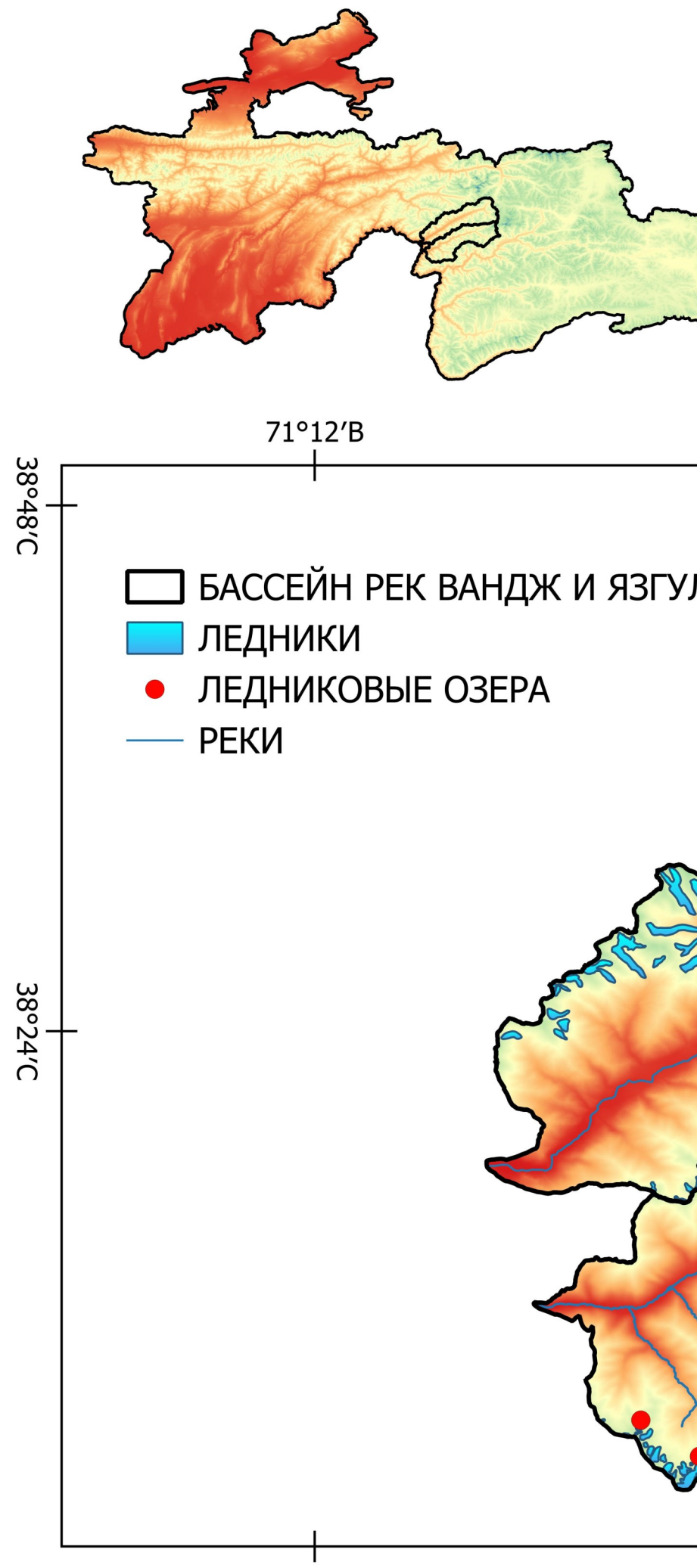
Бассейны рек Вандж и Язгулем, расположенные в западной части Памира, являются одной из самых географически и геологически сложных территорий Республики Таджикистан. Эти бассейны расположены между тремя важнейшими хребтами — Дарвоз, Вандж и Язгулем, которые тянутся с северо-востока на юго-запад. Эти хребты отделяют бассейны рек Вандж и Язгулем друг от друга. Реки Вандж и Язгулем являются основными притоками реки Пяндж, которая, в свою очередь, является частью системы Амударьи.

Этот регион состоит из глубоких и труднопроходимых долин, расположенных между высокими горными хребтами, которые образуют границу бассейнов рек. Эти хребты и долины подвергались воздействию эрозии и тектонических движений, что привело к образованию разнообразных и резких форм рельефа. Самая высокая точка региона — вершина Гармо (6595 м), расположенная в хребте Академии наук.

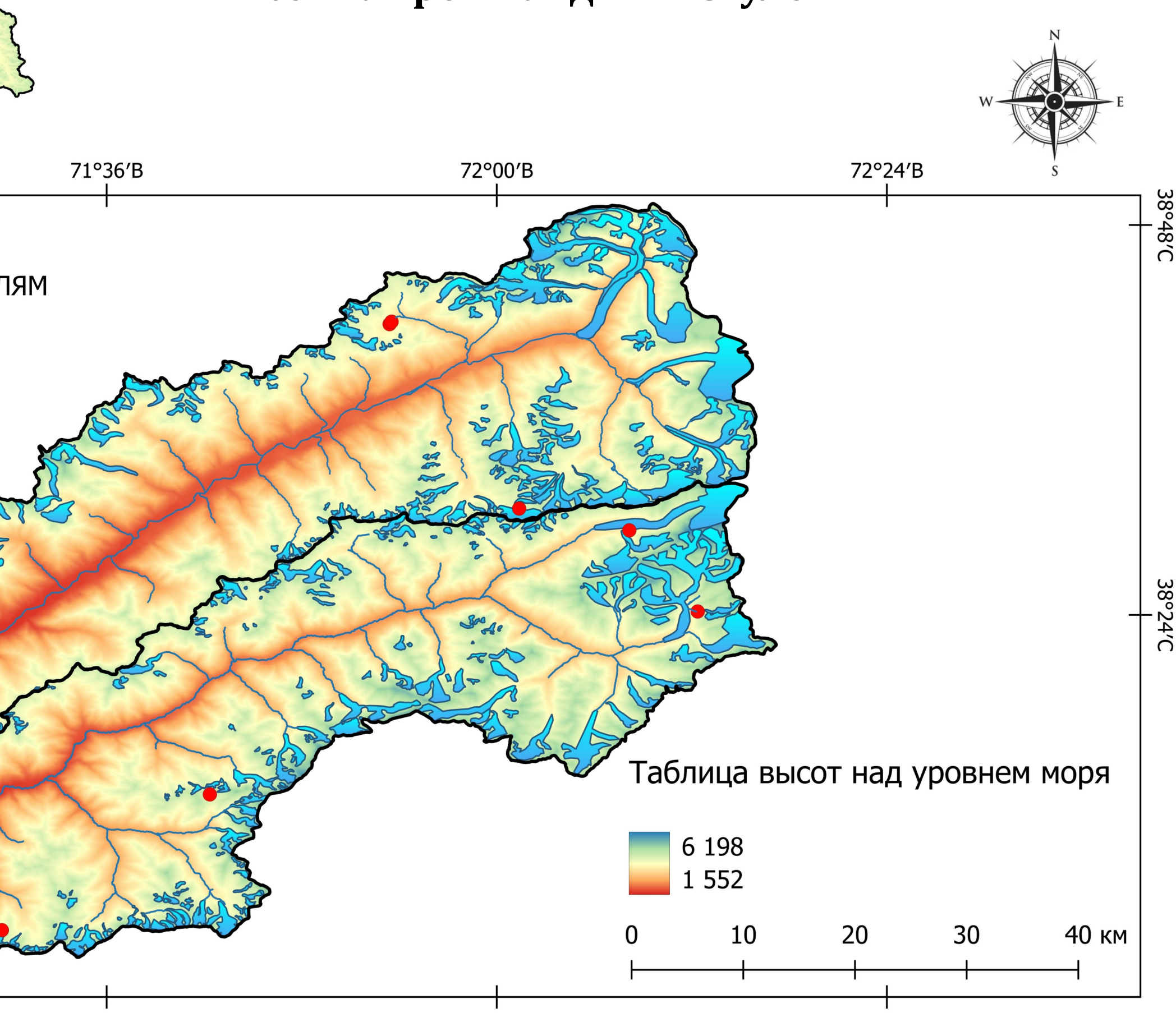
Рельеф этого региона в основном сформировался в неогеновый период и в период ледниковых эпох, что привело к образованию современных ледниковых форм. Ледники в этих районах являются частью крупной ледниковой системы, которая продолжает развиваться.

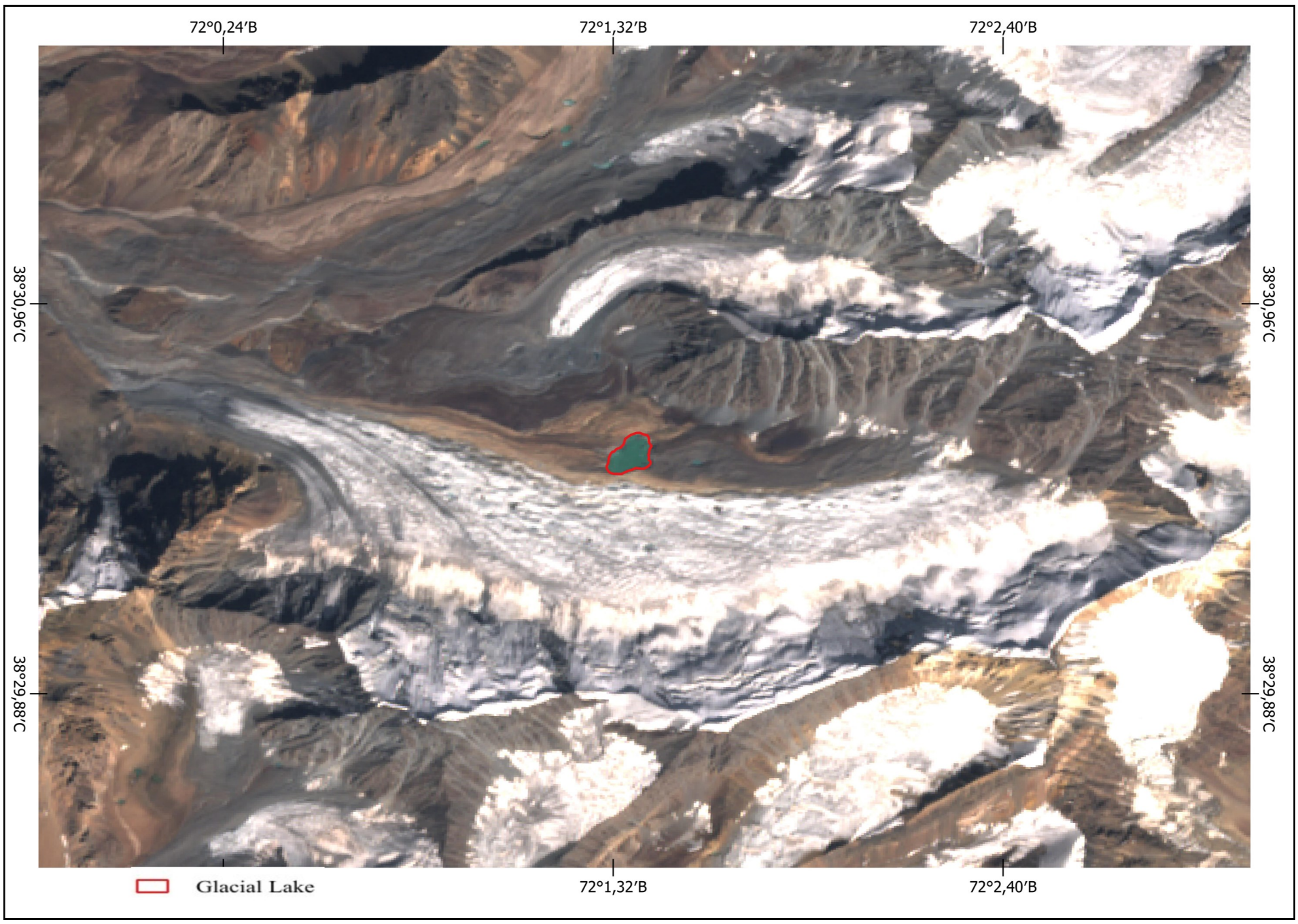
Климат бассейна рек Вандж и Язгулем континентальный, характерный для высокогорных регионов. Этот регион находится под влиянием холодных воздушных масс с северо-запада, что приводит к низким температурам, особенно зимой. Летняя температура умеренная, но с резкими колебаниями между днем и ночью.

Одной из отличительных черт бассейнов рек Вандж и Язгулем является высокий уровень ледникового оледенения. Регион знаменит своими крупными подвижными ледниками, такими как ледники Географическое общество, Медвежий и Язгулем, которые являются одними из самых активных ледников Центральной Азии. С учетом этого, в результате воздействия климата ледники бассейнов постоянно уменьшаются, и, согласно данным фотосъемки, в пределах бассейнов рек Вандж и Язгулем находятся 8 ледниковых озер, площадь которых относится к категории очень маленьких (менее 0,05 км$^2$).



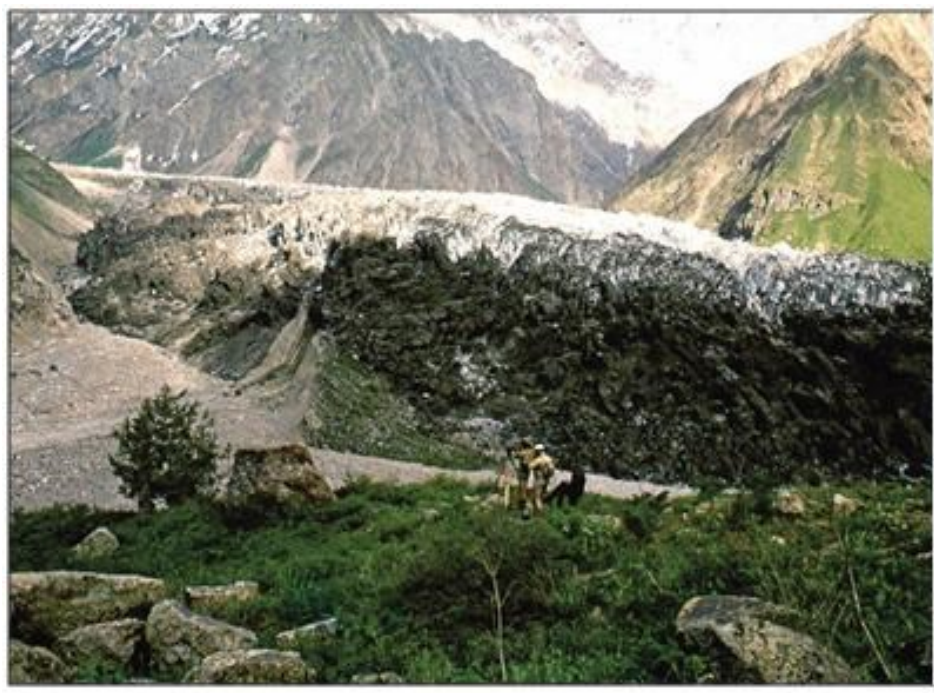
# Карта расположения ледниковых озер в бассейнах рек Вандж и Язгулем



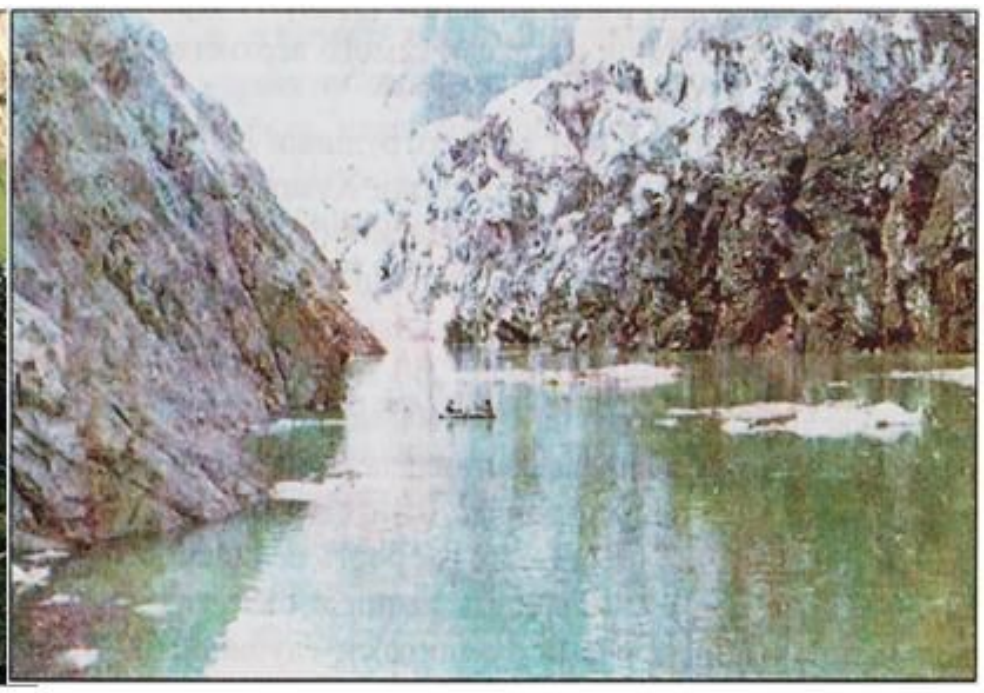



Выявление ледниковых озер в верховьях бассейна реки Вандж

Ледник Медвежий расположенный в бассейне реки Вандж, является одним из редких движущихся ледников. Для него характерны чередование длительных периодов стабильности и внезапных быстрых наступлений, в течение которых ледник может продвинуться на сотни метров за короткий промежуток времени. Аналогичные события наблюдались в 1963, 1973, 1989, 2001 и 2011 годах. В результате одного из таких быстрых движений ледник перекрыл долину реки Абдукахор, что привело к образованию ледникового озера. Подъем уровня воды в этом озере вызвал внезапный прорыв, который в конечном итоге вызвал разрушительные наводнения ниже по течению. Подобные случаи наглядно демонстрируют, что подвижность и нестабильность ледников напрямую связаны с образованием временных озер и повышенным риском схода ледниковых лавин (GLOF).



Движение ледника Медвежий, 1973 г.



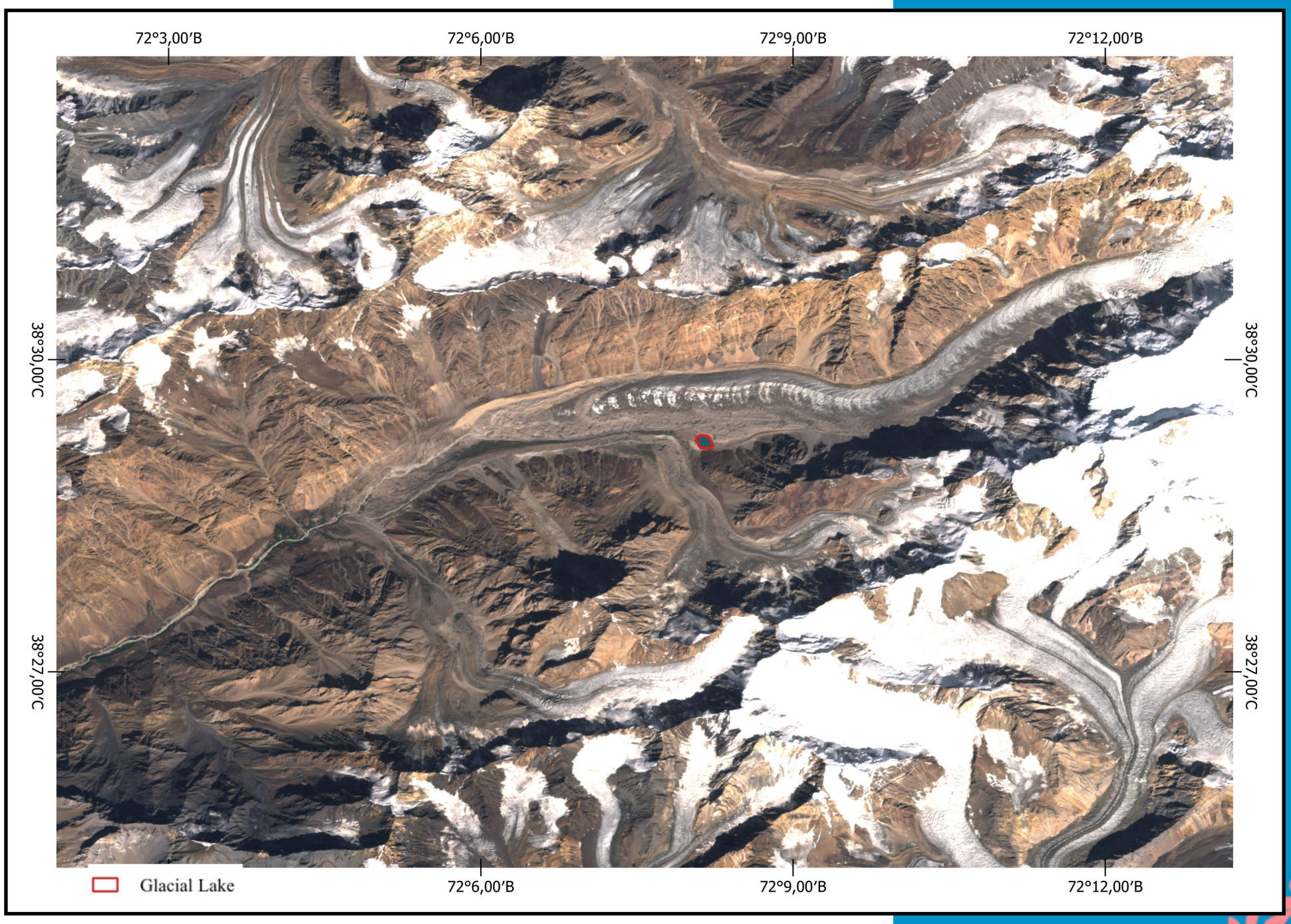
Образование ледникового озера на реке Абдукаххор, 1973

## Ледниковые озера бассейна реки Вандж

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Вандж | 75 | 38, 41' 54 | 71, 53' 24 | Дараи Мазар | 3631 | Мореновый | 0.05 |
| 2 | Вандж | 75 | 38, 42' 02 | 71, 53' 32 | Дараи Мазар | 3631 | Мореновый | 0.01 |
| 3 | Вандж | 185 | 38, 30' 32 | 72. 01' 22 | Сунтагдара | 4419 | Ледниковый | 0.02 |

## Ледниковые озера бассейна реки Язгулом

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Язгулем | - | 38, 12' 57 | 71, 42' 20 | Хуздодара | 4460 | Мореновый | 0.01 |
| 2 | Язгулем | Язгулем | 38, 29' 12 | 72, 08' 08 | Мазардара | 3685 | Ледниковый | 0.04 |
| 3 | Язгулем | Комсомолетс | 38, 24' 12 | 72, 12' 23 | Рагоб | 4180 | Ледниковый | 0.02 |
| 4 | Язгулем | 232 | 38, 04' 35 | 71, 29' 33 | Дараимотравн | 4064 | Ледниковый | 0.05 |
| 5 | Язгулем | 241 | 38, 06' 16 | 71, 36' 52 | Даратрак | 4119 | Мореновый | 0.02 |




Выявление ледниковых озер в верховьях бассейна реки Язгулем

## Бассейн реки Бартанг

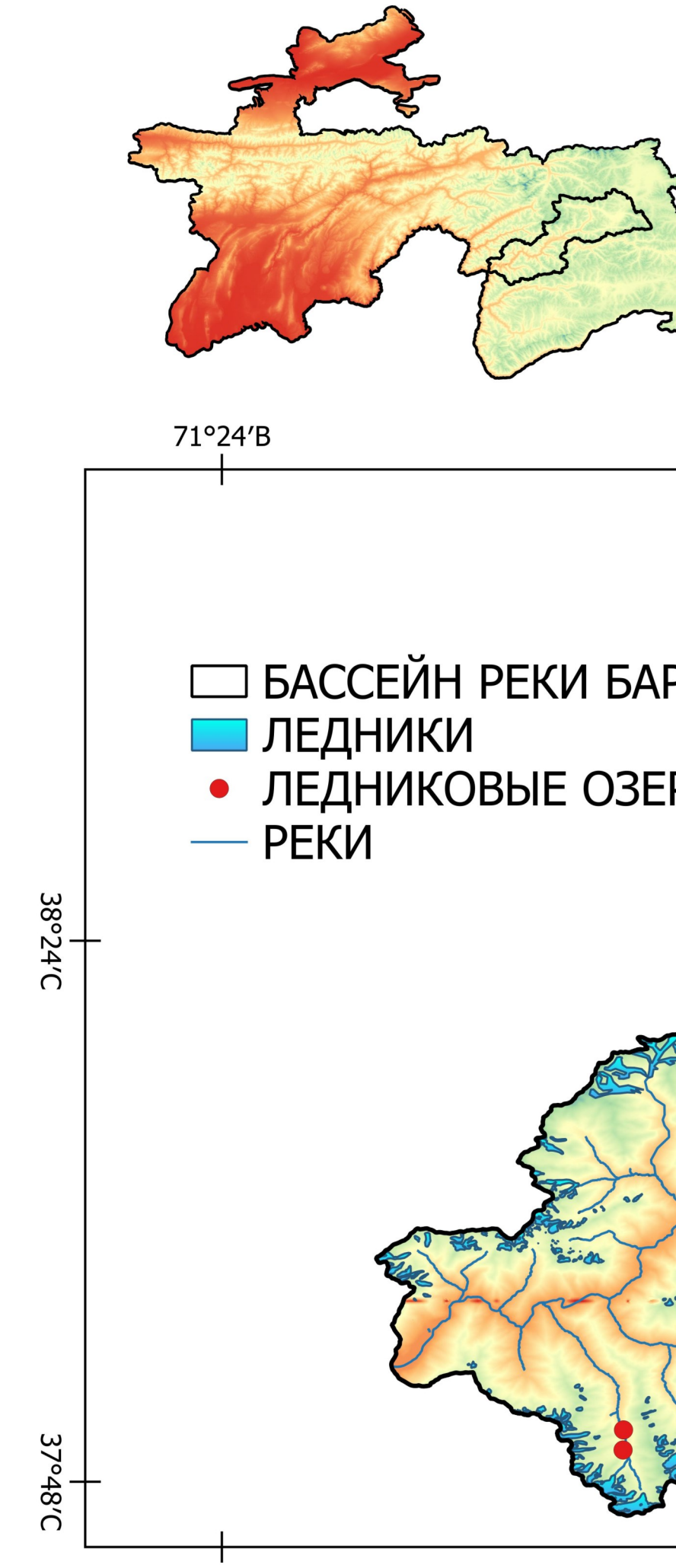
Регион, описанный в этом списке, включает правобережную часть реки Бартанг — реку Кудару, охватывая также реки Танимас и Кукуйбель, а также долину реки Бартанг от места слияния рек Кудары и Мургоба до её впадения в реку Пяндж. На севере граница проходит по осевой линии хребта Язгулем, южной группе хребтов Вандж и хребту Девори Баланд. С востока и юго-востока регион граничит с бассейном озера Каракуль. Общая площадь этого региона составляет примерно 8000 км$^2$, а длина — около 180 км с юго-запада на северо-восток.

В бассейне реки Бартанг различаются два основных уровня рельефа — Восточный Памир и Западный Памир, которые имеют разные геоморфологические особенности. Линия раздела между этими двумя регионами проходит от подножия ледника Ванджях до западного берега озера Сарез. В то время как на западе, в Западном Памире, рельеф молодой горной системы альпийского типа, в восточной части бассейна, в Восточном Памире, рельеф более старых гор с умеренной высотой преобладает. Формирование рельефа обоих регионов произошло под воздействием ледников, эрозии рек и разрушения под воздействием мороза.

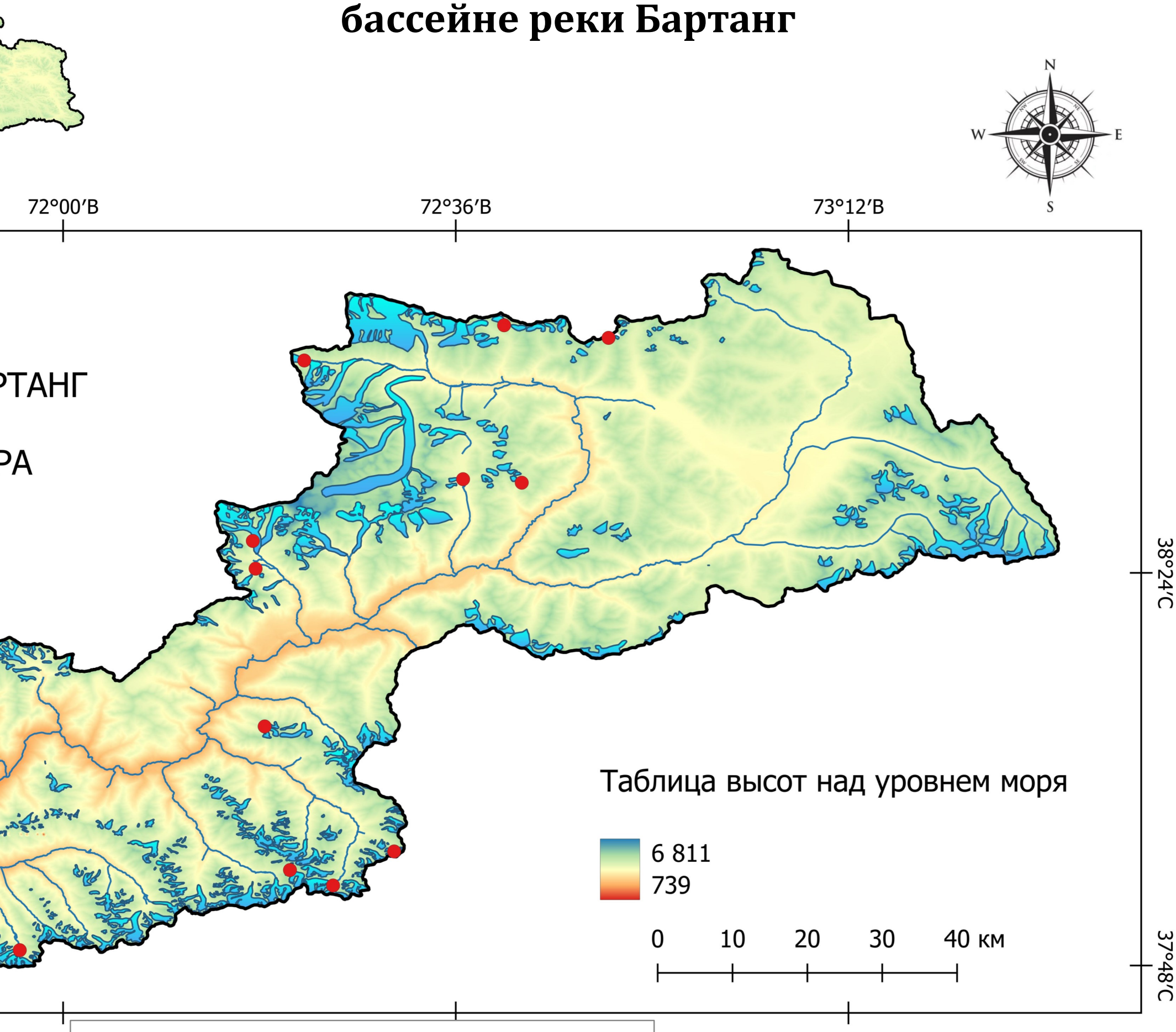
Климат бассейна реки Бартанг очень континентальный, холодный и сухой. Влияние западных и юго-западных ветров ограничено хребтами Язгулем и системой Ванджях, что приводит к низкому количеству осадков в регионе. Годовой объем осадков в нижнем течении реки Бартанг не превышает 300 мм, а на подножии реки Кукуйбел этот показатель колеблется от 50 до 160 мм. Температура воздуха в большинстве дней года, особенно на высотах более 4000 м, остается отрицательной — зимой температура может опускаться до -25°C. Летний сезон короткий, длится с конца июня до середины сентября. Большая часть осадков выпадает в виде снега.

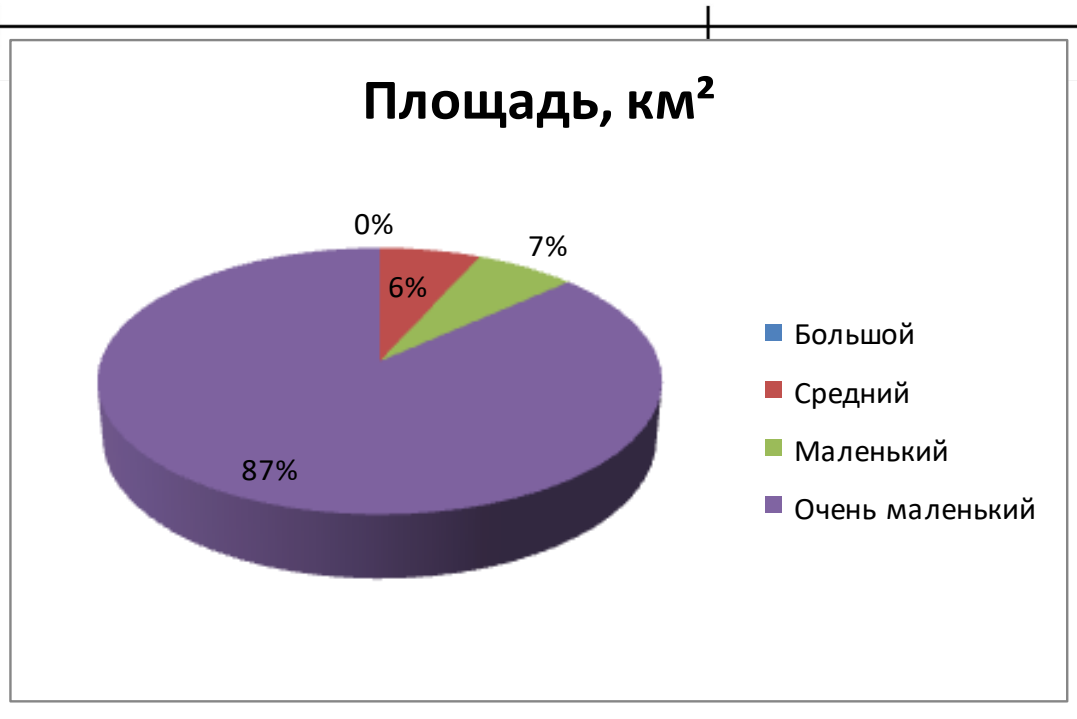
На территории бассейна зарегистрировано 969 ледников, общая площадь которых составляет 1082,9 км$^2$. Большая часть ледников находится на южных склонах хребтов Язгулем и Танимас Северный, а также на северных склонах хребтов Рушон и Музкол. Ледниковое покрытие в этом бассейне распределено неравномерно, с преобладанием висячих и каровых ледников. Большинство ледников имеют площадь менее 2 км$^2$, что составляет 87,7% по числу и 35,7% по площади всех ледников региона. Ледник Грумм-Грижмайло является одним из крупнейших в регионе, с большой кормовой зоной.

В бассейне реки Бартанг зафиксировано одно ледниковое озеро, которое по площади относится к категории очень маленьких (менее 0,05 км$^2$).



# Карта расположения ледниковых озер в бассейне реки Бартанг

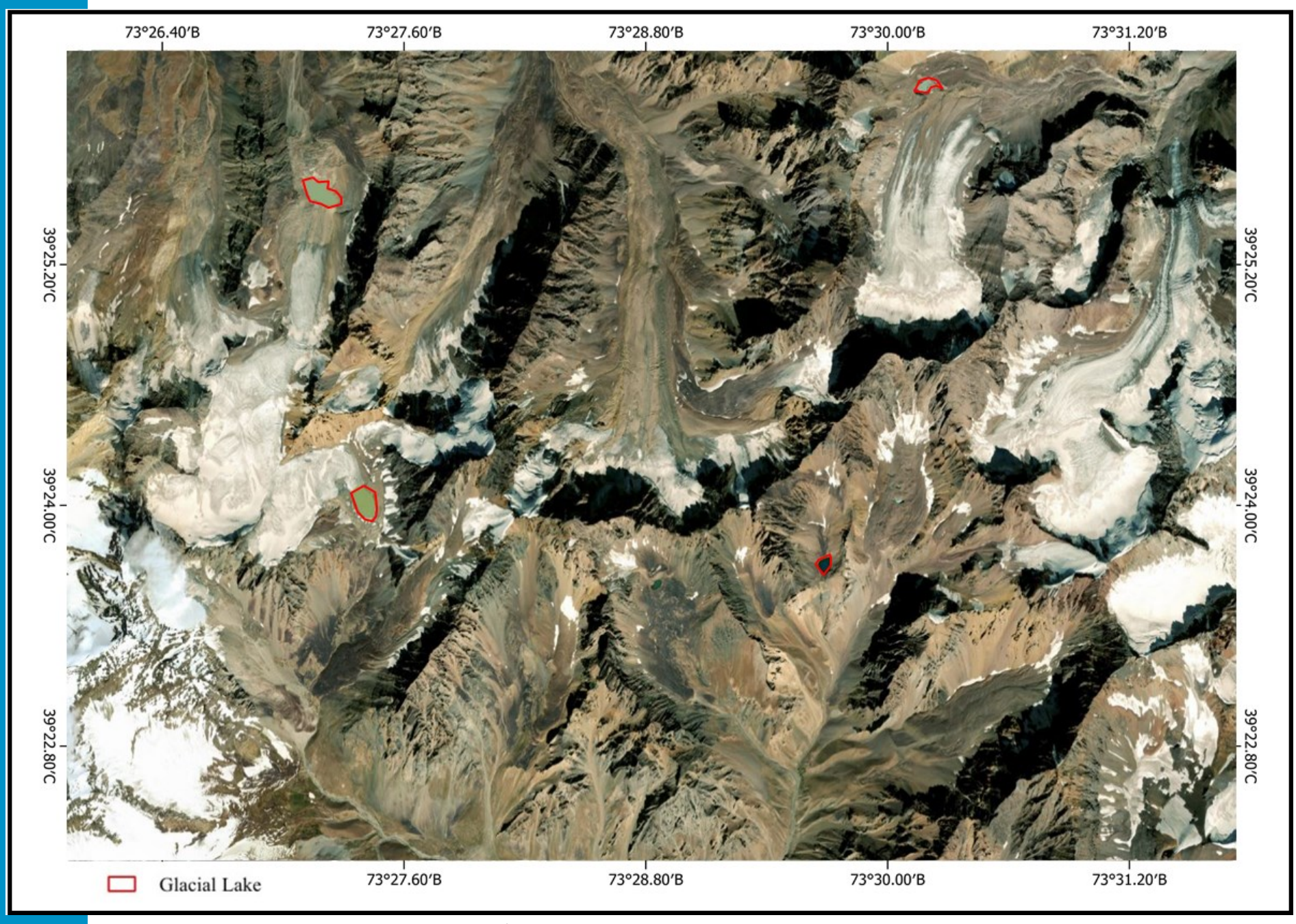


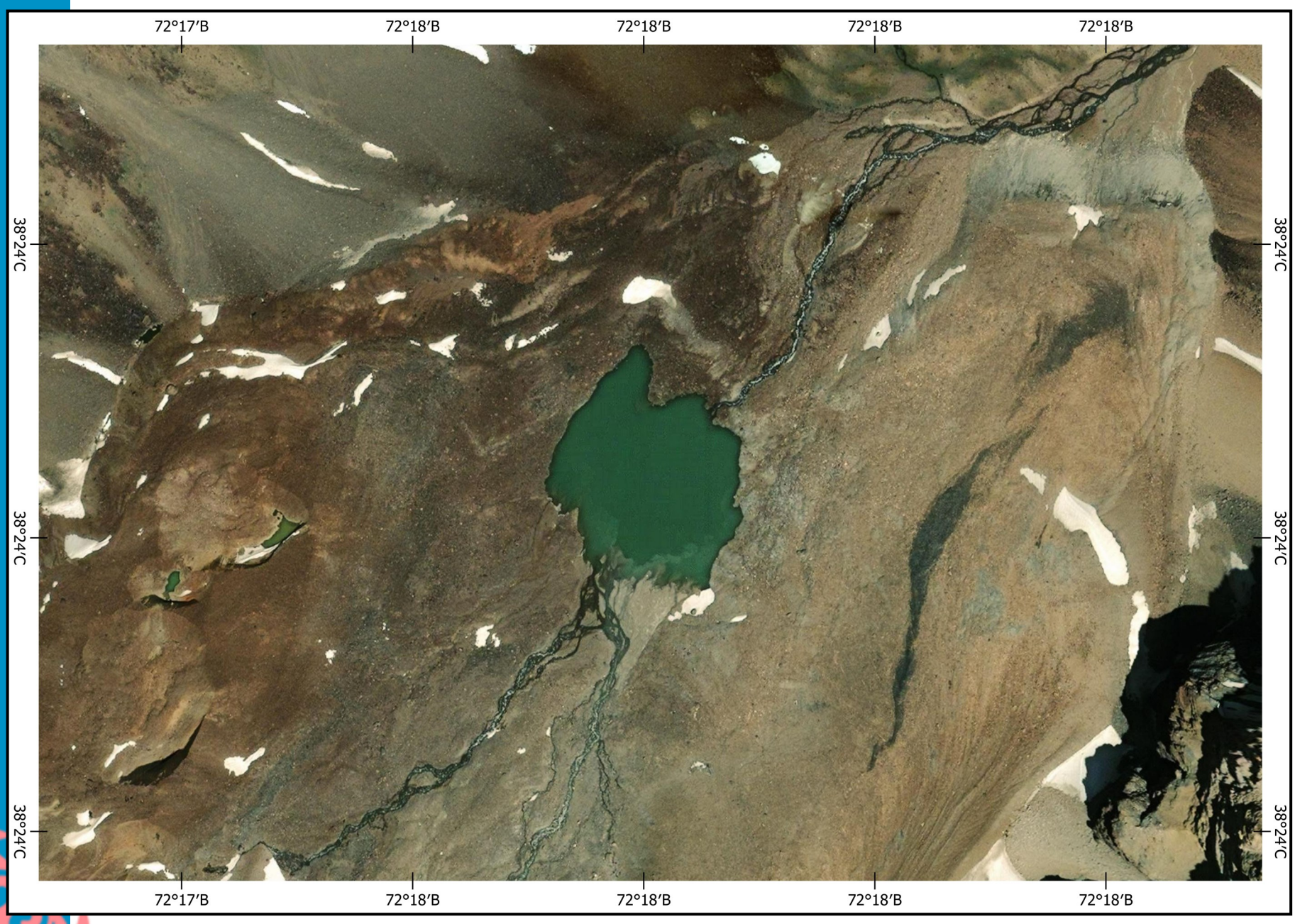
## Ледниковые озера бассейна реки Бартанг

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Бартанг | 107 | 38, 24' 22 | 72, 17' 38 | Язгулемдара | 4021 | Мореновый | 0.02 |
| 2 | Бартанг | Язгулемдара | 38, 26' 54 | 72, 17' 23 | Язгулемдара | 4236 | Ледниковый | 0.03 |
| 3 | Бартанг | 190 | 38, 32' 34 | 72, 36' 39 | Хавроздара | 3893 | Мореновый | 0.22 |
| 4 | Бартанг | 199 | 38, 32' 15 | 72, 42' 03 | Хобаранг | 4460 | Мореновый | 0.02 |
| 5 | Бартанг | Танимас | 38, 41' 05 | 72, 20' 57 | Танимас | 4707 | Ледниковый | 0.01 |
| 6 | Бартанг | Танимас | 38, 43' 27 | 72, 22' 05 | Танимас | 4501 | Ледниковый | 1.13 |
| 7 | Бартанг | - | 38, 45' 33 | 72, 50' 00 | Янгидаво | 4676 | Мореновый | 0.02 |
| 8 | Бартанг | 331 | 38, 46' 39 | 72, 40' 27 | Яманджигла | 4696 | Мореновый | 0.08 |
| 9 | Бартанг | 596 | 38, 09' 55 | 72, 18' 28 | Бартанг | 4460 | Ледниковый | 0.02 |
| 10 | Бартанг | 647 | 37, 58' 27 | 72, 30' 21 | Мана | 4771 | Ледниковый | 0.01 |
| 11 | Бартанг | 662 | 37, 55' 21 | 72, 24' 42 | Бордара | 4622 | Ледниковый | 0.02 |
| 12 | Бартанг | 717 | 37, 56' 45 | 72, 20' 46 | Девлох | 4676 | Ледниковый | 0.03 |
| 13 | Бартанг | 783 | 37, 51' 26 | 71' 50' 42 | Джизевдара | 3375 | Мореновый | 0.08 |
| 14 | Бартанг | 850 | 37, 49' 24 | 71, 56' 02 | Шувдара | 4121 | Мореновый | 0.02 |
| 15 | Бартанг | 869 | 37, 50' 06 | 71, 50' 41 | Джизевдара | 3625 | Мореновый | 0.05 |

Выявление ледниковых озер в верховьях бассейна реки Бартанг




Выявление ледниковых озер в верховьях бассейна реки Бартанг




Ледниковые озер в верховьях бассейна реки Бартанг

## Бассейн рек Гунд и Шохдара

Бассейн рек Гунт и Шохдара являются одним из крупнейших в Горно-Бадахшанской автономной области. Они представляют собой один из основных источников водных ресурсов региона, а также являются крупнейшим левым притоком реки Пяндж. Эти бассейны охватывают значительную часть территорий Шугнанского, Рушанского и Ишкашимского районов.

Источник реки Гунт находится на юго-западном склоне хребта Шохдара, вблизи ледника Гунт, и течет в западном направлении через узкие горные долины. Река Шохдара берет начало на подножье хребтов Шугнан и Шохдара, являясь крупнейшим притоком реки Гунт, и сливается с Гунтом за 6,5 км до впадения в реку Пяндж.

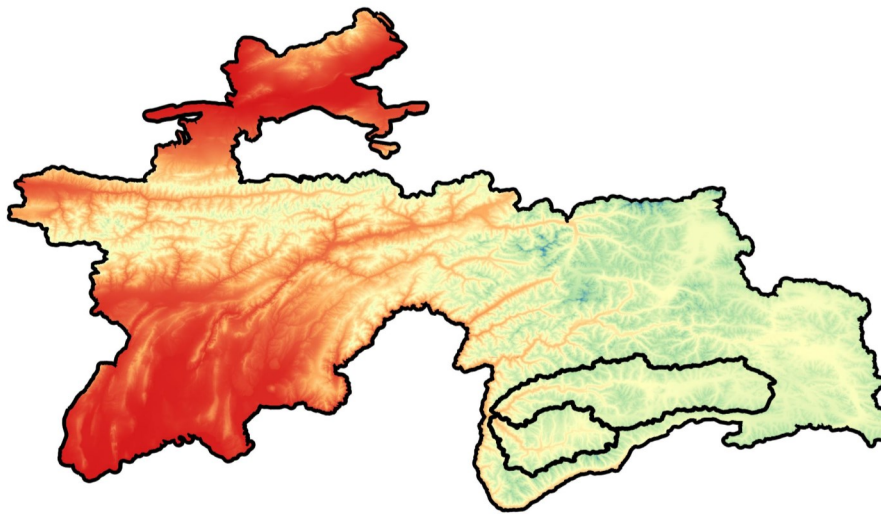
Бассейн рек имеет сложный горный рельеф, высоты которого варьируются от 2000 до 6700 метров над уровнем моря. Здесь расположены высокие хребты Шугнан, Шохдара и Рушон, покрытые вечными снегами и ледниками. Именно эти ледники служат основным источником питания рек, поддерживая их годовой сток.

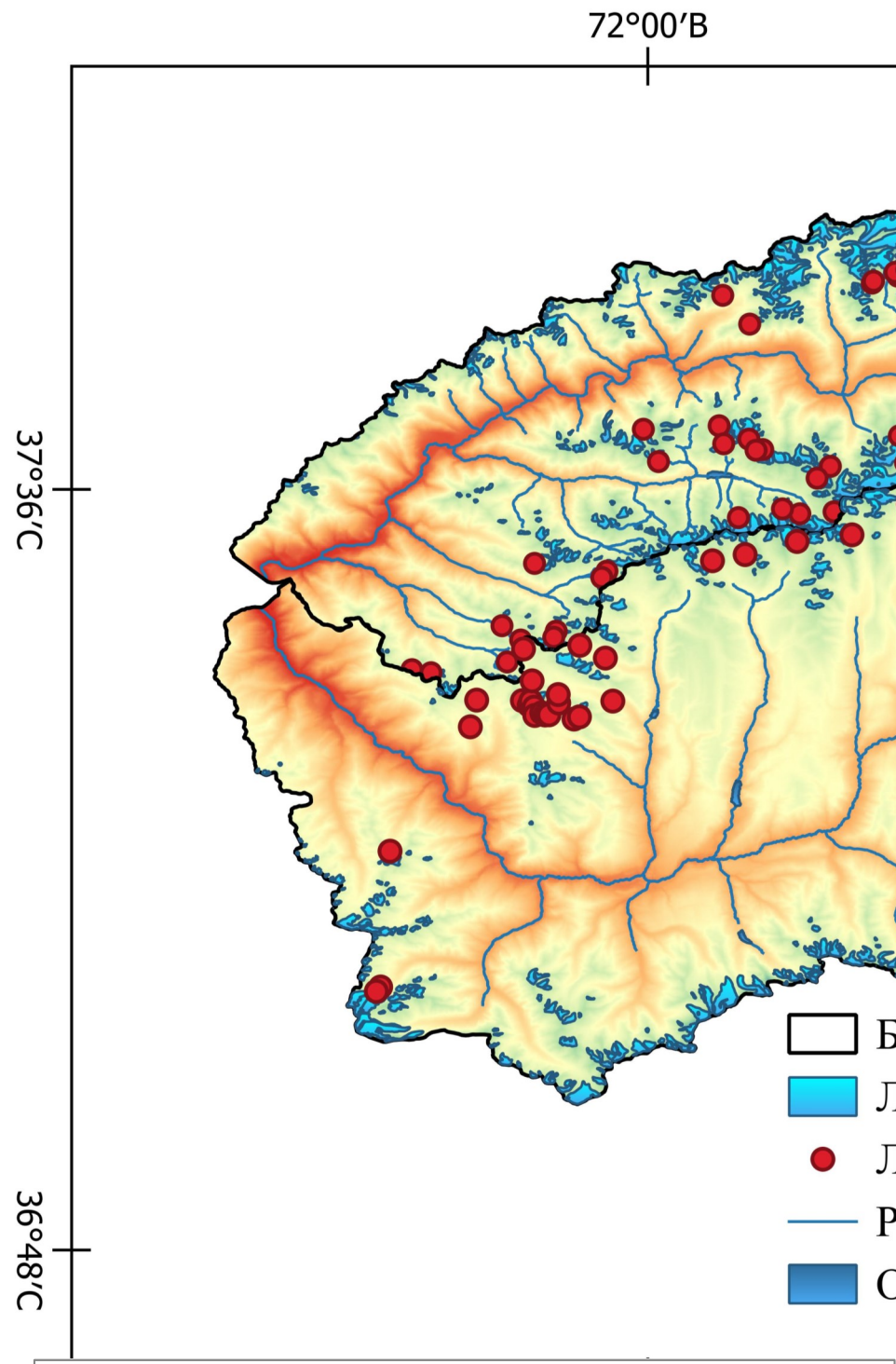
Климат бассейна рек Гунт и Шохдара резко континентальный, с холодной зимой и умеренно теплым летом. Средняя температура в январе колеблется от -10°C до -25°C, а в высокогорных районах может опускаться до -40°C. Летняя температура в долинах достигает +25°C, но в горных районах остается прохладной.

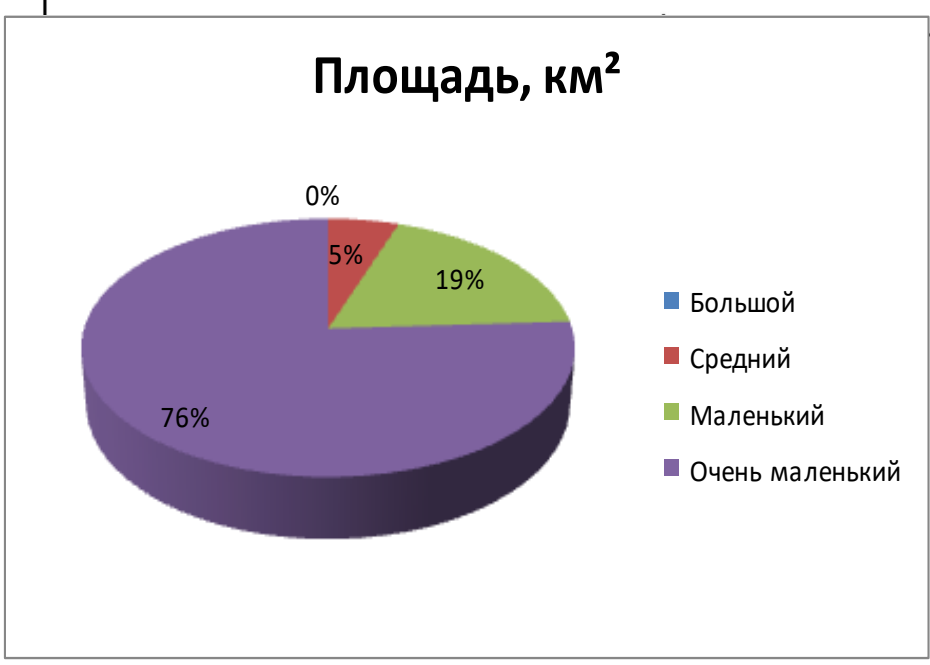
Годовое количество осадков сравнительно небольшое и варьируется в зависимости от высоты местности — от 100 до 400 мм. Основная часть осадков выпадает зимой и весной, в виде снега и дождя. Ледники и снежные ресурсы гор обеспечивают постоянное питание рек даже в периоды с низким уровнем осадков.

Реки Гунт и Шохдара получают питание от смешанных источников — ледников, снега и дождей. Водный режим рек характеризуется высоким стоком летом, во время активного таяния ледников и снега. Минимальный уровень воды наблюдается зимой, когда осадки замерзают.

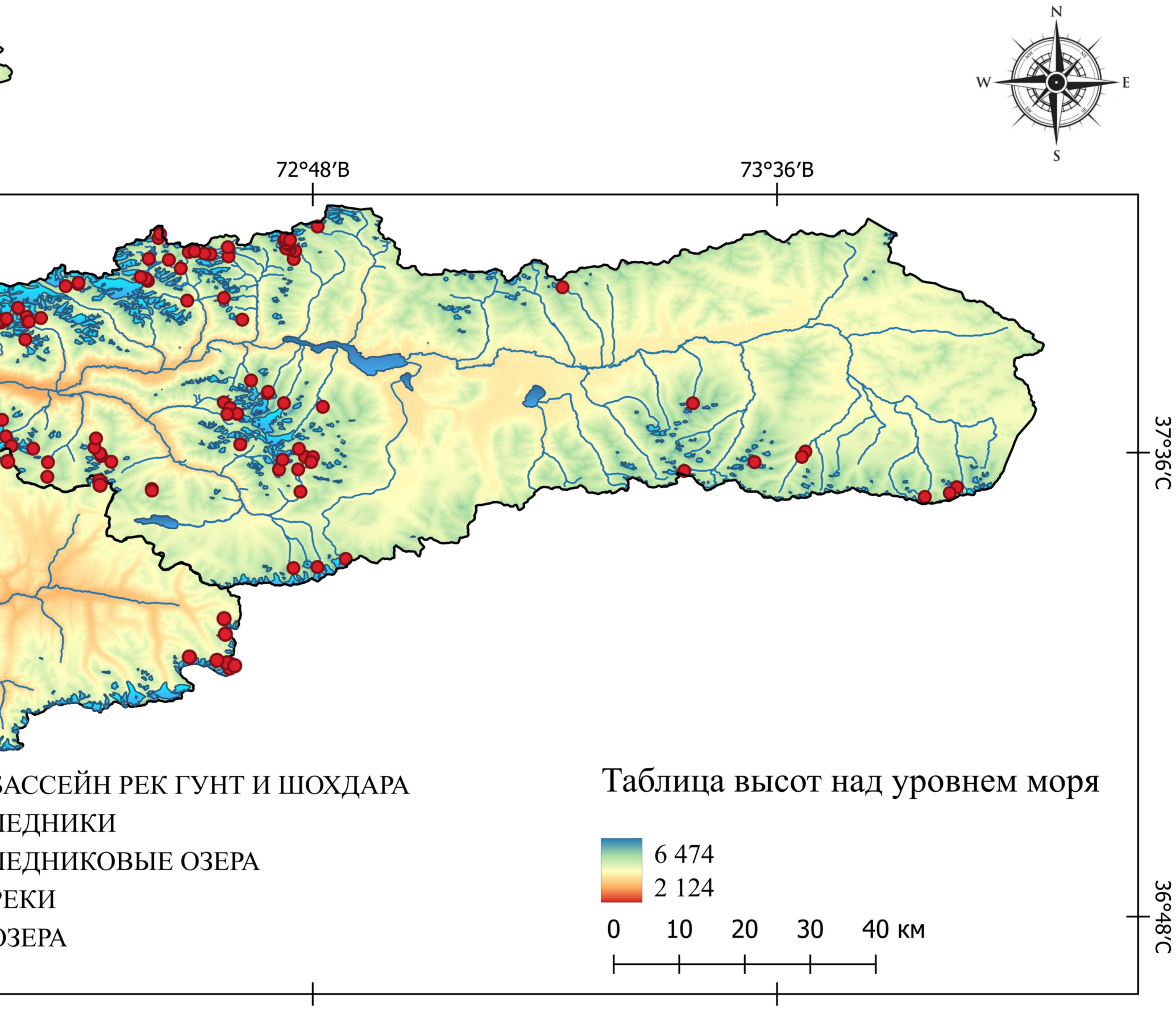
На территории бассейна рек Гунт и Шохдара зарегистрировано 917 ледников с площадью более 0,1 км², общая площадь которых составляет 609 км². На правом склоне реки Гунт расположено 35% ледников, на левом — 38%, а на бассейне реки Шохдара — 27% от общего числа ледников бассейна. Эти ледники расположены на различных высотах и уменьшаются в размерах в зависимости от климатических процессов, что приводит к образованию ледниковых озер в бассейне. Из общего числа ледниковых озер, большая часть относится к категории очень маленьких по площади.

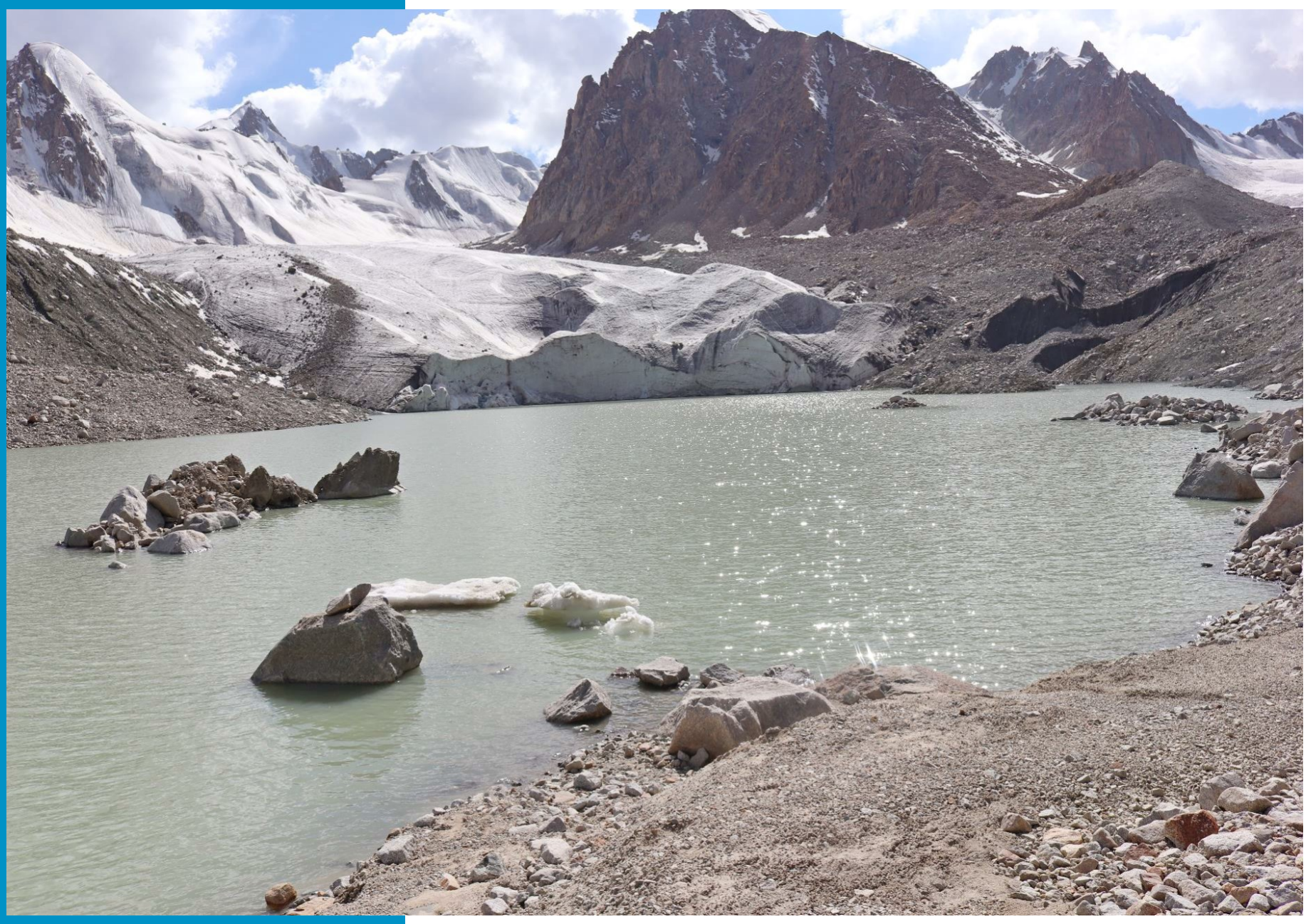




# Карта расположения ледниковых озер в бассейнах рек Гунт и Шохдара





Ледниковое озеро Шазуд, 2024 г.

## Ледниковые озера бассейна реки Гунт

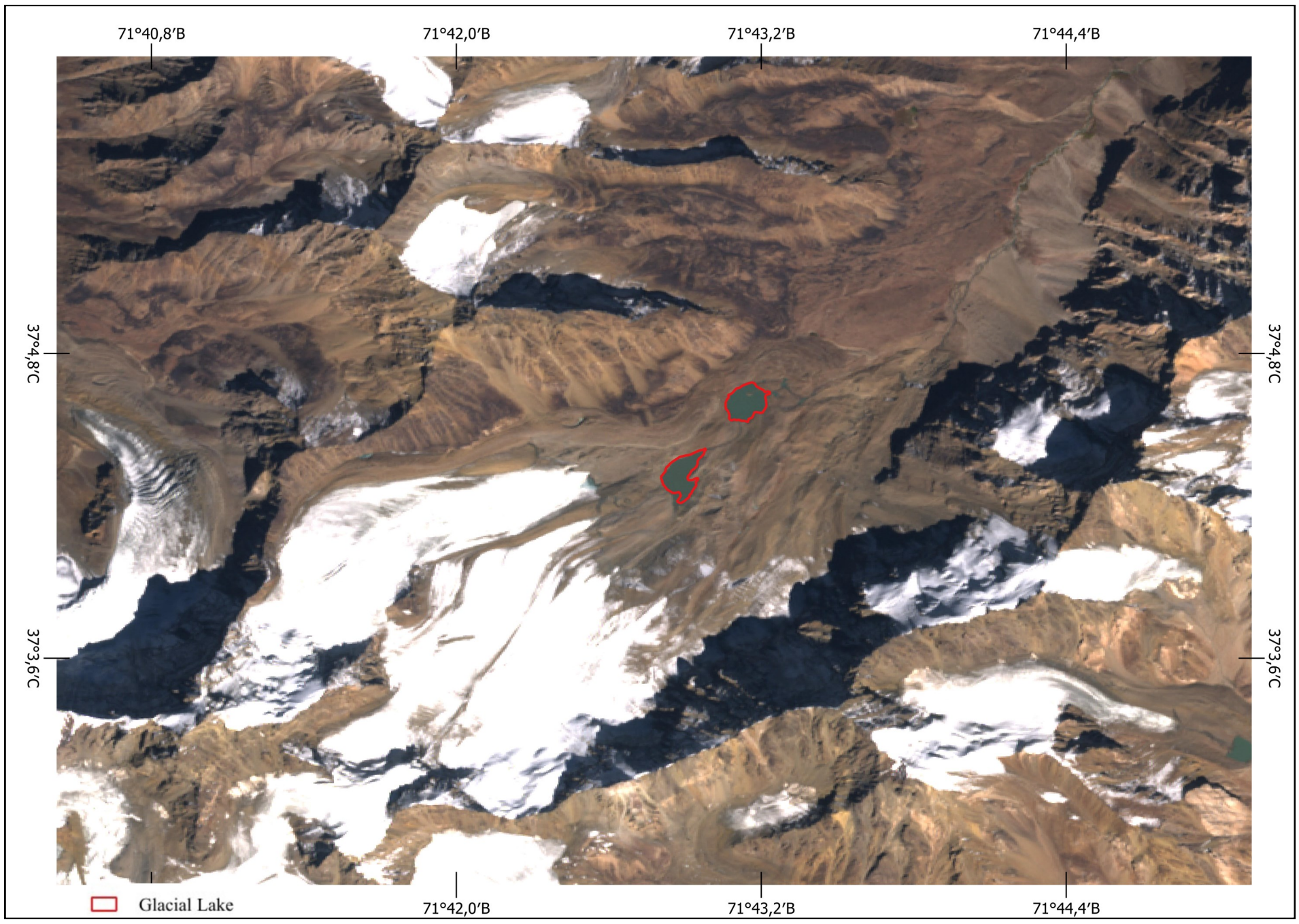
| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Гунт | 43 | 37, 48' 14 | 72, 04' 43 | Зувордара | 4210 | Ледниковый | 0.01 |
| 2 | Гунт | 54 | 37, 46' 25 | 72, 06' 25 | Гунт | 4549 | Ледниковый | 0.01 |
| 3 | Гунт | 82 | 37, 49' 00 | 72, 14' 09 | Чапдара | 4669 | Ледниковый | 0.02 |
| 4 | Гунт | 82 | 37, 49' 08 | 72, 14' 14 | Чапдара | 4667 | Ледниковый | 0.01 |
| 5 | Гунт | 84 | 37, 49' 26 | 72, 15' 46 | Чапдара | 4628 | Ледниковый | 0.05 |
| 6 | Гунт | 84 | 37, 49' 37 | 72, 16' 08 | Чапдара | 4745 | Ледниковый | 0.01 |
| 7 | Гунт | 84 | 37, 49' 41 | 72, 15' 36 | Чапдара | 4708 | Ледниковый | 0.02 |
| 8 | Гунт | 84 | 37, 49' 51 | 72, 16' 20 | Чапдара | 4809 | Ледниковый | 0.02 |
| 9 | Гунт | 88 | 37, 47' 41 | 72, 18' 17 | Чапдара | 4463 | Ледниковый | 0.03 |
| 10 | Гунт | 104 | 37, 50' 58 | 72, 17' 32 | Шазуддара | 4904 | Ледниковый | 0.01 |
| 11 | Гунт | 104 | 37, 50' 02 | 72, 18' 24 | Шазуддара | 4646 | Ледниковый | 0.05 |
| 12 | Гунт | 105 | 37, 49' 33 | 72, 18' 39 | Шазуддара | 4593 | Ледниковый | 0.06 |
| 13 | Гунт | 106 | 37, 49' 31 | 72, 18' 31 | Шазуддара | 4600 | Ледниковый | 0.02 |
| 14 | Гунт | 107 | 37, 49' 55 | 72, 19' 53 | Шазуддара | 4529 | Ледниковый | 0.01 |
| 15 | Гунт | 136 | 37, 53' 13 | 72, 22' 25 | Сафедоб | 4599 | Ледниковый | 0.02 |
| 16 | Гунт | 138 | 37, 53' 24 | 72, 23' 44 | Сафедоб | 4688 | Ледниковый | 0.02 |
| 17 | Гунт | 138 | 37, 53' 32 | 72, 23' 45 | Сафедоб | 4691 | Ледниковый | 0.01 |
| 18 | Гунт | 151 | 37, 51' 42 | 72, 34' 59 | Уар | 3921 | Мореновый | 0.03 |
| 19 | Гунт | Уар | 37, 53' 44 | 72, 30' 58 | Уар | 4565 | Ледниковый | 0.03 |
| 20 | Гунт | Уар | 37, 53' 57 | 72, 30' 45 | Уар | 4561 | Ледниковый | 0.49 |

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | Гунт | 164 | 37, 54' 09 | 72, 30' 11 | Бартанги | 4630 | Ледниковый | 0.07 |
| 22 | Гунт | 167 | 37°56'02 | 72°31'12 | Бартанги | 4514 | Мореновый | 5.44 |
| 23 | Гунт | 171 | 37, 58' 08 | 72, 32' 02 | Бартанги | 4533 | Мореновый | 0.10 |
| 24 | Гунт | 171 | 37, 58' 34 | 72, 32' 09 | Бартанги | 4528 | Мореновый | 0.09 |
| 25 | Гунт | 174 | 37, 55' 54 | 72, 33' 10 | Бартанги | 4476 | Мореновый | 0.04 |
| 26 | Гунт | 176 | 37, 56' 45 | 72, 35' 12 | Бартанги | 4606 | Мореновый | 0.02 |
| 27 | Гунт | 177 | 37,54' 56 | 72, 34' 28 | Бартанги | 4290 | Ледниковый | 0.33 |
| 28 | Гунт | 184 | 37, 52' 00 | 72, 38' 48 | Каук | 4817 | Ледниковый | 0.03 |
| 29 | Гунт | 186 | 37, 49' 45 | 72, 41' 40 | Лангар | 4590 | Ледниковый | 0.02 |
| 30 | Гунт | 199 | 37, 56' 16 | 72, 39' 17 | Чапдара | 4551 | Мореновый | 0.07 |
| 31 | Гунт | 199 | 37, 57' 14 | 72, 38' 59 | Чапдара | 4527 | Мореновый | 3.00 |
| 32 | Гунт | 200 | 37, 56' 31 | 72, 37' 25 | Лангар | 4626 | Мореновый | 0.02 |
| 33 | Гунт | 200 | 37, 56' 35 | 72, 36' 48 | Бартанги | 4644 | Ледниковый | 0.03 |
| 34 | Гунт | 201 | 37, 56' 50 | 72, 35' 46 | Чапдара | 4690 | Ледниковый | 0.03 |
| 35 | Гунт | 214 | 37, 56' 01 | 72, 46' 03 | Карадара | 4548 | Мореновый | 0.03 |
| 36 | Гунт | 215 | 37, 56' 50 | 72, 46' 14 | Карадара | 4472 | Мореновый | 0.06 |
| 37 | Гунт | 215 | 37, 57' 01 | 72, 45' 37 | Карадара | 4533 | Мореновый | 0.05 |
| 38 | Гунт | 216 | 37, 57' 06 | 75, 45' 14 | М. Марджонов | 4597 | Мореновый | 0.07 |
| 39 | Гунт | 216 | 37, 57' 28 | 72, 45' 32 | М. Марджонов | 4589 | Мореновый | 0.02 |
| 40 | Гунт | 217 | 37, 57' 34 | 72, 45' 27 | М. Марджонов | 4596 | Мореновый | 0.01 |
| 41 | Гунт | 217 | 37, 57' 37 | 72, 45' 14 | М. Марджонов | 4621 | Мореновый | 0.01 |
| 42 | Гунт | 217 | 37, 57' 58 | 72, 45' 03 | М. Марджонов | 4695 | Мореновый | 0.02 |
| 43 | Гунт | 217 | 37, 58' 09 | 72, 45' 13 | М. Марджонов | 4751 | Мореновый | 0.01 |
| 44 | Гунт | 218 | 37, 57' 58 | 72, 45' 37 | М. Марджонов | 4753 | Мореновый | 0.01 |
| 45 | Гунт | 223 | 37, 59' 23 | 72, 48' 28 | Кокбелас | 4889 | Мореновый | 0.02 |
| 46 | Гунт | 253 | 37, 53' 06 | 73, 13' 48 | Кулакеста | 4802 | Мореновый | 0.01 |
| 47 | Гунт | 258 | 37,35' 30 | 73, 59' 11 | Ирису | 4521 | Мореновый | 0.02 |
| 48 | Гунт | 264 | 37, 25' 00 | 72, 51' 23 | Гурумды | 4909 | Ледниковый | 0.26 |
| 49 | Гунт | 267 | 37, 32' 24 | 73, 54' 35 | Гурумды | 5008 | Ледниковый | 0.01 |
| 50 | Гунт | 271 | 37, 31' 49 | 73, 53' 53 | Канчибер | 4803 | Мореновый | 0.04 |
| 51 | Гунт | 280 | 37, 24' 05 | 72, 45' 56 | Канчибер | 4589 | Мореновый | 0.21 |
| 52 | Гунт | 293 | 37, 36' 03 | 73, 38' 55 | Колучол | 4179 | Мореновый | 1.28 |
| 53 | Гунт | 293 | 37, 35' 33 | 73, 38' 33 | Колучол | 4179 | Мореновый | 0.04 |
| 54 | Гунт | 307 | 37, 35' 00 | 73, 33' 40 | Колучол | 4879 | Мореновый | 0.01 |
| 55 | Гунт | 322 | 37, 34' 06 | 73, 26' 24 | Башгумбез | 4803 | Мореновый | 0.01 |
| 56 | Гунт | 337 | 37, 41' 06 | 73, 27' 17 | Кулкорумды | 4621 | Мореновый | 0.09 |
| 57 | Гунт | 367 | 37, 40' 42 | 72, 49' 01 | Бакчигир | 4368 | Мореновый | 0.21 |
| 58 | Гунт | 380 | 37, 42' 08 | 72, 43' 19 | Урта-Бакчигир | 4565 | Ледниковый | 0.02 |
| 59 | Гунт | 380 | 37, 42' 16 | 72, 43' 23 | Урта-Бакчигир | 4551 | Ледниковый | 0.02 |
| 60 | Гунт | 385 | 37, 43' 27 | 72, 41' 35 | Октайлок | 4507 | Ледниковый | 0.01 |
| 61 | Гунт | Урта Согчигир | 37, 41' 07 | 72, 45' 00 | Урта-Согчигир | 4427 | Ледниковый | 0.31 |

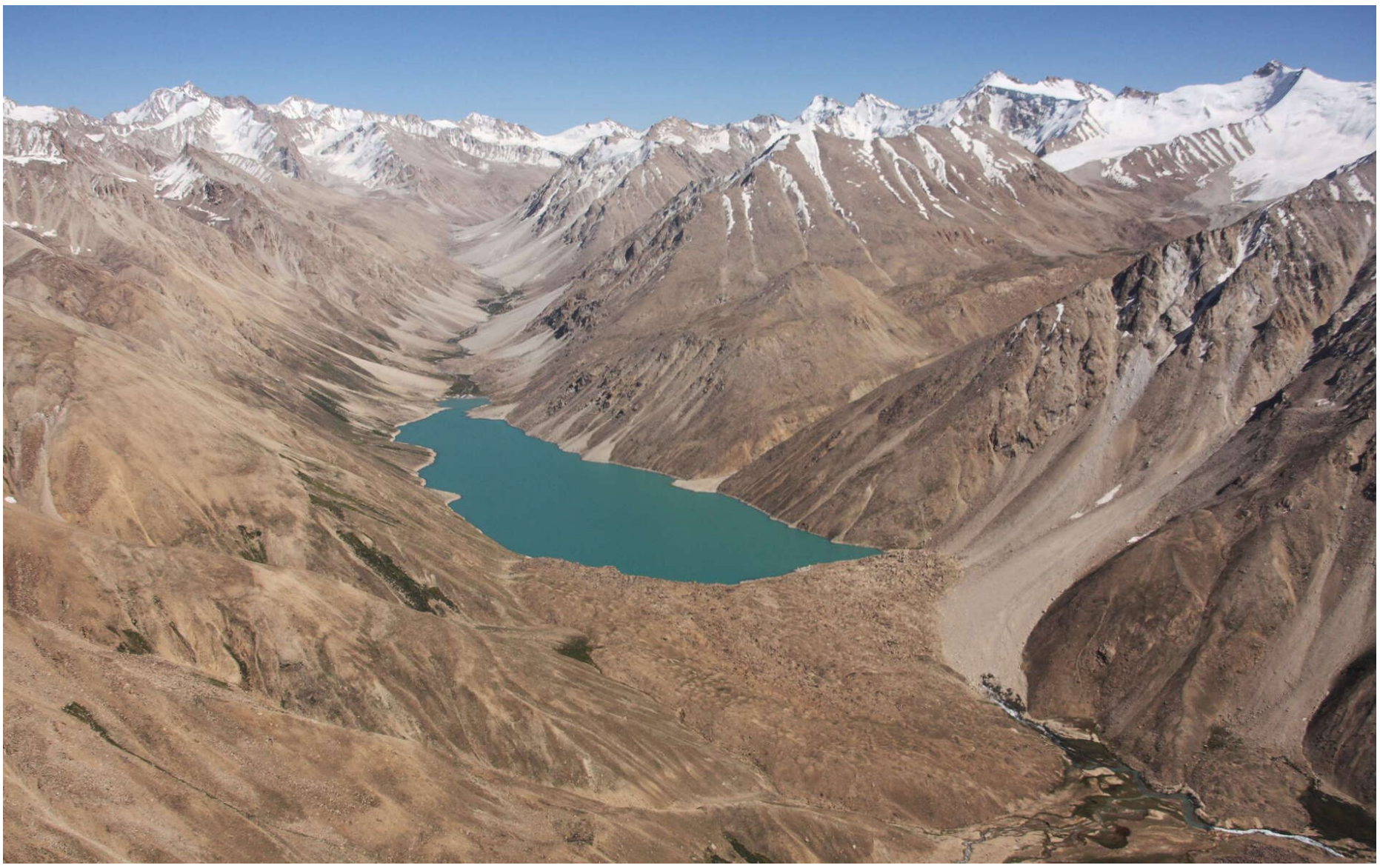
| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 62 | Гунт | 401 | 37, 41' 11 | 72, 38' 48 | Октайлок (южный) | 4466 | Мореновый | 0.02 |
| 63 | Гунт | 403 | 37, 40' 38 | 72, 39' 25 | Октайлок (южный) | 4666 | Мореновый | 0.08 |
| 64 | Гунт | 405 | 37, 40' 00 | 72, 40' 09 | Октайлок (южный) | 4674 | Мореновый | 0.03 |
| 65 | Гунт | 406 | 37, 39' 58 | 72, 39' 08 | Октайлок (южный) | 4591 | Мореновый | 0.04 |
| 66 | Гунт | 425 | 37, 36' 51 | 72, 40' 30 | Токузбулак | 4683 | Мореновый | 0.03 |
| 67 | Гунт | 440 | 37, 34' 13 | 72, 44' 29 | Гурумды | 4674 | Мореновый | 0.05 |
| 68 | Гунт | 441 | 37, 35' 15 | 72, 44' 53 | Упалисой | 4844 | Мореновый | 0.01 |
| 69 | Гунт | 444 | 37, 35' 39 | 72, 47' 09 | Упалисой | 4418 | Мореновый | 0.62 |
| 70 | Гунт | 444 | 37, 34' 16 | 72, 46' 28 | Упалисой | 4327 | Мореновый | 0.11 |
| 71 | Гунт | 445 | 37, 36' 21 | 72, 46' 31 | Упалисой | 4511 | Ледниковый | 0.11 |
| 72 | Гунт | 448 | 37, 35' 31 | 72, 48' 01 | Упалисой | 4435 | Мореновый | 0.03 |
| 73 | Гунт | 453 | 37, 35' 02 | 72, 47' 49 | Упалисой | 4435 | Мореновый | 0.12 |
| 74 | Гунт | 455 | 37, 31' 58 | 72, 46' 44 | Упалисой | 4219 | Мореновый | 0.79 |
| 75 | Гунт | 459 | 37, 36' 24 | 72, 19' 04 | Айрансу | 4750 | Ледниковый | 0.02 |
| 76 | Гунт | 459 | 37, 24' 12 | 72, 48' 24 | Гурумды | 4688 | Ледниковый | 0.05 |
| 77 | Гунт | 479 | 37, 35' 02 | 72, 27' 10 | Токузбулок | 4458 | Мореновый | 0.11 |
| 78 | Гунт | 482 | 37, 35' 39 | 72, 36' 05 | Дузахдара | 4547 | Ледниковый | 0.03 |
| 79 | Гунт | 482 | 37, 35' 53 | 72, 26' 00 | Дузахдара | 4529 | Мореновый | 0.01 |
| 80 | Гунт | 483 | 37, 36' 28 | 72, 25' 24 | Дузахдара | 4443 | Мореновый | 0.09 |
| 81 | Гунт | 483 | 37, 37' 27 | 72, 27' 33 | Дузахдара | 4298 | Мореновый | 0.09 |
| 82 | Гунт | 488 | 37, 33' 33 | 72, 20' 33 | Кулиндара | 4391 | Мореновый | 0.31 |
| 83 | Гунт | 490 | 37, 35' 10 | 72, 20' 38 | Дузахдара | 4291 | Ледниковый | 0.56 |
| 84 | Гунт | Варшедз | 37, 37' 40 | 72, 16' 14 | Варшедздара | 4517 | Ледниковый | 0.17 |
| 85 | Гунт | 501 | 37, 36' 41 | 72, 16' | Варшездара | 4799 | Ледниковый | 0.37 |
| 86 | Гунт | Rog | 37, 39' 21 | 72, 15' 53 | Пишдара | 4572 | Ледниковый | 0.10 |
| 87 | Гунт | 515 | 37, 37' 28 | 72, 11' 29 | Акамамадара | 4807 | Ледниковый | 0.02 |
| 88 | Гунт | 522 | 37, 38' 31 | 72, 07' 14 | Чартимдара | 4522 | Ледниковый | 0.02 |
| 89 | Гунт | 523 | 37, 38' 28 | 72, 06' 50 | Чартимдара | 4633 | Ледниковый | 0.02 |
| 90 | Гунт | 524 | 37, 39' 10 | 72, 06' 22 | Чартимдара | 4744 | Ледниковый | 0.01 |
| 91 | Гунт | 532 | 37, 40' 04 | 72, 04' 32 | Нематсдара | 4442 | Мореновый | 0.02 |
| 92 | Гунт | 535 | 37, 39' 48 | 71, 59' 43 | Вуждара | 4351 | Мореновый | 0.01 |
| 93 | Гунт | 542 | 37, 37' 44 | 72, 00' 43 | Вуждара | 4553 | Ледниковый | 0.04 |
| 94 | Гунт | 546 | 37, 38' 52 | 72, 04' 48 | Вуждара | 4683 | Ледниковый | 0.03 |
| 95 | Гунт | 549 | 37, 36' 38 | 72, 10' 40 | Ривакдара | 4744 | Ледниковый | 0.04 |
| 96 | Гунт | 554 | 37, 34' 35 | 72, 11' 44 | Ривакдара | 4960 | Ледниковый | 0.01 |
| 97 | Гунт | 555 | 37, 34' 28 | 72, 09' 35 | Ривакдара | 4640 | Ледниковый | 0.01 |
| 98 | Гунт | 556 | 37, 34' 46 | 72, 08' 29 | Ривакдара | 4836 | Ледниковый | 0.02 |
| 99 | Гунт | 561 | 37, 34' 13 | 72, 05' 42 | Ривакдара | 4520 | Ледниковый | 0.11 |

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 102 | Гунт | 615 | 37, 31' 20 | 71, 52' 50 | Калхозобод | 4394 | Ледниковый | 0.03 |
| 103 | Гунт | 621 | 37, 27' 03 | 71, 54' 13 | Шорипдара | 4492 | Мореновый | 0.02 |
| 104 | Гунт | 622 | 37, 26' 42 | 71, 54' 07 | Шорипдара | 4479 | Ледниковый | 0.05 |
| 105 | Гунт | 626 | 37, 27' 23 | 71, 50' 48 | Багивдара | 4257 | Мореновый | 0.10 |
| 106 | Гунт | 632 | 37, 24' 30 | 71, 46' 19 | Урмочдара | 4410 | Мореновый | 0.02 |
| 107 | Гунт | 634 | 37, 24' 37 | 71, 45' 07 | Урмочдара | 4488 | Ледниковый | 0.01 |
| 108 | Гунт | - | 37, 25' 55 | 71, 52' 08 | Багивдара | 4515 | Мореновый | 0.07 |
| 109 | Гунт | - | 37, 26' 29 | 71, 51' 57 | Багивдара | 4447 | Мореновый | 0.05 |
| 110 | Гунт | - | 37, 32' 14 | 72, 31' 21 | Токузбулок | 4258 | Мореновый | 0.02 |
| 111 | Гунт | - | 37, 32' 04 | 72, 31' 20 | Токузбулок | 4262 | Мореновый | 0.02 |
| 112 | Гунт | - | 37, 25' 07 | 71, 51' 06 | Урмочдара | 4396 | Мореновый | 0.01 |
| 100 | Гунт | 612 | 37, 30' 26 | 71, 57' 06 | Юбен | 4473 | Ледниковый | 0.03 |
| 101 | Гунт | 612 | 37, 30' 50 | 71, 57' 25 | Юбен | 4556 | Мореновый | 0.01 |

Ледниковое озеро Варшедз, 2024 г.




Выявление ледниковых озер в верховьях бассейна реки Шохдара



Моренное озеро Риваккуль, 2023 г.

# Ледниковые озера бассейна реки Шохдара

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Шохдара | - | 37, 21' 01 | 71, 48' 48 | Заниндара | 4412 | Мореновый | 0.01 |
| 2 | Шохдара | - | 37, 22' 34 | 71, 54' 232 | Хитсондара | 4554 | Мореновый | 0.04 |
| 3 | Шохдара | - | 37, 23' 03 | 71, 54' 20 | Хтсуметсдара | 4426 | Мореновый | 0.04 |
| 4 | Шохдара | - | 37, 22' 41 | 71, 49' 11 | Заноджда ра | 4411 | Мореновый | 0.03 |
| 5 | Шохдара | 656 | 37, 21' 48 | 71, 52' 51 | Чандимдара | 4454 | Мореновый | 0.04 |
| 6 | Шохдара | 656 | 37, 21' 49 | 71, 53' 45 | Чандимдара | 4450 | Мореновый | 0.02 |
| 7 | Шохдара | 656 | 37, 21' 58 | 71, 53' 22 | Чандимдара | 4452 | Мореновый | 0.08 |
| 8 | Шохдара | 656 | 37, 22' 22 | 71, 52' 59 | Чандимдара | 4505 | Мореновый | 0.14 |
| 9 | Шохдара | 656 | 37, 22' 37 | 71, 52' 44 | Чандимдара | 4583 | Мореновый | 0.01 |
| 10 | Шохдара | 656 | 37, 22' 23 | 71, 52' 31 | Чандимдара | 4531 | Мореновый | 0.02 |
| 11 | Шохдара | 656 | 37, 22' 39 | 71, 52' 04 | Чандимдара | 4572 | Мореновый | 0.11 |
| 12 | Шохдара | 656 | 37, 21' 45 | 71, 53' 31 | Чандимдара | 4453 | Мореновый | 0.02 |
| 13 | Шохдара | 658 | 37, 22' 41 | 71, 57' 46 | Хитсондара | 4005 | Мореновый | 0.15 |
| 14 | Шохдара | 662 | 37, 23' 55 | 71, 52'41 | Хтсуметсдара | 4523 | Мореновый | 0.01 |
| 15 | Шохдара | 665 | 37, 25' 21 | 71, 57' 19 | Шавиашдара | 4359 | Мореновый | 0.25 |
| 16 | Шохдара | 667 | 37, 26' 08 | 71, 55' 41 | Шавиашдара | 4530 | Мореновый | 0.07 |
| 17 | Шохдара | 668 | 37, 21' 32 | 71, 55' 20 | Чандимдара | 4509 | Мореновый | 0.02 |
| 18 | Шохдара | 668 | 37, 55' 43 | 71, 55' 40 | Чандимдара | 4490 | Мореновый | 0.01 |
| 19 | Шохдара | 690 | 37, 31' 29 | 72, 04' 04 | Друмдара | 4687 | Мореновый | 0.03 |
| 20 | Шохдара | 695 | 37, 31' 53 | 73, 06' 08 | Друмдара | 4791 | Ледниковый | 0.01 |
| 21 | Шохдара | 703 | 37, 32, 42 | 72, 09' 25 | Друмдара | 4885 | Ледниковый | 0.04 |
| 22 | Шохдара | 725 | 37, 33' 08 | 72, 12' 52 | Немотс | 4721 | Ледниковый | 0.01 |
| 23 | Шохдара | 736 | 37, 35' 03 | 72, 16' 27 | Айрансу | 4606 | Ледниковый | 0.01 |
| 24 | Шохдара | 738 | 37, 33' 04 | 72, 25' 56 | Дузахдара | 4622 | Мореновый | 0.04 |
| 25 | Шохдара | 738 | 37, 32' 38 | 72, 25' 59 | Дузахдара | 4528 | Мореновый | 0.02 |
| 26 | Шохдара | 745 | 37, 23' 29 | 72, 39' 20 | Шалматс | 4408 | Мореновый | 0.07 |
| 27 | Шохдара | 747 | 37, 18' 49 | 72, 38' 49 | Шалматс | 4517 | Мореновый | 0.02 |
| 28 | Шохдара | 748 | 37, 17' 14 | 72, 38' 57 | Джавшангоз | 4585 | Мореновый | 0.08 |
| 29 | Шохдара | 752 | 37, 13' 42 | 72, 39' 24 | Джавшангоз | 4805 | Ледниковый | 0.03 |
| 30 | Шохдара | 752 | 37, 13' 57 | 72, 39' 54 | Джавшангоз | 4744 | Ледниковый | 0.05 |
| 31 | Шохдара | 752 | 72, 39' 34 | 37, 14' 05 | Джавшангоз | 4743 | Ледниковый | 0.02 |
| 32 | Шохдара | 752 | 72, 39' 08 | 37, 14' 18 | Джавшангоз | 4671 | Ледниковый | 0.09 |
| 33 | Шохдара | 755 | 72, 38' 05 | 37, 14' 32 | Джавшангоз | 4535 | Ледниковый | 0.02 |
| 34 | Шохдара | 761 | 37, 14' 51 | 72, 35' 14 | Джавшангоз | 4535 | Ледниковый | 0.02 |
| 35 | Шохдара | 882 | 37, 04' 19 | 71, 42' 51 | Дармойдавон | 4360 | Ледниковый | 0.05 |
| 36 | Шохдара | 882 | 37, 04' 36 | 71, 43' 08 | Дармойдавон | 4279 | Мореновый | 0.05 |
| 37 | Шохдара | 902 | 37, 13' 12 | 71, 43 ' 44 | Даш т | 4340 | Мореновый | 0.01 |

## Бассейн реки Пяндж (нижняя часть)

Бассейн реки Пяндж расположен в пределах Дарвазского района на юге Республики Таджикистан, на правом берегу реки Пяндж, в районе почти практического смыкания гор Памира и Гиндукуша. Рельеф региона преимущественно горный, для которого характерны крутые склоны, обрывистые каньоны и наличие вертикальных возвышенностей. Высота над уровнем моря в бассейне реки колеблется от 1000 до более 4000 метров.

Климат региона континентальный, горный, характеризуется выраженным вертикальным градиентом. Зима умеренно холодная в нижних зонах хребтов и очень холодная в высокогорьях, с обильными осадками в виде снега, тогда как лето жаркое и сухое в долинах и мягкое в высокогорьях.

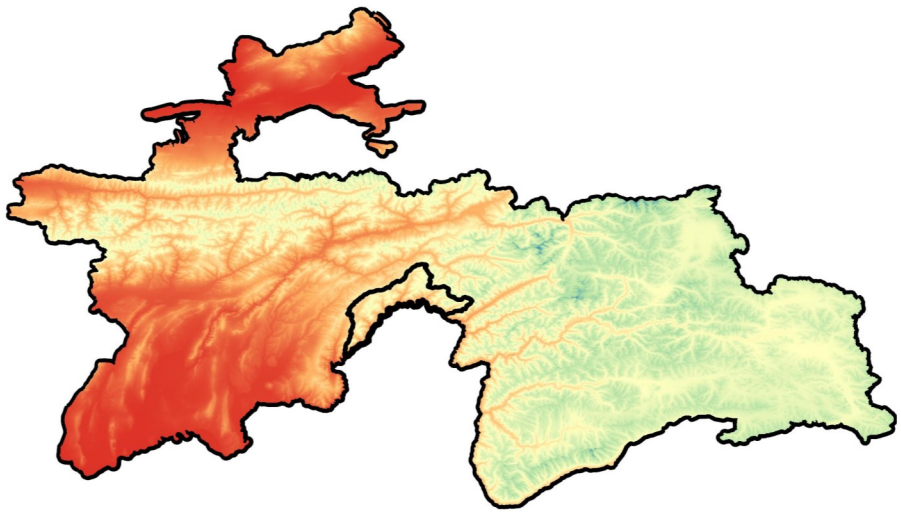
Среднегодовая температура воздуха в низинах колеблется от +12°C до −5°C на высоте более 3000 м, а минимальная температура зимой может опускаться до −25°C.

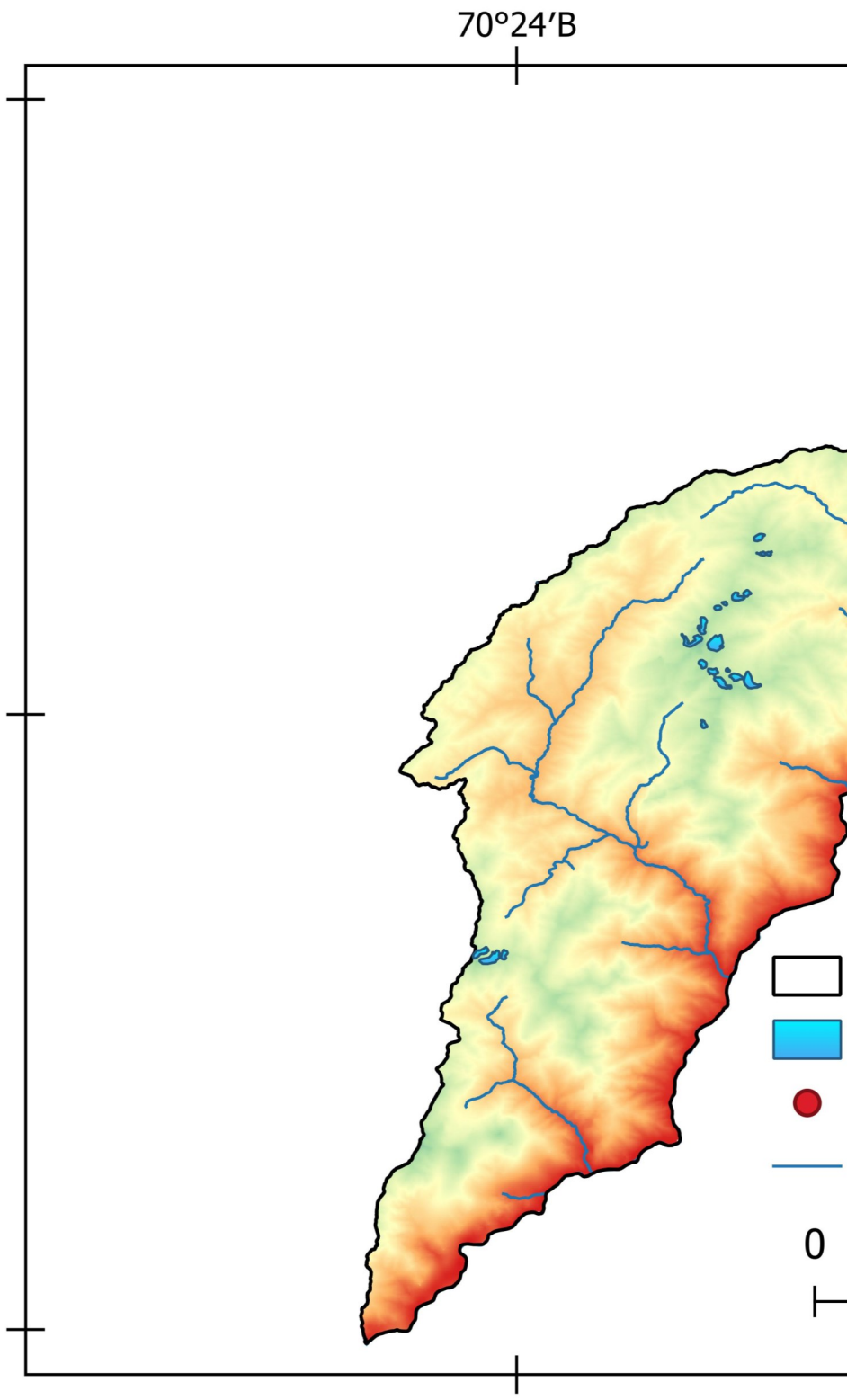
Среднегодовое количество осадков колеблется от 300 до 800 мм, большая их часть выпадает весной и в начале лета. В горах большая часть осадков выпадает в виде снега, способствуя образованию снежного покрова и питанию ледников.

Климатические условия бассейна играют ключевую роль в формировании водной системы бассейна реки Пяндж и имеют большое значение для хозяйственной деятельности населения, особенно в области сельского хозяйства и горного животноводства.

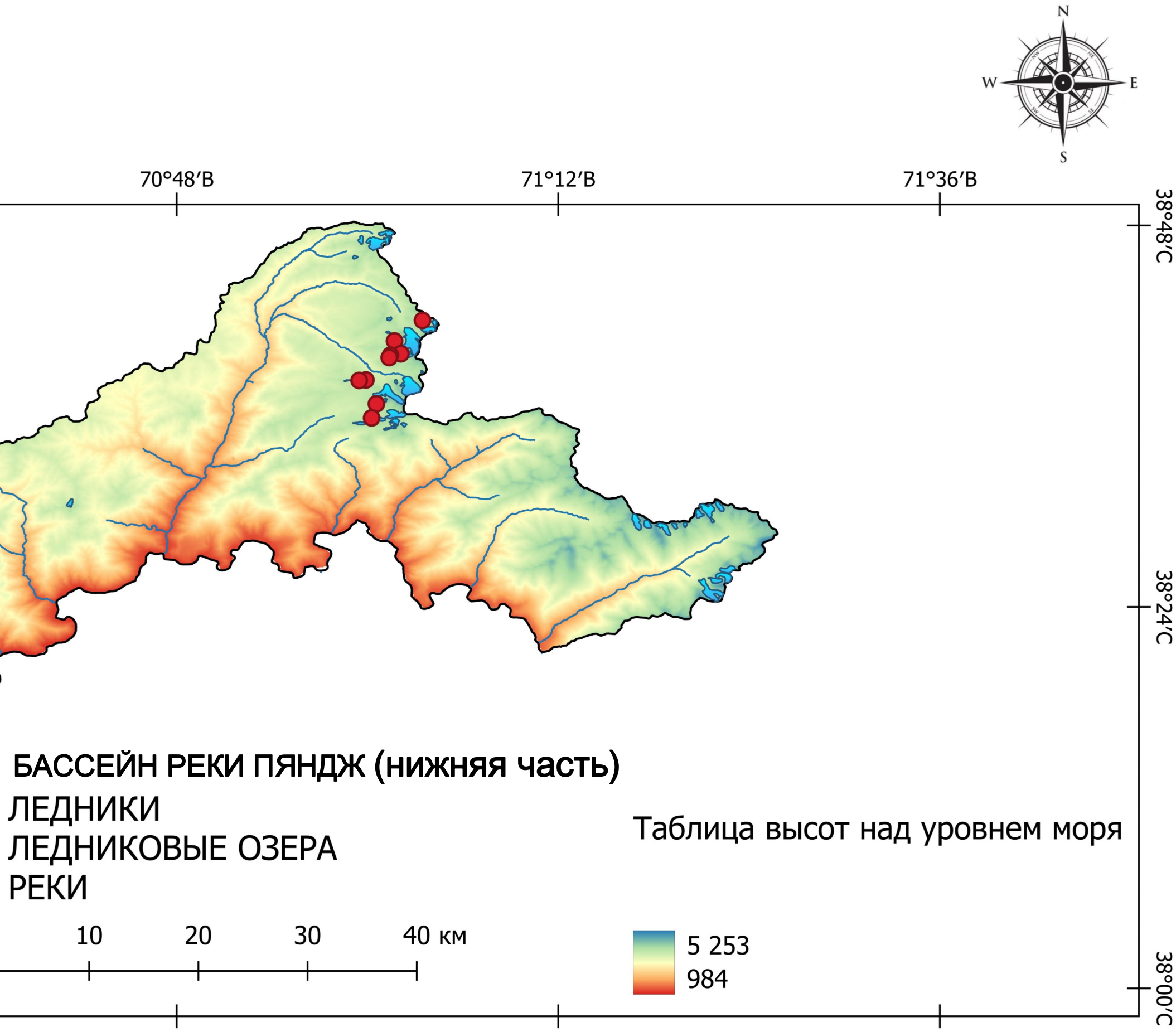
Ледники в регионе в основном расположены на высоте более 3500 метров над уровнем моря и приходят в упадок в результате воздействия климатических процессов.

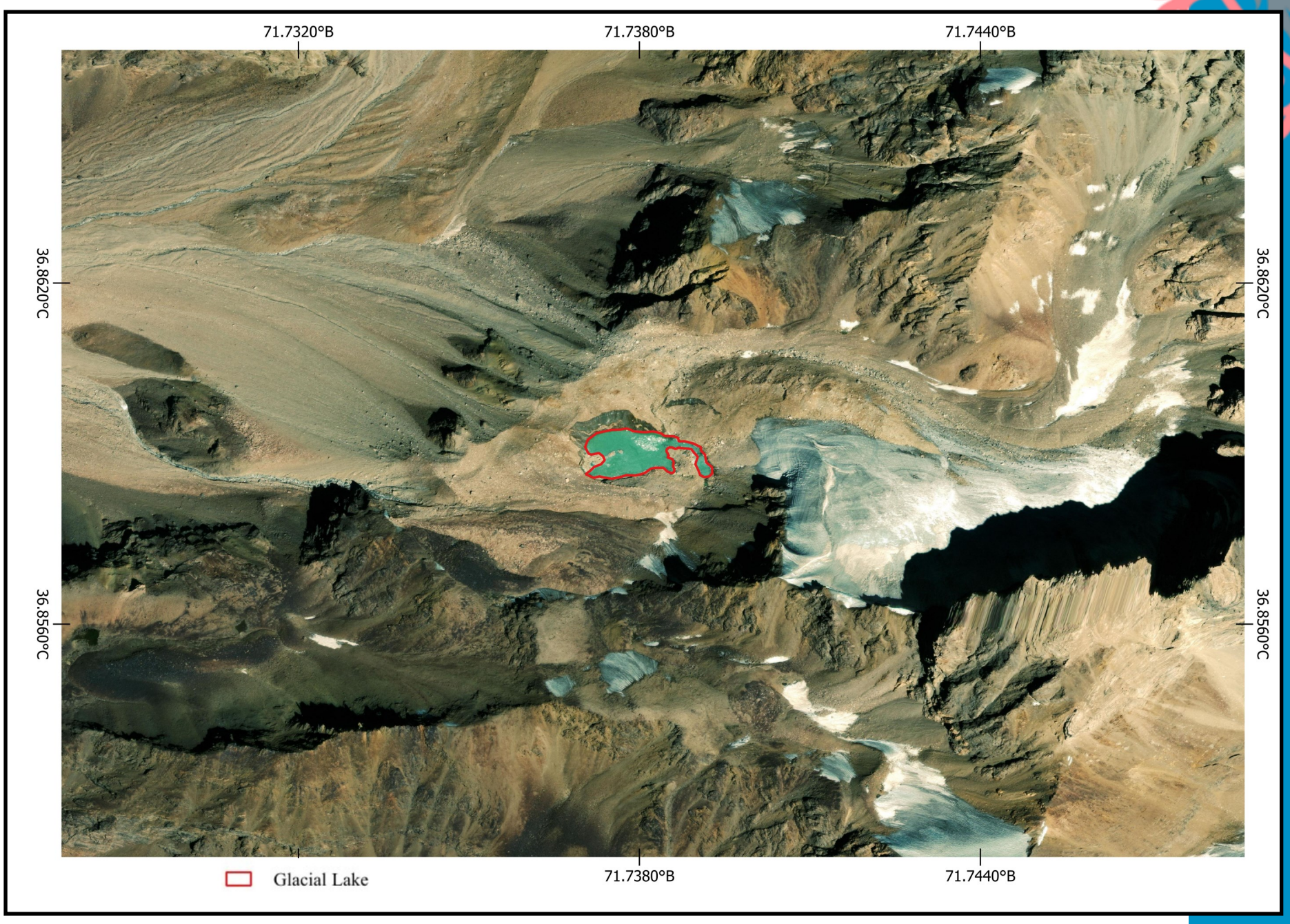
Результаты наблюдений показали, что на территории бассейна зафиксировано 8 ледниковых озер, 73% из которых по своим размерам относятся к группе крайне малых озер.



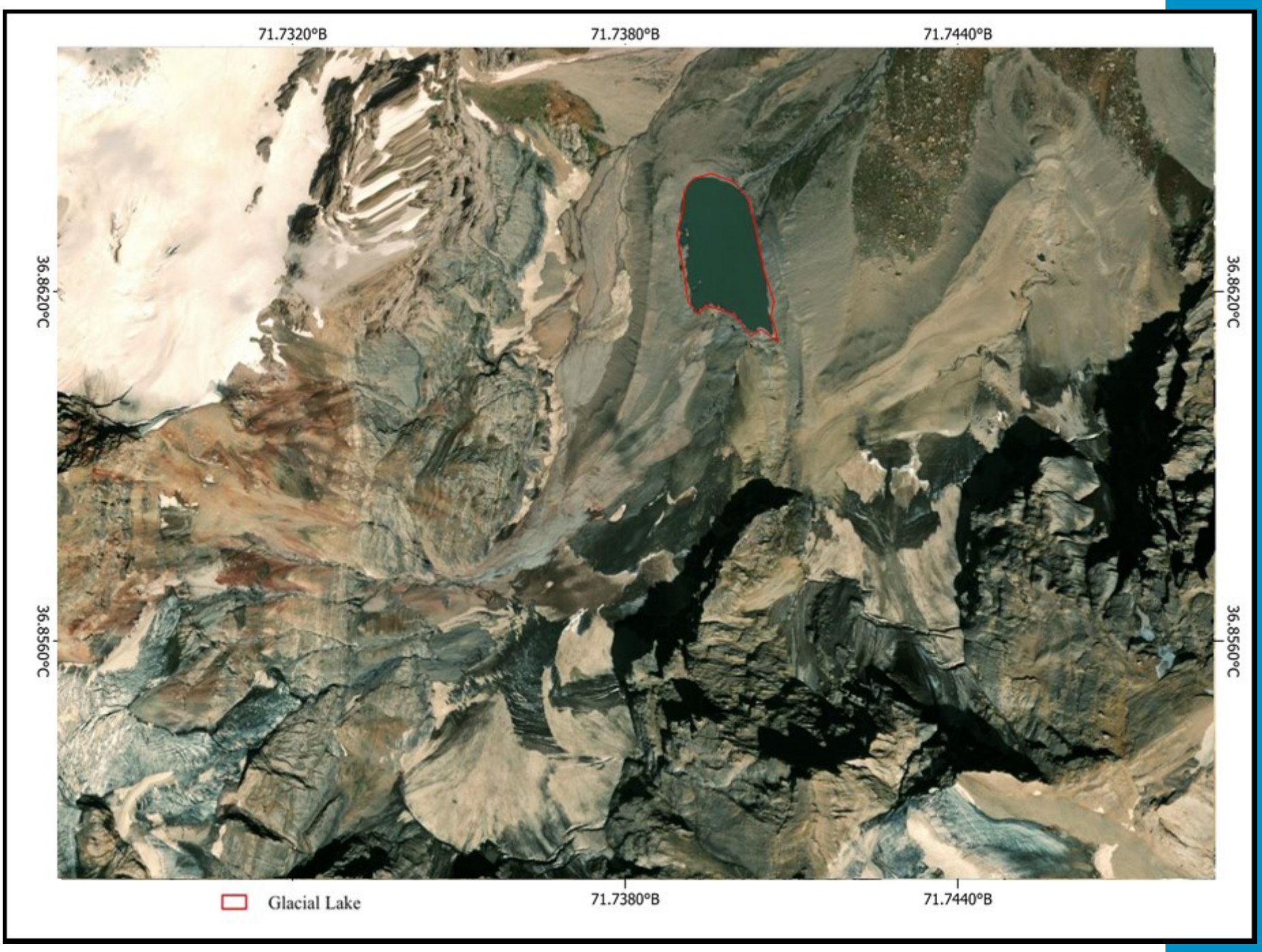


# Карта расположения ледниковых озер в бассейне реки Пяндж (нижняя часть)





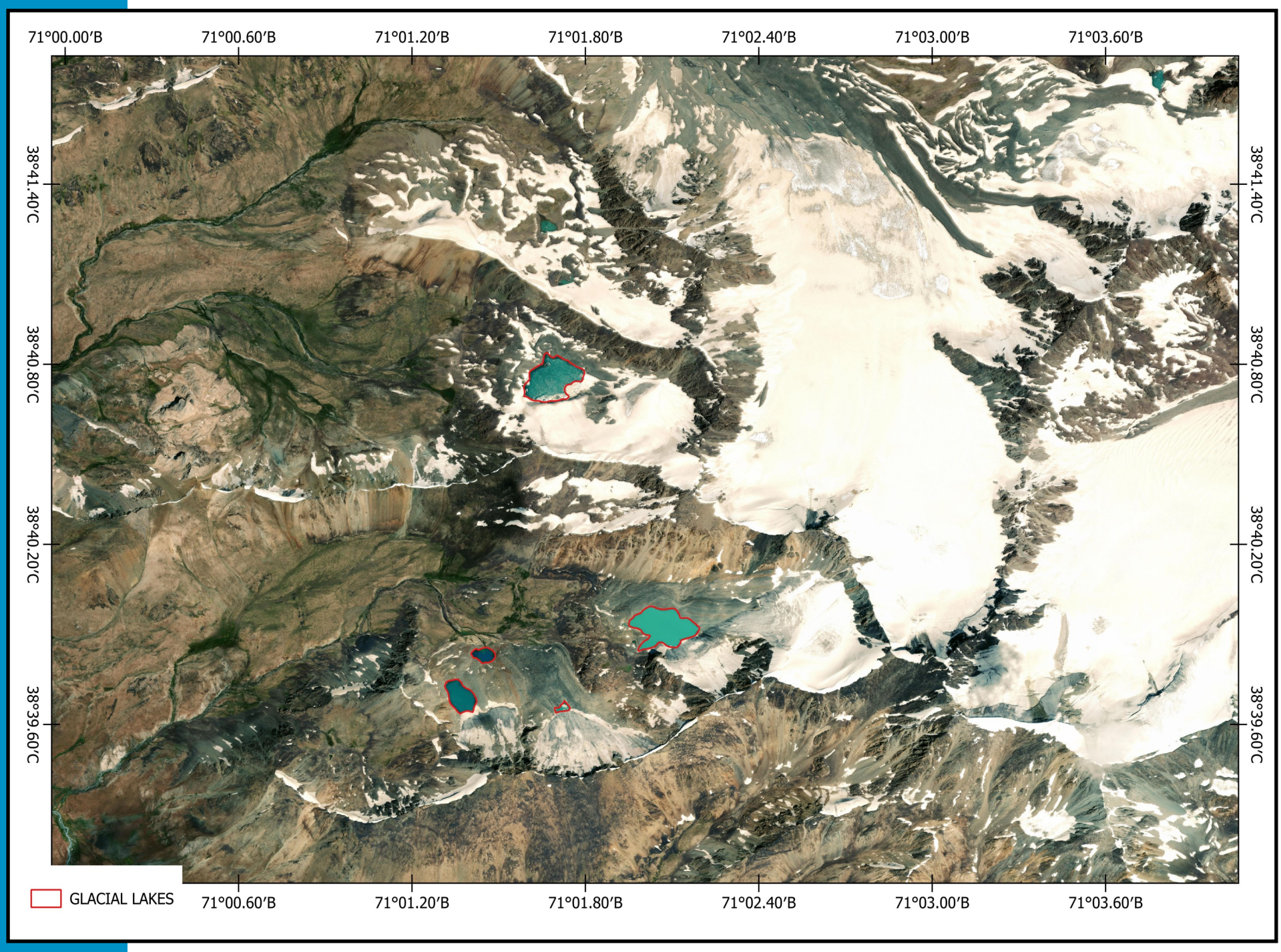

Выявление ледниковых озер в верховьях бассейна реки Пяндж (нижняя часть)




 Выявление ледниковых озер в верховьях бассейна реки Пяндж (нижняя часть)

## Ледниковые озера бассейна реки Пяндж (нижняя часть)

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Пандж | - | 38, 35' 53 | 71, 00' 16 | Хостарог | 3905 | Ледниковый | 0,02 |
| 2 | Пандж | - | 38, 36' 47 | 71, 00' 33 | Хостарог | 4060 | Ледниковый | 0,07 |
| 3 | Пандж | - | 38, 38' 15 | 70, 59' 28 | Карсангдара | 3854 | Ледниковый | 0,04 |
| 4 | Пандж | - | 38, 38' 16 | 70, 59' 54 | Карсангдара | 3857 | Мореновый | 0,01 |
| 5 | Пандж | - | 38, 39' 41 | 71, 01' 21 | Карсангдара | 3985 | Ледниковый | 0,02 |
| 6 | Пандж | - | 38, 39' 49 | 71, 01' 27 | Карсангдара | 3962 | Мореновый | 0,01 |
| 7 | Пандж | - | 38, 39' 55 | 71, 02' 05 | Карсангдара | 4109 | Ледниковый | 0,07 |
| 8 | Пандж | - | 38, 40' 44 | 71, 01' 42 | Карсангдара | 4043 | Ледниковый | 0,08 |
| 9 | Пандж | - | 38, 42' 02 | 71, 03' 28 | Сиёхдара | 4195 | Мореновый | 0,01 |




Выявление ледниковых озер в верховьях бассейна реки нижний Пяндж — река Хумбоу

## Бассейны рек Пяндж (верхнаяя часть) и Памир

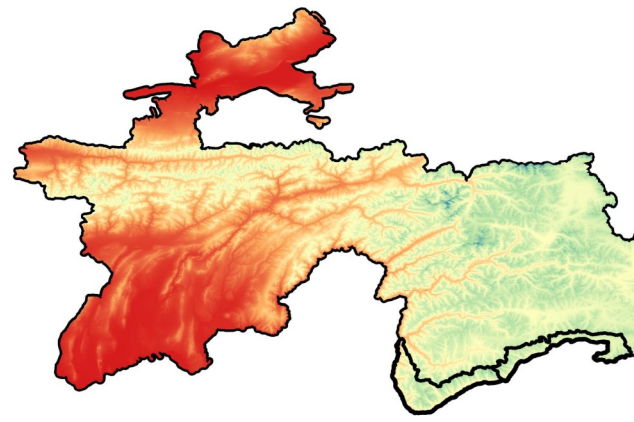
Бассейн реки до пониженной части Пянджа охватывает подножия основных горных хребтов — Ишкошим, Шохдара, Южный Аличур и Вахон. Высота этих хребтов варьируется от 6000 м в юго-западной части Памира до 5000 м в юго-восточной части.

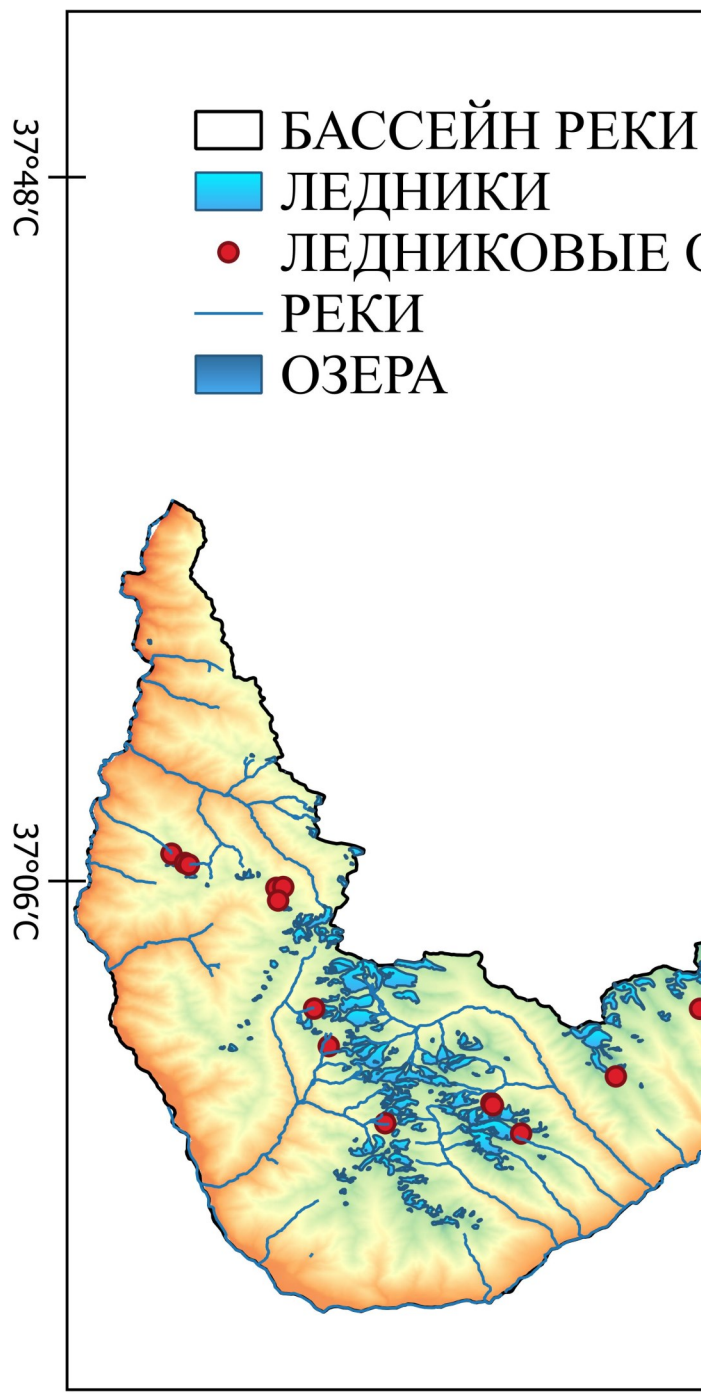
Река Пяндж берет свое начало от реки Вахджир, и в нижней части течения она известна под названием Вахандарё. Эта река получила свое название от пяти своих притоков: Вахандарё, Памир, Гунт, Бартанг и Вандж.

Регион характеризуется сухим климатом с холодным летом на востоке и умеренно теплым летом на западе. Он расположен в северной части субтропического региона. Атмосферные циркуляции и географическое положение определяют климатические условия этого района. Здесь солнечная радиация очень интенсивная, что связано с высоким уровнем солнечной активности зимой и летом.

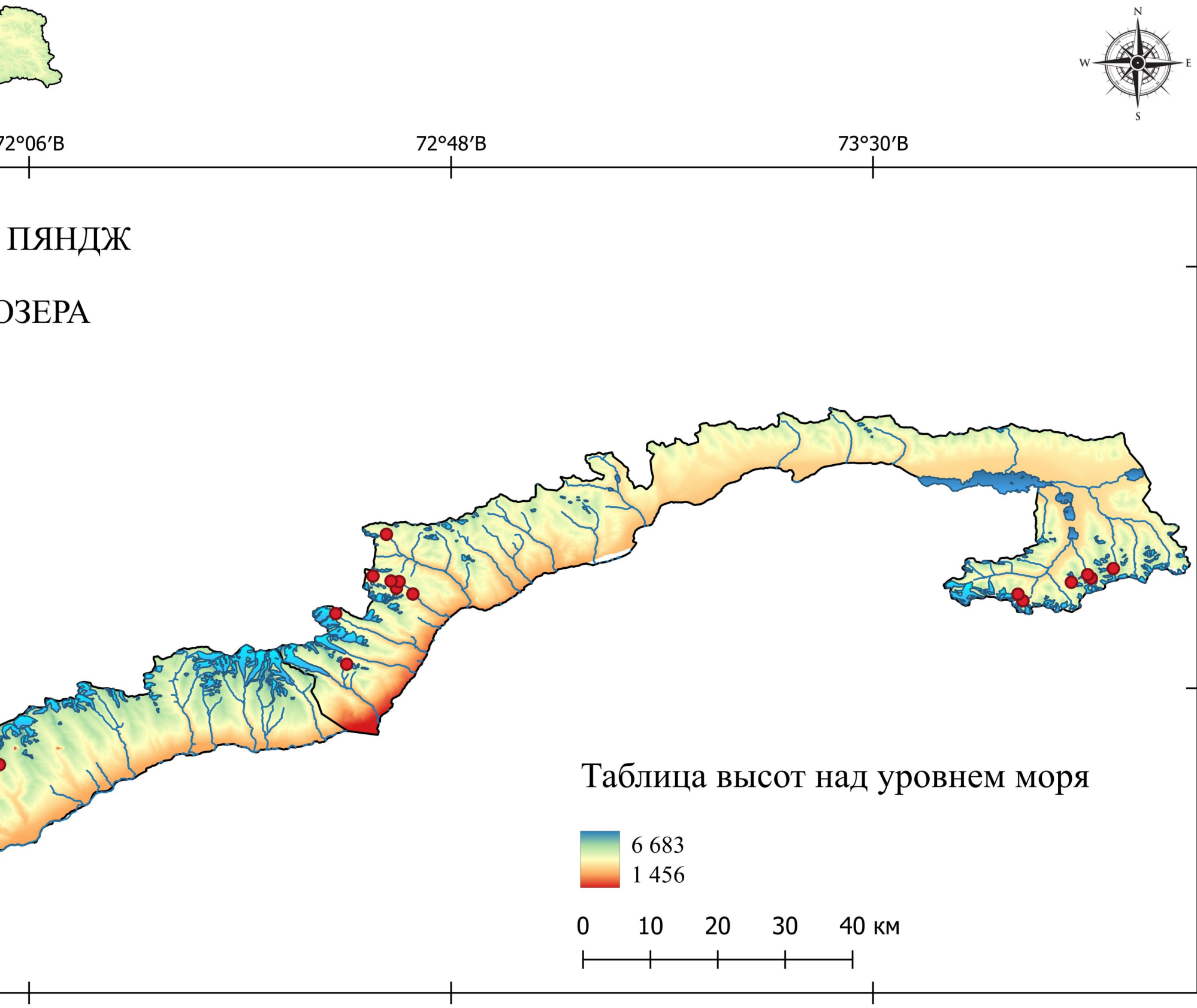
В бассейне верхнего течения реки Пяндж зарегистрировано 451 ледник с общей площадью 383,4 км$^2$, большинство из которых имеют площадь менее 0,1 км$^2$. Однако из общего числа 14 крупных ледников составляют 27,5% от общей площади ледников. Самый крупный ледник №177 находится в бассейне реки Дарайдаршай, и его площадь составляет 11,2 км$^2$. Другие крупные ледники, такие как Кара-Джилга, также имеют значительные размеры.

Результаты мониторинга показали, что в пределах бассейна до пониженной части Пянджа, в результате таяния ледников, зарегистрированы ледниковые озера,



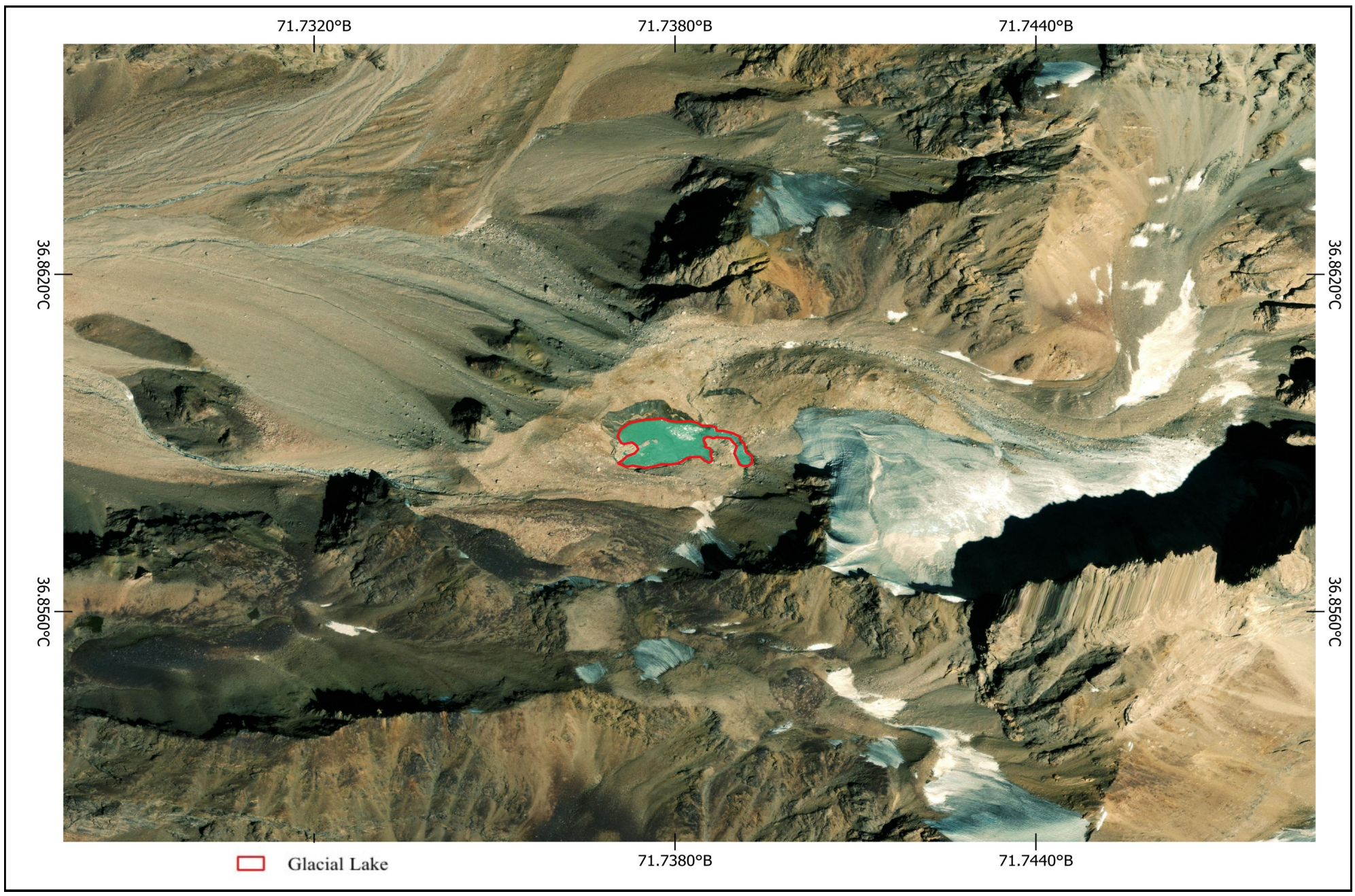


# Карта расположения ледниковых озер в бассейнах реки Пяндж (верхняя часть) и река Памир



## Ледниковые озера реки Пяндж (верхнаяя часть) и Памир

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Пандж | Тангҷирой | 36, 50' 56 | 71, 52' 22 | Даршай | 5016 | Мореновый | 0.01 |
| 2 | Пандж | 11 | 34, 04' 50 | 71, 37' 57 | Багушдара | 4492 | Ледниковый | 0.01 |
| 3 | Пандж | 19 | 37, 05' 35 | 71, 37' 46 | Чурж | 4453 | Мореновый | 0.01 |
| 4 | Пандж | 19 | 37, 05' 38 | 71, 38' 11 | Чурж | 4410 | Ледниковый | 0.04 |
| 5 | Пандж | 19 | 38, 03' 15 | 71, 29' 49 | Вомардара | 4355 | Ледниковый | 0.04 |
| 6 | Пандж | 23 | 37, 06' 58 | 71, 32' 33 | Гармчашма | 4456 | Мореновый | 0.02 |
| 7 | Пандж | 24 | 37, 52' 04 | 71, 43' 27 | Бархуфдара | 4073 | Ледниковый | 0.03 |
| 8 | Пандж | 28 | 37, 07' 03 | 71, 32' 19 | Гармчашма | 4475 | Мореновый | 0.03 |
| 9 | Пандж | 29 | 37, 49' 12 | 71, 46' 33 | Хейрудждара | 4567 | Мореновый | 0.01 |
| 10 | Пандж | 30 | 37, 07' 37 | 71, 31' 31 | Дараи - Сист | 4250 | Мореновый | 0.02 |
| 11 | Пандж | 38 | 36, 54' 20 | 71, 58' 00 | Нурхун | 4955 | Мореновый | 0.01 |
| 12 | Пандж | 61 | 36, 58' 22 | 71, 40' 03 | Абхари | 4620 | Ледниковый | 0.03 |
| 13 | Пандж | 71 | 36, 56' 08 | 71, 40' 51 | Худуск | 4490 | Мореновый | 0.02 |
| 14 | Пандж | 85 | 36, 51' 32 | 71, 44' 17 | Зенд | 4879 | Ледниковый | 0.01 |
| 15 | Пандж | 150 | 36, 52' 38 | 71, 50' 40 | Даршай | 4594 | Мореновый | 0.01 |
| 16 | Пандж | 151 | 36, 52' 45 | 71, 50' 45 | Даршай | 4622 | Мореновый | 0.01 |
| 17 | Пандж | 192 | 36, 58' 21 | 72, 03' 03 | Шитхарв | 4561 | Мореновый | 0.10 |
| 18 | Пандж | 400 | 37, 21' 50 | 73, 46' 57 | Зарошкул | 4519 | Мореновый | 0.03 |
| 19 | Пандж | 505 | 37, 22' 06 | 74, 12' 53 | Андиминсу | 4738 | Ледниковый | 0.01 |
| 20 | Пандж | - | 38, 02' 58 | 71, 32' 37 | Вомардара | 4202 | Мореновый | 0.02 |
| 21 | Памир | 239 | 37, 15' 58 | 72, 42' 32 | Ривадж | 4502 | Мореновый | 0,03 |
| 22 | Памир | 273 | 37, 08' 23 | 72, 37' 36 | Касвир | 4990 | Ледниковый | 0,01 |
| 23 | Памир | 286 | 37, 13' 24 | 72, 36' 32 | Акба | 4837 | Ледниковый | 0,02 |
| 24 | Памир | 293 | 37, 15' 22 | 72, 44' 11 | Раджив | 4261 | Мореновый | 0,03 |
| 25 | Памир | 301 | 37, 16' 39 | 72, 42' 05 | Раджив | 4548 | Мореновый | 0,52 |
| 26 | Памир | 301 | 37, 16' 36 | 72, 42' 49 | Раджив | 4550 | Мореновый | 0,02 |
| 27 | Памир | 302 | 37, 17' 10 | 72, 40' 12 | Раджив | 4631 | Мореновый | 0,05 |
| 28 | Памир | 306 | 37, 21' 19 | 72, 41' 34 | Мотс | 4549 | Мореновый | 0,02 |
| 29 | Памир | 362 | 37, 17' 55 | 73, 53' 54 | Четчилоб | 4652 | Ледниковый | 0,13 |
| 30 | Памир | 374 | 37, 16' 57 | 73, 51' 40 | Караджилгасой | 4582 | Мореновый | 0,27 |
| 31 | Памир | 374 | 37, 17' 17 | 73, 51' 21 | Караджилгасой | 4581 | Мореновый | 0,01 |
| 32 | Памир | 375 | 37, 16' 31 | 73, 49' 45 | Караджилгасой | 4775 | Ледниковый | 0,02 |
| 33 | Памир | 385 | 37, 14' 43 | 73, 44' 55 | Караджилгасой | 4619 | Ледниковый | 0,01 |
| 34 | Памир | 387 | 37, 15' 15 | 73, 45' 45 | Караджилгасой | 4373 | Мореновый | 0,13 |
| 35 | Памир | 390 | 37, 15' 22 | 73, 44' 25 | Караджилгасой | 4616 | Ледниковый | 0,02 |




Выявление ледниковых озер в верховьях бассейна реки Пяндж

Выявление ледниковых озер в верховьях бассейна реки Пяндж

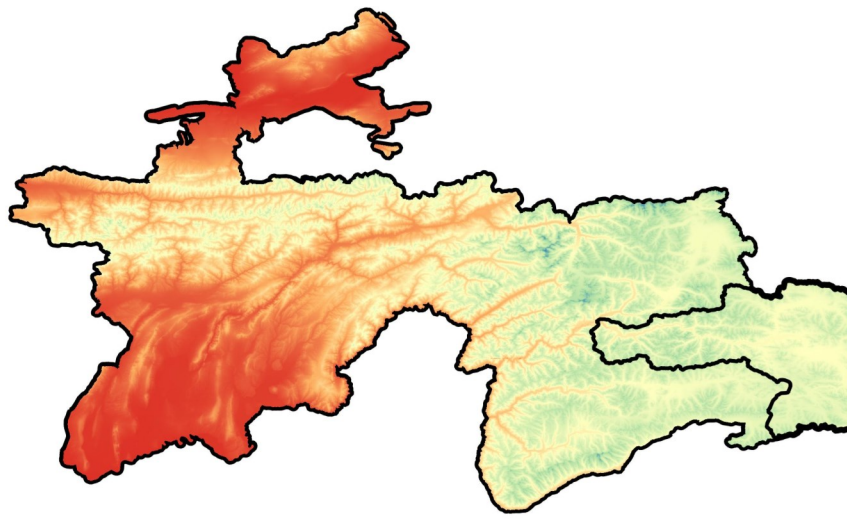
## Бассейн реки Мургаб

Климат Восточного Памира резко континентальный и суровый. Согласно существующим климатическим классификациям, бассейн реки Мургаб находится в северной части субтропической климатической зоны. Примерно по линии, разделяющей Восточный и Западный Памир, проходит граница между климатическими регионами этого района — регионом Пешосиё с большими осадками зимой и регионом Центральной Азии с меньшими осадками, но с дождями в летнее время. В то время как западная часть бассейна находится в сухой климатической зоне с умеренно теплым летом и холодной зимой, восточная часть бассейна расположена в зоне с сухим климатом, где лето прохладное, а зима снежная и малооблачная. Как видно, различия проявляются не только в уровне влажности, но и в температурных условиях.

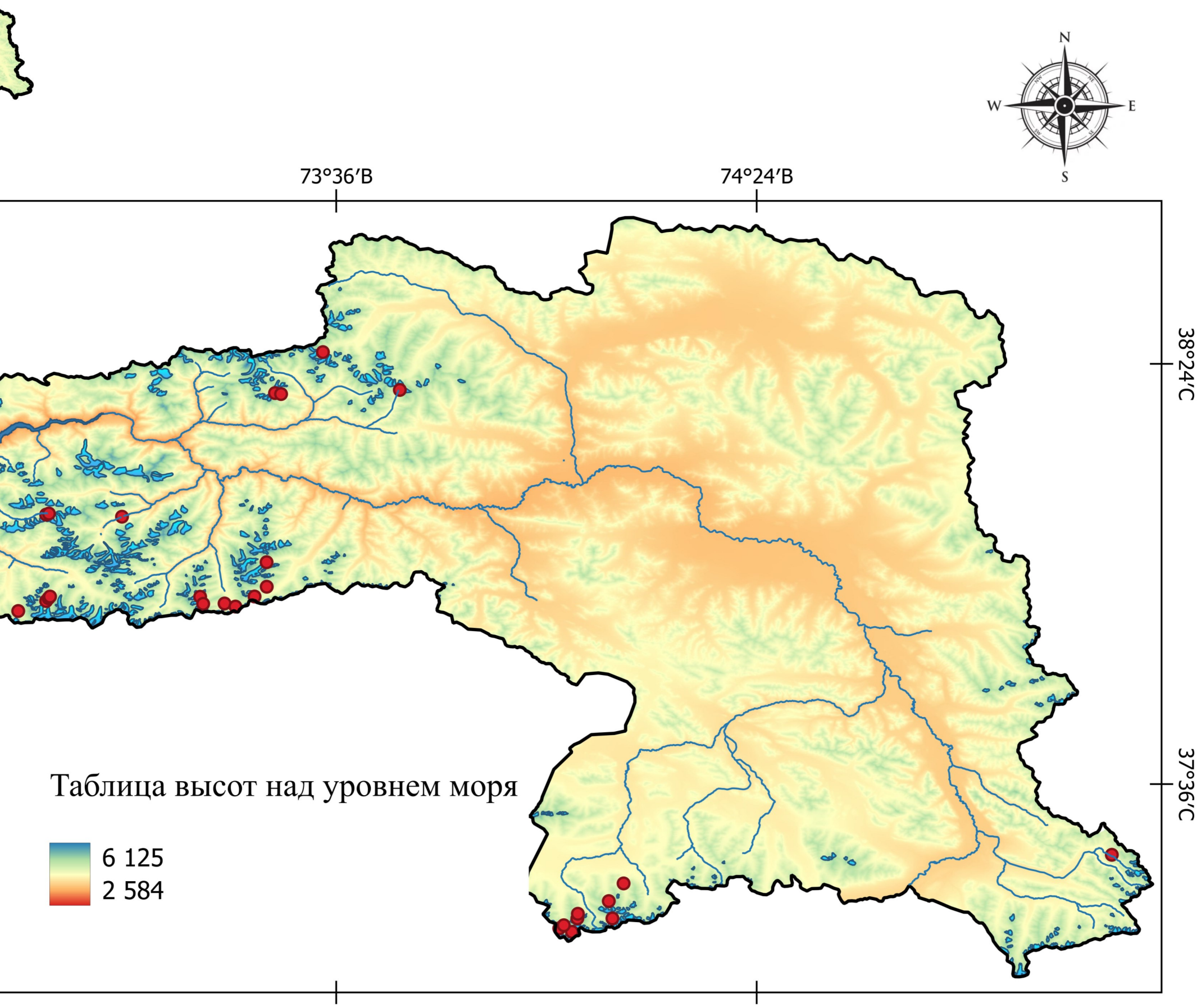
В ледниковой зоне бассейна реки Мургаб — как в восточной, так и в западной части — минимальная температура может опускаться ниже -50°C, а максимальная может превышать 25°C.

Среднегодовая температура воздуха в Восточном Памире варьируется от 5 до 7 градусов Цельсия. Сильные ветры с низкими температурами создают условия, близкие к арктическому климату. Лето короткое, и даже в самые теплые месяцы температура может опуститься до -5, -10°C. С другой стороны, даже в самые холодные месяцы, когда минимальная температура опускается ниже -40°C, максимальная температура может быть выше нуля. Например, на метеорологической станции Мургаб максимальная температура зимой превышает 0°C, а летом подниматься до 30°C.

Ледниковое покрытие бассейна реки Мургаб в настоящее время состоит в основном из небольших ледников. 94% всех ледников по площади не превышают 2,0 км$^2$, и 82% имеют площадь менее 1,0 км$^2$. Среди маленьких ледников наиболее часто встречаются объекты площадью 0,1 и 0,2 км$^2$, которые составляют соответственно 15,8% и 17% от общего числа ледников. Несмотря на суровый арктический климат, ледники в бассейне реки Мургаб отступают, и в результате этого образуется большое количество ледниковых озер. Согласно результатам мониторинга, по всему бассейну реки Мургаб были зарегистрированы ледниковые озера, которые по площади относятся к различным категориям.



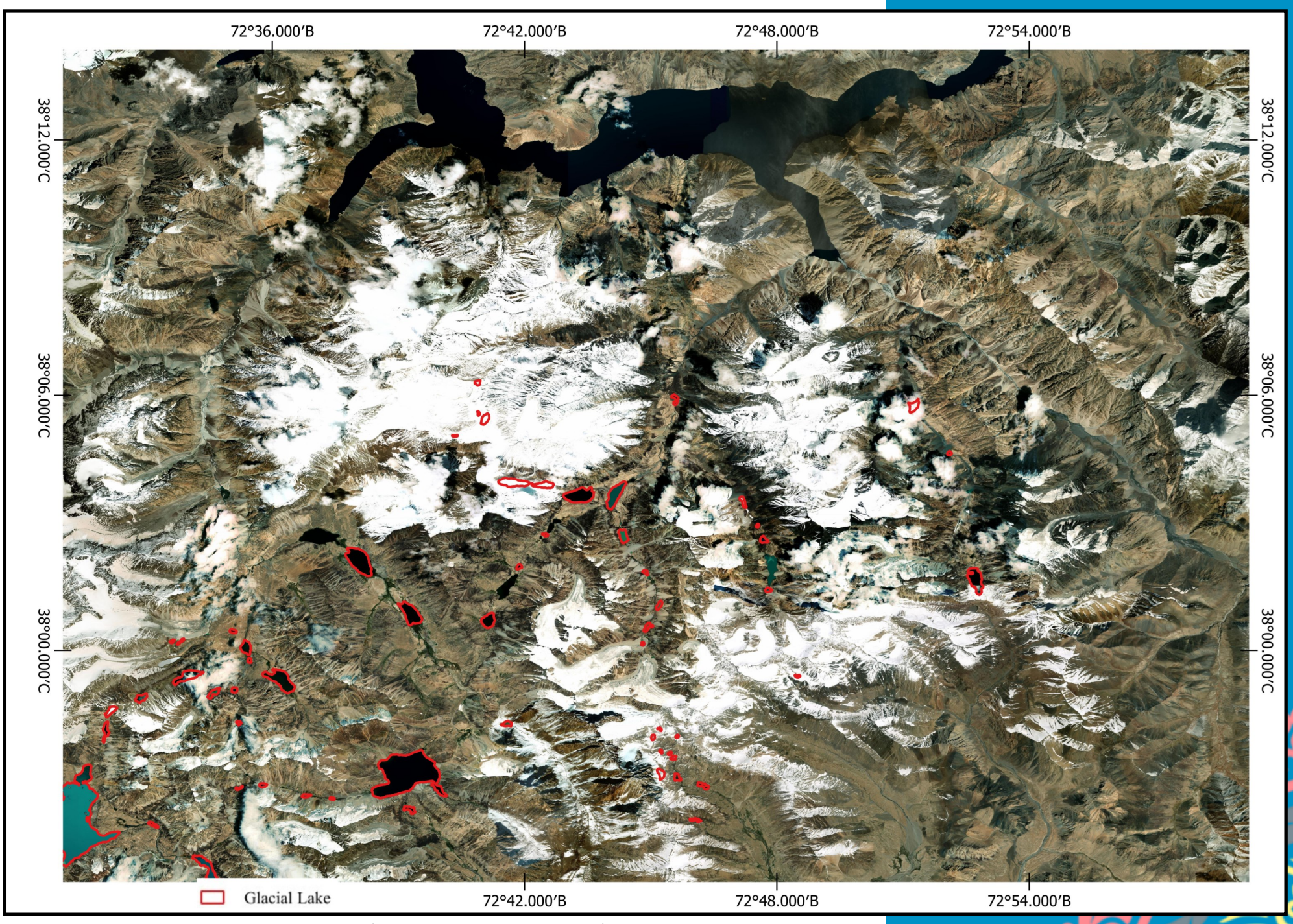
# Карта расположения ледниковых озер в бассейне реки Мургаб



# Ледниковые озера бассейна реки Мургаб

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Мургаб | 37 | 38, 00' 12 | 72, 33' 36 | Лангар | 4535 | Ледниковый | 0.01 |
| 2 | Мургаб | 47 | 38, 00' 13 | 72, 33' 50 | Лангар | 4507 | Мореновый | 0.02 |
| 3 | Мургаб | 47 | 38, 00' 27 | 72, 35' 04 | Лангар | 4357 | Мореновый | 0.03 |
| 4 | Мургаб | 48 | 37, 58' 52 | 72, 32' 52 | Лангар | 4460 | Мореновый | 0.09 |
| 5 | Мургаб | 52 | 37, 59' 00 | 72, 34' 35 | Лангар | 4449 | Мореновый | 0.08 |
| 6 | Мургаб | 52 | 37, 59' 25 | 72, 33' 59 | Лангар | 4415 | Мореновый | 0.27 |
| 7 | Мургаб | 53 | 37, 59' 04 | 72, 35' 06 | Лангар | 4399 | Мореновый | 0.04 |
| 8 | Мургаб | 53 | 37, 58' 17 | 72, 35' 12 | Лангар | 4506 | Ледниковый | 0.02 |
| 9 | Мургаб | 54 | 37, 59' 19 | 72, 36' 11 | Лангар | 4434 | Мореновый | 0.53 |
| 10 | Мургаб | 58 | 38, 00' 41 | 72, 41' 07 | Лангар | 4440 | Мореновый | 0.21 |
| 11 | Мургаб | 59 | 37, 59' 45 | 72, 35' 27 | Лангар | 4346 | Мореновый | 0.02 |
| 12 | Мургаб | 59 | 38, 00' 04 | 72, 35' 21 | Лангар | 4346 | Мореновый | 0.16 |
| 13 | Мургаб | 60 | 38, 02' 07 | 72, 38' 02 | Лангар | 4261 | Мореновый | 0.68 |
| 14 | Мургаб | 61 | 37, 58' 17 | 72, 41' 35 | Лангар | 4571 | Ледниковый | 0.05 |
| 15 | Мургаб | 61 | 38, 00' 51 | 72, 39' 19 | Лангар | 4272 | Мореновый | 0.43 |
| 16 | Мургаб | 83 | 38, 06' 17 | 72, 40' 53 | Рамайф | 4477 | Мореновый | 0.03 |
| 17 | Мургаб | 85 | 38, 05' 02 | 72, 40' 21 | Рамайф | 4673 | Ледниковый | 0.01 |
| 18 | Мургаб | 85 | 38, 05' 34 | 72, 40' 54 | Рамайф | 4571 | Мореновый | 0.01 |
| 19 | Мургаб | 86 | 38, 05' 26 | 72, 41' 03 | Рамайф | 4606 | Мореновый | 0.09 |
| 20 | Мургаб | 91 | 38, 03' 53 | 72, 42' 28 | Рамайф | 4432 | Мореновый | 0.14 |
| 21 | Мургаб | 91 | 38, 03' 56 | 72, 41' 41 | Рамайф | 4432 | Ледниковый | 0.28 |
| 22 | Мургаб | 92 | 38, 01' 58 | 72, 41' 52 | Рамайф | 4486 | Мореновый | 0.03 |
| 23 | Мургаб | 93 | 38' 02' 43 | 72, 42' 30 | Рамайф | 4441 | Мореновый | 0.02 |
| 24 | Мургаб | 93 | 38, 03' 39 | 72, 43' 19 | Рамайф | 4379 | Мореновый | 0.49 |
| 25 | Мургаб | 95 | 38, 03' 43 | 72, 44' 10 | Рамайф | 4295 | Мореновый | 0.37 |
| 26 | Мургаб | 97 | 38, 02' 42 | 72, 44' 20 | Рамайф | 4369 | Мореновый | 0.13 |
| 27 | Мургаб | 98 | 38, 01' 51 | 72, 44' 50 | Рамайф | 4449 | Мореновый | 0.03 |
| 28 | Мургаб | 99 | 38, 01' 03 | 72, 45' 12 | Рамайф | 4520 | Мореновый | 0.05 |
| 29 | Мургаб | 100 | 38, 00' 09 | 72, 44' 49 | Рамайф | 4616 | Ледниковый | 0.01 |
| 30 | Мургаб | 100 | 38, 00' 33 | 72, 44' 54 | Рамайф | 4584 | Мореновый | 0.05 |
| 31 | Мургаб | 110 | 38, 03' 29 | 72, 47' 12 | Рамайф | 4400 | Мореновый | 0.05 |
| 32 | Мургаб | 111 | 38, 02' 55 | 72, 47' 32 | Рамайф | 4457 | Мореновый | 0.01 |
| 33 | Мургаб | 113 | 38, 02' 35 | 72, 47' 40 | Рамайф | 4497 | Мореновый | 0.05 |
| 34 | Мургаб | 114 | 38, 01' 25 | 72, 47' 47 | Рамайф | 4555 | Мореновый | 0.03 |
| 35 | Мургаб | 124 | 38, 05' 55 | 72, 45' 36 | Рамайф | 4078 | Мореновый | 0.05 |
| 36 | Мургаб | 130 | 38, 05' 46 | 72, 51' 16 | Катта Марчаной | 4170 | Мореновый | 0.12 |
| 37 | Мургаб | 131 | 38, 04' 34 | 72, 52' 06 | Катта Марчаной | 4322 | Мореновый | 0.02 |
| 38 | Мургаб | 137 | 38, 01' 39 | 72, 52' 42 | Катта Марчаной | 4609 | Мореновый | 0.38 |
| 39 | Мургаб | 151 | 37, 55' 47 | 72, 59' 40 | Марҷаной | 4530 | Мореновый | 0.10 |
| 40 | Мургаб | 159 | 37, 56' 55 | 73, 02' 51 | Карадара | 4620 | Ледниковый | 0.29 |
| 41 | Мургаб | 159 | 37, 57' 14 | 73, 03' 08 | Карадара | 4624 | Мореновый | 0.07 |
| 42 | Мургаб | 159 | 37, 57' 24 | 73, 03' 17 | Карадара | 4623 | Мореновый | 0.02 |
| 43 | Мургаб | 206 | 38, 06' 45 | 73, 02 '49 | Ватасайф | 4647 | Ледниковый | 0.06 |
| 44 | Мургаб | 207 | 38, 06' 54 | 73, 03' 06 | Ватасайф | 4681 | Ледниковый | 0.03 |
| 45 | Мургаб | 320 | 38, 06' 31 | 73, 11' 30 | Окджилга | 3953 | Мореновый | 0.03 |
| 46 | Мургаб | 373 | 37, 19' 06 | 74, 02' 55 | Зор Саригурум | 4911 | Мореновый | 0.02 |

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 47 | Мургаб | 389 | 37, 57' 23 | 73, 20' 27 | Базарарик | 4796 | Мореновый | 0.02 |
| 48 | Мургаб | 392 | 37, 56' 35 | 73, 20' 49 | Базрарик | 4699 | Мореновый | 0.02 |
| 49 | Мургаб | 394 | 37, 56' 37 | 73, 23' 15 | Базарарик | 4502 | Мореновый | 0.02 |
| 50 | Мургаб | 395 | 37, 56' 16 | 73, 24' 28 | Базарарик | 4560 | Мореновый | 0.02 |
| 51 | Мургаб | 431 | 38, 01' 21 | 73, 28' 05 | Элису | 4617 | Мореновый | 0.06 |
| 52 | Мургаб | 437 | 37, 58' 31 | 73, 28' 04 | Элису | 4698 | Мореновый | 0.06 |
| 53 | Мургаб | 440 | 37, 57' 24 | 73, 26' 41 | Элису | 4854 | Ледниковый | 0.01 |
| 54 | Мургаб | 469 | 37, 19' 29 | 74, 01' 28 | Саригурум | 4911 | Ледниковый | 0.02 |
| 55 | Мургаб | 469 | 37, 19' 51 | 74, 01' 59 | Истик | 4600 | Мореновый | 0.02 |
| 56 | Мургаб | 475 | 37, 21' 10 | 74, 03' 31 | Швер Айликджигла | 4617 | Мореновый | 0.04 |
| 57 | Мургаб | 475 | 37, 21' 11 | 74, 03' 36 | Зор - Саригурум | 4616 | Мореновый | 0.02 |
| 58 | Мургаб | 484 | 37, 20' 39 | 74, 07' 32 | Зор - Саригурум | 4808 | Мореновый | 0.10 |
| 59 | Мургаб | 490 | 37, 22' 38 | 74, 07' 07 | Швер Айликджигла | 4641 | Мореновый | 0.01 |
| 60 | Мургаб | 497 | 37, 24' 38 | 74, 08' 48 | Киранаджилга | 4461 | Мореновый | 0.02 |
| 61 | Мургаб | 498 | 37, 21' 13 | 74, 09' 22 | Андиминсу | 4918 | Ледниковый | 0.01 |
| 62 | Мургаб | 562 | 37, 27' 54 | 75, 04' 33 | Швер Капчал | 4496 | Мореновый | 0.03 |
| 63 | Мургаб | 610 | 38, 25' 20 | 73, 34' 28 | Сасиксу | 4791 | Ледниковый | 0.02 |
| 64 | Мургаб | 687 | 38, 21' 02 | 73, 43' 16 | Малджран | 4734 | Мореновый | 0.02 |
| 65 | Мургаб | 724 | 38, 20' 38 | 73, 28' 59 | Сасик | 4540 | Мореновый | 0.01 |
| 66 | Мургаб | 726 | 38, 20' 32 | 73, 29' 41 | Сасик | 4468 | Мореновый | 0.01 |




Выявление ледниковых озер в бассейне реки Мургаб

## Бассейн озера Каракуль и реки Маркансу

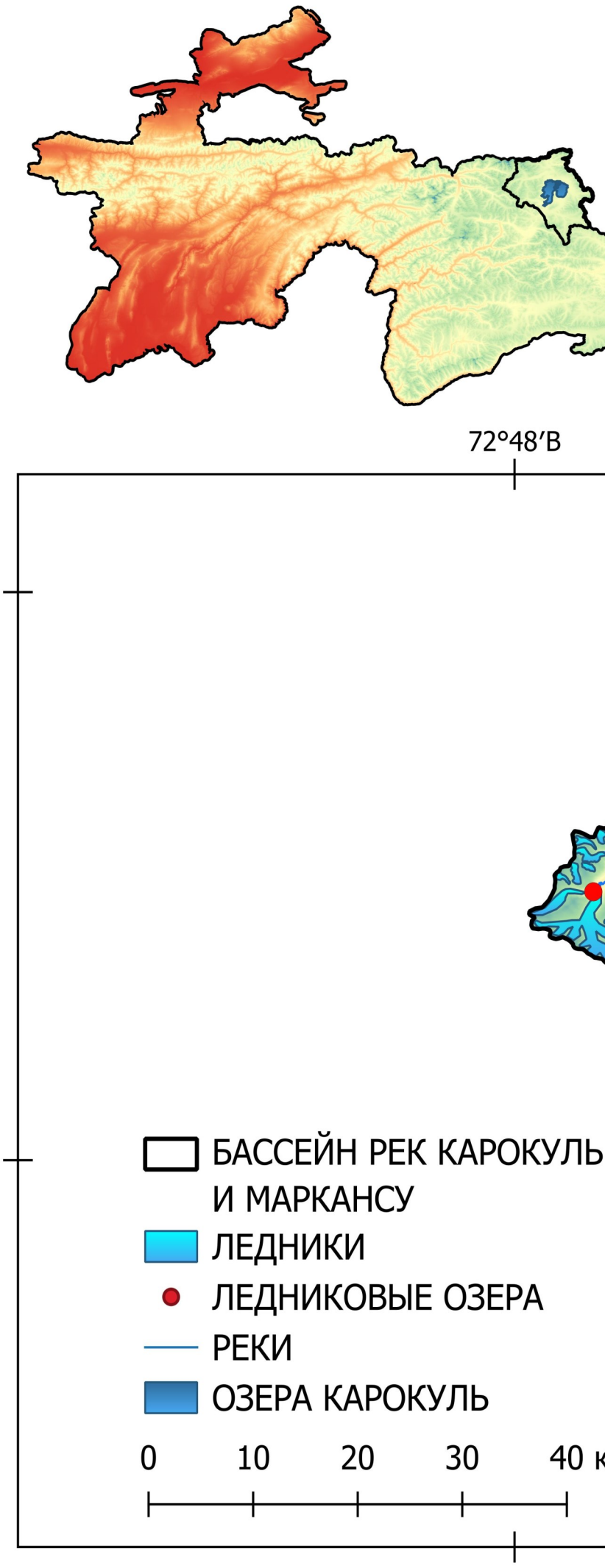
Бассейн реки Маркансу и озера Каракуль расположен в северной части Восточного Памира. Озеро Каракуль является одним из самых высокогорных озер мира, находясь на высоте 3914 м над уровнем моря. Регион характеризуется жестким континентальным климатом, сухими высокогорными долинами и редкой растительностью.

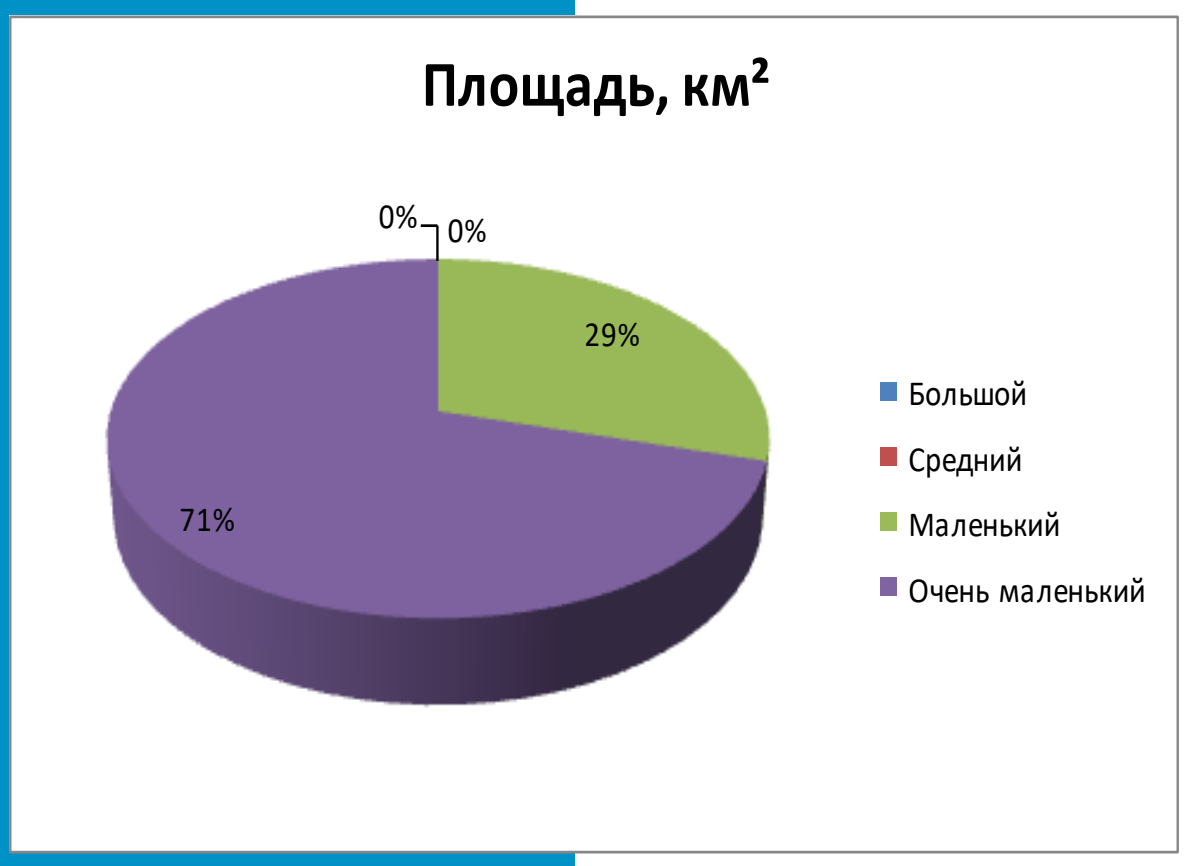
Основные реки бассейна — Сиёхруд (Каражилга), Окжилга и Караарт — получают питание от талых вод снега и ледников. Единственное населённое место в этом районе — деревня Карокул, где расположена метеорологическая станция. Этот пункт имеет уникальное научное значение для наблюдения за климатом и состоянием ледников.

Самый крупный ледник региона — ледник Окбайтал, который расположен у подножия хребта Окбайтал и имеет площадь 5,5 км$^2$. В южной части бассейна находятся крупные ледники хребта Зорташкул, которые покрыты моренными отложениями (галька и камни, перенесенные ледниками).

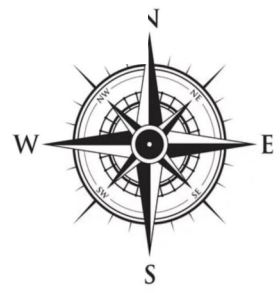
Рельеф региона состоит из высокогорных хребтов, глубоких долин и обширных ледниковых равнин, что делает этот район важным объектом для изучения современной гляциологии.

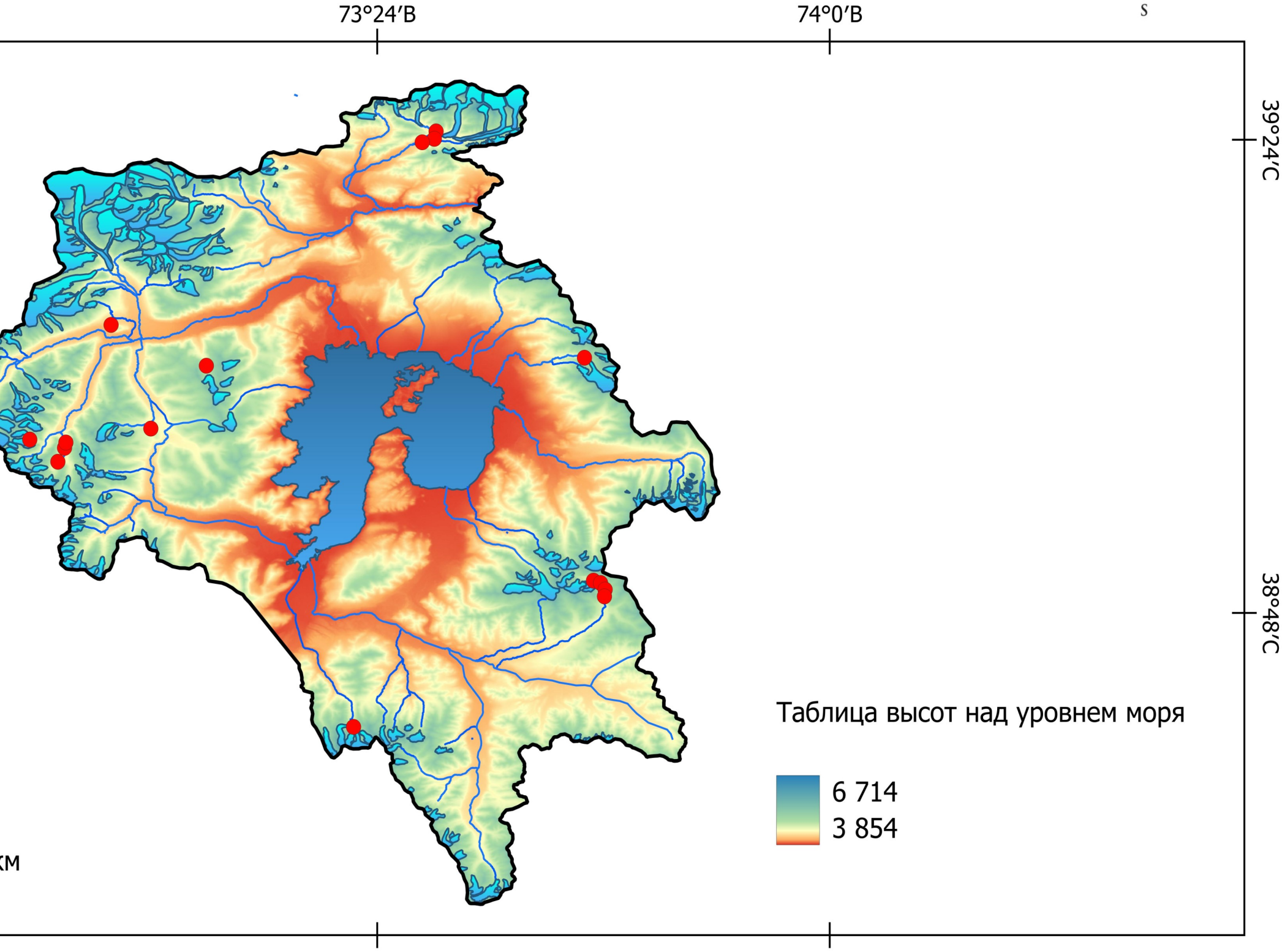
Результаты мониторинга показали, что в пределах бассейна Каракуль и Маркансу, в результате таяния ледников, зарегистрированы ледниковые озера, площадь которых относится к категории очень маленьких (более 0,05 км$^2$).



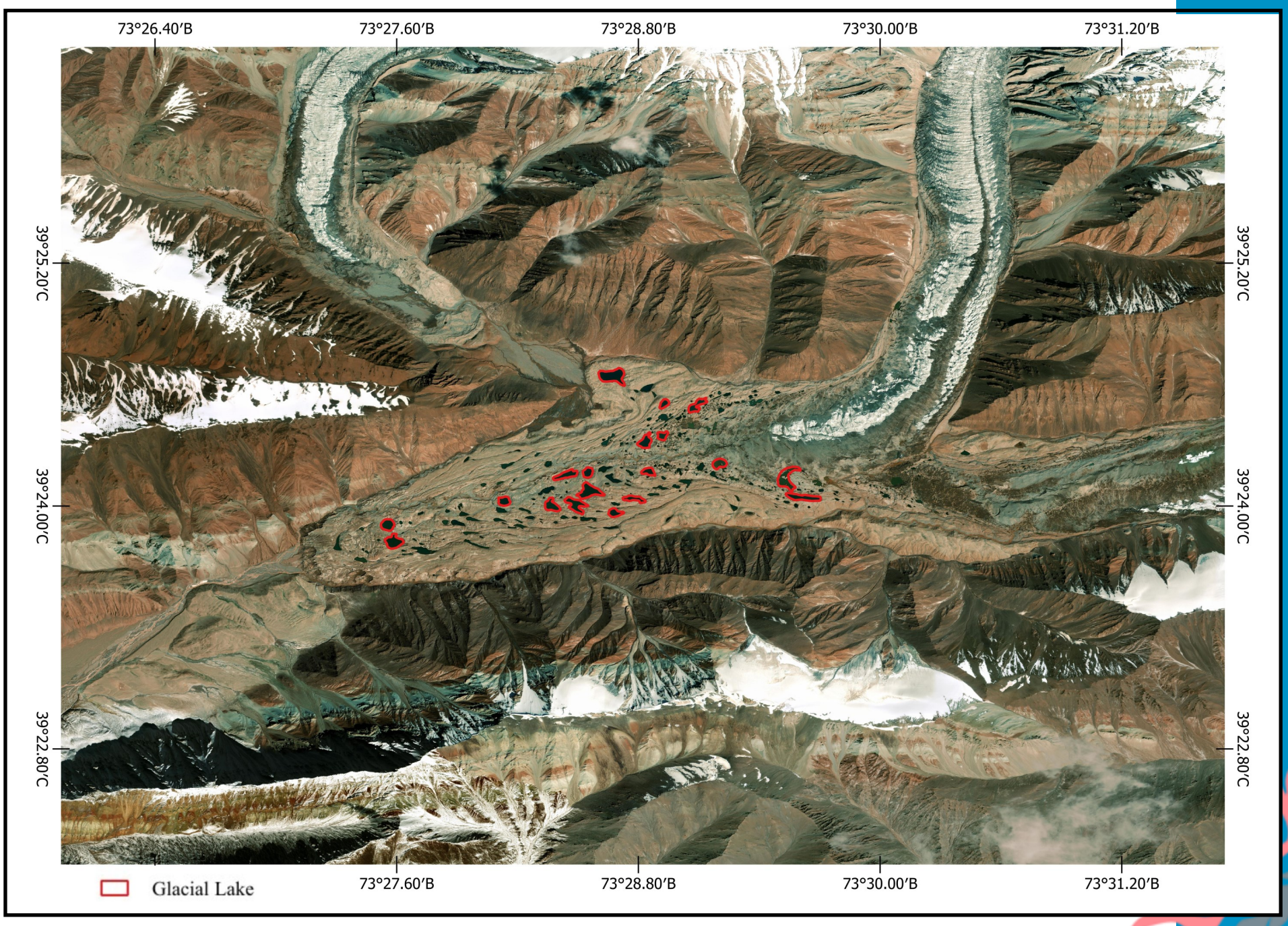
# Карта расположения ледниковых озер в бассейнах озера Каракуль и реки Маркансу



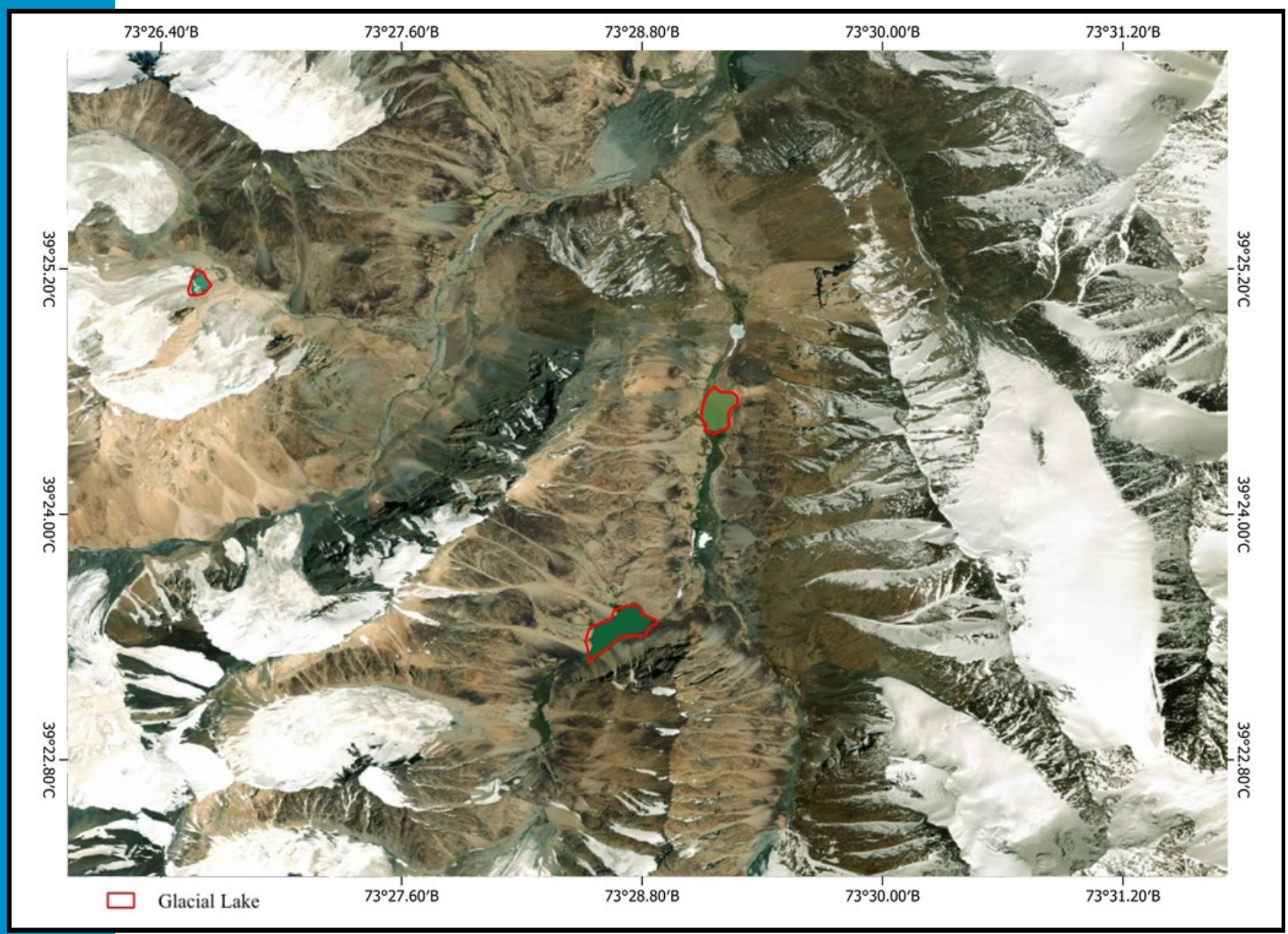



## Ледниковые озера бассейна озера Каракуль

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Каракуль | 10 | 39, 07' 25 | 73, 40' 27 | Кумбулак | 4798 | Ледниковый | 0.01 |
| 2 | Каракуль | 68 | 38, 50' 16 | 73, 41' 46 | Саар | 4637 | Мореновый | 0.15 |
| 3 | Каракуль | 70 | 38, 50' 27 | 73, 41' 12 | Саар | 4668 | Мореновый | 0.01 |
| 4 | Каракуль | 74 | 38, 49' 14 | 72, 43' 02 | Саар | 4621 | Мореновый | 0.14 |
| 5 | Каракуль | 75 | 38, 49' 46 | 73, 42' 08 | Саар | 4633 | Мореновый | 0.09 |
| 6 | Каракуль | 122 | 38, 39' 20 | 73, 20' 07 | Муксу | 4783 | Ледниковый | 0.01 |
| 7 | Каракуль | 178 | 39, 06' 48 | 73, 10' 24 | Карджигла | 4595 | Мореновый | 0.01 |
| 8 | Каракуль | 185 | 39, 02' 01 | 73, 05' 59 | Карачим | 4632 | Мореновый | 0.04 |
| 9 | Каракуль | 200 | 39, 00' 35 | 72, 59' 09 | Карджигла | 4399 | Мореновый | 0.07 |
| 10 | Каракуль | 200 | 39, 00' 57 | 72, 59' 13 | Карджигла | 4396 | Мореновый | 0.02 |
| 11 | Каракуль | 206 | 38, 59' 30 | 72, 58' 35 | Карджигла | 4554 | Мореновый | 0.12 |
| 12 | Каракуль | 216 | 39, 01' 10 | 72, 56' 22 | Карджигла | 4737 | Ледниковый | 0.04 |
| 13 | Каракуль | 254 | 39, 05' 00 | 72, 53' 13 | Байгашка | 4473 | Ледниковый | 0.03 |
| 14 | Каракуль | 270 | 39, 09' 55 | 73, 02' 49 | Кокгудур | 4267 | Мореновый | 0.10 |




Выявление ледниковых озер в верховьях бассейна реки Маркансу




Выявление ледниковых озер в бассейне реки Каракуль

## Ледниковые озера бассейна реки Маркансу

| № | Бассейн | Имя ледника | Широта | Долгота | Река | Высота | Тип | Площад, км$^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Маркансу | 2 | 39° 23' 49 | 73° 27' 37 | Курумды | 4330 | Мореновый | 0.01 |
| 2 | Маркансу | 93 | 73, 24' 04 | 73, 28' 35 | Курумды | 4413 | Ледниковый | 0.01 |
| 3 | Маркансу | 93 | 39, 24' 38 | 73, 28' 41 | Курумды | 4405 | Мореновый | 0.02 |

# Вывод

Атлас ледниковых озёр Республики Таджикистан подготовлен на основе анализа высококачественных спутниковых данных и проведения полевых исследований. В процессе работы, с использованием спутниковых снимков, пешеходного мониторинга и аэровизуальных методов, было выявлено и зарегистрировано большое количество ледниковых озёр, включая очень мелкие, которые ранее не были детально зафиксированы.

Анализы показали, что количество мелких ледниковых озёр значительно увеличилось в основных водосборных бассейнах рек, что свидетельствует о воздействии активного таяния ледников на фоне изменения климата. Согласно результатам, большинство ледниковых озёр расположено в бассейнах рек Зеравшан, Гунт и Шахдара дара. Эти районы выделяются высокой концентрацией ледников и активным таянием, что приводит к постоянному образованию новых озёр и расширению существующих.

Использование программных средств и спутниковых снимков позволило точно определить ледниковые озёра, а также уточнить их физические характеристики, такие как площадь и текущее состояние. Аэровизуальные и полевые исследования, проведённые в ледниковых районах страны, позволили подтвердить результаты дистанционного анализа и собрать дополнительную информацию о состоянии озёр.

Данный атлас является важным инструментом для изучения состояния ледниковых озёр, оценки рисков природных катастроф, мониторинга и планирования водных ресурсов в условиях изменения климата. Его использование особенно важно для научно-исследовательских учреждений, экологических организаций и органов управления чрезвычайными ситуациями.

## Предложения

I. **Укрепление мониторинга ледниковых озер.** Учитывая увеличение числа ледниковых озер, рекомендуется организовать регулярный мониторинг озер с использованием спутниковых снимков Sentinel и других дистанционных источников данных. Это позволит своевременно выявлять изменения объема и риск разрушения озер.

II. **Проведение регулярных полевых исследований.** Для подтверждения результатов спутниковых анализов и реальной оценки состояния опасных озер необходимо регулярно проводить полевые исследования в местности с участием специалистов в данной области.

III. **Разработка системы раннего предупреждения.** Учитывая риск разрушения ледниковых озер, создание системы раннего предупреждения для населения уязвимых районов и разработка эвакуационных планов имеет важное значение.

IV. **Обеспечение координации данных и сотрудничества.** Рекомендуется создать национальную координированную сеть для сбора, обновления и обмена информацией о ледниковых озерах между научными учреждениями, природоохранными организациями и органами по чрезвычайным ситуациям.

V. **Использование атласа для планирования водных ресурсов.** Этот атлас должен быть использован в качестве основы для разработки стратегий устойчивого управления водными ресурсами, особенно в условиях изменения климата.

VI. **Расширение исследований на другие уязвимые регионы.** Для получения комплексного представления о гидрологических и ледниковых изменениях рекомендуется провести аналогичные исследования в других горных районах страны.

# Литература


1. Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность, 1967.
2. Каталог ледников СССР. Средняя Азия, Амударья – часть 6 - Ленинград -1971г.
3. Каталог ледников СССР, т. 14. Средняя Азия. вып. 3, ч. 11,12. Л., ГИМИЗ, 1978,
4. Таджикистан – природа и природные ресурсы – изд. «Дониш» - Душанбе 1982;
5. Отчеты о наблюдениях за колебанием ледников Таджикистана в 1968-92 и 1996-2001 годах. Главтаджикгидромет, Душанбе, 2001.
6. Отчет о гляциологической экспедиции «Памир 2005». Агентство по гидрометеорологии, Душанбе, 2005.
7. Каталог ледников СССР , Том 14, части 1-18
8. Ищук Н. Саидов А. Опасные природные явления в Таджикистане Душанбе, Таджикистан. -Душанбе, 2018. -33с.
9. Каюмов А.К., Шомахмадов А.М., Сафаров М.Т. Анализ погодных условий и их связь с возникновением стихийных бедствий в Таджикистане в 2021 году. // Криосфера - 2021– № 1 (1). -С.124-140
10. Mergili, M., & Schneider, J. F. (2011). Regional-scale analysis of lake outburst hazards in the southwestern Pamir, Tajikistan, based on remote sensing and GIS. Natural Hazards and Earth System Science, 11(5), 1447–1462. https://doi.org/10.5194/nhess-11-1447-2011
11. Pirmamadov, U. R., Bobov, R. A., Raimbekov, Y. K., Maroda, F. O., Savernyuk, E. A., Kidyaeva, V. M., Krylenko, I. V., Krylenko, I. N., Viskhadzhievaseinov, K. S., Zikillobekov, I. I., & Chernomorets, S. S. (2020). Risk and consequences of high-mountain lake outbursts in Tajikistan. In S. S. Chernomorets & K. S. Viskhadzhieva (Eds.), Debris Flows: Disasters, Risk, Forecast, Protection. Proceedings of the 6th conference (Vol. 1, pp. 1–24).
12. Shugar, D. H., Burr, A., Haritashya, U. K., Kargel, J. S., Watson, C. S., Kennedy, M. C., Bevington, A. R., Betts, R. A., Harrison, S., & Strattman, K. (2020). Rapid worldwide growth of glacial lakes since 1990. Nature Climate Change, 10(10), 939–945. https://doi.org/10.1038/s41558-020-0855-4
13. Zhang, G., Yao, T., Xie, H., Wang, W., & Yang, W. (2015). An inventory of glacial lakes in the Third Pole region and their changes in response to global warming. Global and Planetary Change, 131, 148–157. https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2015.05.013