

ЭКСПЕДИЦИИ

УДК 910.2(079.3)

<https://doi.org/10.26516/2541-9641.2025.1.217>EDN: [FWOPEZ](#)**Летняя научно-исследовательская экспедиция клуба Портулан в район Пика Топографов**А.Д. Китов¹, П.С. Бадминов²¹*Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Россия*²*Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, Россия*

Аннотация. Подводятся итоги летней экспедиции 2024 года и Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН (также как представителя студенческо-преподавательского клуба «Портулан») и Института земной коры СО РАН в район Пика Топографов (Восточный Саян), в рамках которых были проведены полевые научные исследования нивально-гляциальных образований, водных объектов по долинам рек Ока, Тисса, Хэлгин и их притоков. Традиционно проводился мониторинг погоды и температурного режима на всём вертикальном размахе рельефа, оценивалось летнее состояние ледника Ячевского, а также снежников, брались пробы воды в широком спектре показателей для оценки доли вносимой ледниками, подземными и поверхностными водами.

Ключевые слова: хребет Окинский, Пик Топографов, снежники, нивально-гляциальные образования, научно-исследовательские работы, наблюдения погоды, пробы воды

Summer Research Expedition of the Portulan Club to the Area of the Peak of TopographersA.D. Kitov¹, P.S. Badminov²¹*Sochava Institute of Geography, SB RAS, Irkutsk, Russia*²*Institute of the Earth's Crust SB RAS, Irkutsk, Russia*

Abstract. The results of the summer expeditions of 2024 and the V.B. Sochava Institute of Geography of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (as well as a representative of the student and teaching club "Portulan") and the Institute of the Earth's Crust of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences to the area of the Peak of Topographers (Eastern Sayan) are summed up, within the framework of which field scientific studies of nival-glacial formations, water bodies along the valleys of the Oka, Tissa, Helgin rivers and their tributaries were carried out. Traditionally, weather and temperature conditions were monitored over the entire vertical range of the relief, the

Статья получена: 11.02.2025; исправлена: 22.02.2025; принята: 28.02.2025.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Китов А.Д., Бадминов П.С. Летняя научно-исследовательская экспедиция клуба Портулан в район Пика Топографов // Геология и окружающая среда. 2025. Т. 5, № 1. С. 217-241. DOI 10.26516/2541-9641.2025.1.217. EDN: FWOPEZ

Article received: 11.02.2025; corrected: 22.02.2025; accepted: 28.02.2025.

FOR CITATION: Kitov A.D., Badminov P.S. Summer research expedition of the Portulan club to the area of the peak of Topographers // Geology and Environment. 2025. Vol. 5, No. 1. P. 217-241. DOI 10.26516/2541-9641.2025.1.217. EDN: FWOPEZ

summer state of the Yachevsky glacier, as well as snowfields, was assessed, water samples were taken in a wide range of indicators to assess the share of glaciers, groundwater and surface water.

Keywords: *Okinsky Ridge, Topographers Peak, snowfields, nival-glacial formations, research works, weather observations, water samples*

В этой экспедиции участвовал один член клуба Портулан.

Руководитель: Прокопий Сократович Бадминов, науч. сотр. ИЗК СО РАН (гидрогеолог).

Члены экспедиции: Александр Данилович Китов, ст. науч. сотр. ИГ СО РАН (член клуба Портулан, ГИС-специалист, гляциолог). Евгений Николаевич Белобородов, бывший работник ИГУ (кафедра геоморфологии, работал по теме Литоморфные ступени выравнивания Восточных Саян).

Водитель: Бадминов П.С. (ИЗК СО РАН) на личной машине Toyota Land Cruiser.

Цель экспедиции. Это внеплановая экспедиция, проводимая в период максимальной абляции нивально-гляциальных образований, в основном ледников. Необходимо было исследовать ледники в истоках р. Хэлгин (№ 18, Топографов; № 20, Ячевского), оценить их динамику, степень покрытия моренным чехлом, смещение верхней и нижней границ, размер открытой части ледников (Каталог ледников..., 1973). Также необходимо было взять пробы льда и воды для анализа на изотопы газов H_2 и O_2 : фоновый показатель – атмосферные осадки; лед с ледников, воды из стоков этих ледников, из ледниковых озер, и рек Ока, Тисса, Хэлгин. Это позволит определить долю воды ледников, подземных и поверхностных вод.

Прокопий и Евгений заядлые рыбаки, Евгений опытный сплавщик по горным рекам на лодках типа ЛАС.

1 августа, среда, день заезда

Александр ожидал приезда коллег к обеду в районе устья р. Бел. Иркут после экспедиции к ледникам Перетолчина и Радде в районе горного массива Мунку-Сардык. Но коллеги задержались и приехали только к вечеру. Оказывается, они от знакомых в Орлике получили заказ, вырезать им стекла, пришлось долго искать, где это сделать, да и ехали не спеша, осторожно. Александр уже собрался ставить палатку у кафе, договорился положить вещи храниться в бане, которая выстроена в виде чума. Только положил вещи в склад кафе, и геологи подъехали. После загрузки вещей всей командой переехали выше ущелья, там, где песчаный берег и Черный Иркут бьет в скалу (рис. 1). 20⁰⁰-22⁰⁰ установили палатки, развели костер, приготовили ужин (каша гречневая, хлеб черный, растительное масло, чай, конфеты, сухари). 22²⁰-22³⁰ тН 1440, 1609 м. Отбой. Погода ясная, тихая, по спортивным часам барометрическое давление (БД) 1018 гПа, или 759 мм рт. ст., растет; $t^\circ=14$ С; атмосферное давление (АД) 625 мм рт. ст.

Первая экспедиция для Александра закончилась, началась вторая.



Рис. 1. Черный Иркут. Немного ниже в районе кафе Белый Иркут втекает в Черный и называется просто Иркут. Фото 08524, 01.08.2024.

Fig. 1. Black Irkut. A little lower, in the area of the café, the White Irkut flows into the Black and is simply called Irkut. Photo 08524, 01.08.2024.

*2 августа, четверг, второй день, перевоз
Черный Иркут – п. Орлик – д. Балакта*

Лагерь на песчаном берегу Черного Иркута, 1620 м.

$6^{00}-7^{30}$ $t=14$ С; БД 751.4 мм рт. ст., АД 625.1 мм рт. ст., растет.

Сбор лагеря, костер, завтрак (гречневая каша, сыр). Александру отложили только одной каши, так как он вегетарианец, а Прокопий и Евгений добавили банку монгольской тушенки.

$7^{30}-9^{30}$ перевоз до брода в д. Баксан (1544 м). По пути остановились на перевале водоразделов Иркута и Оки, около оз. Окинского, откуда начинается свое течение река Ока, называемая местным населением Аха.

Деревня Боксон расположена на левом, другом, берегу р. Ока, на правом берегу у брода стоит несколько машин и трактор Белорусь для буксировки машин, большая вода,

брод не работает (рис. 2). Здесь есть связь, Прокопий сообщает в Орлик, что мы благополучно движемся.



Рис. 2. Брод через реку Ока у деревни Боксан. Фото 08533, 02.08.2024.

Fig. 2. Ford across the Oka River near the Boxan village. Photo 08533, 02.08.2024.

$10^{00}-11^{50}$ перевоз в Орлик, примерно до окраины, где остановились недалеко

источник для лечения печени Шутхулай-Нур. По пути в центре заехали в магазин и купили некоторые продукты.

11⁵⁰-13⁰⁰ в Орлике. Заехали к знакомым Прокопия. Саня – пекарь Орлика, печет хлеб для всего поселка. Раньше у него была каменная печь на 50 булок, а хлеб получался очень вкусный. Теперь он приобрел армейскую печь на 150 булок. Хлеб тоже очень вкусный, но старожилы говорят, что раньше был еще вкуснее. Это промысел семьи Дальжиновых, Александра и Раджаны.

Утром он развозит хлеб по магазинам, вечером собирает выручку. Во дворе суется, построили дом и теперь будут справлять новоселье, забили барана и свежуют. Нам некогда, и их не стоит отвлекать, готовим переправу, созвонились с нашими провожатыми.

13⁰⁰-13⁴⁵ переправа через реку Ока. Мы на своем берегу накачали лодки ЛАС-300 и ЛАС-500, отсортировали вещи, взяли самое необходимое и продукты. С другой стороны, подъехали наши проводники из Балакты на УАЗ (бобик) тоже с лодками. Пришлось зайти вверх по течению (рис. 3).



Рис. 3. На правом берегу р. Ока, подготовка лодок перед переправой. Фото 08542, 02.08.2024.

Fig. 3. On the right bank of the Oka River, preparation of boats before crossing. Photo 08542, 02.08.2024.

Нас сносило, но удачно выгребли на галечную косу на левом берегу Оки. 13⁴⁵-14⁰⁰ свернули лодки, погрузили все вещи в УАЗ и переехали за деревню Балакта на правый берег Тиссы (приток Оки). 14⁰⁰-15⁰⁰. 1380 м. Здесь

на лугу переукомплектовали вещи как поклажу для лошадей, необходимое взяли в маленькие рюкзаки. День хороший, но где-то над хребтом собираются облака, возможна гроза. Ясно, $t^{\circ}=18^{\circ}\text{C}$; БД 756.4 мм рт. ст., АД 640.3 мм рт. ст., падает.

15⁰⁰-15²⁰ на газовой горелке сварили чай и перекусили, это наш обед (ролтон, огурцы, сыр, чай с сахаром, сухари, конфеты).

15²⁰-16⁰⁰ подъехали наши проводники и началось выючение лошадей. Они оказались строптивые, сбрасывали вьюки и наши рюкзаки. Неудачное выючение лошадей продолжалось почти час до 16⁵⁰. Пробовали загрузить то одну лошадь, то другую, все неудачно. Один только конь Кузя был покладистый. Его первого навьючили, дали повод Прокопию, и мы пошли вперед. Проводники остались оседлывать самых строптивых.

Мы заказывали одного проводника и 3 лошади, это можно было обойтись по 5000 руб./день за лошадь на 3 дня, всего 45 000 руб. Но Виктор Владимирович Ошоров взял себе товарища Маланова Женбэ Содномовича и 4 лошади. На каждого проводника по 2 лошади, одна с всадником, а вторая только выючная на поводу сзади. В итоге договорились по условленной цене. Действительно, лишняя лошадь не помешала, вещей оказалось много, лошади оказались гружёными под завязку.

Проводники сильно отстали, мы даже заволновались, по той ли дороге идем. Александр решил сбегать навстречу отставшим, но только немного отбежал, как появились всадники. Забрали у нас коня Кузю и стали снова перевьючивать, а мы пошли дальше. 16⁵⁰-19³⁵ переход 11 км до места стоянки, водопад Дабат.

19³⁵-23⁰⁰ установка лагеря. Костер, ужин (рисовая каша, хлеб, сыр, чай с сахаром и конфетами). В этом месте стоял сарай, в нем расположились проводники. Коней стреножили и отпустили пастись. Место сырое, много комаров. Жамбал оказался заядлым рыбаком, через некоторое время принес несколько рыбин, хариус. Испек их на костре, на рожнах.

3 августа, суббота, переход: Стоянка Дабат – оз. Дозор Нур, берег (ниже летника)

6⁰⁰-6³⁰ 1413 м. Сборы, ясно, $t^{\circ}= 8^{\circ}\text{C}$; БД 755.9 мм рт. ст., АД 638.4 мм рт. ст., чуть падает.

6³⁰-7³⁰ костер, завтрак (макаронны, сыр с плесенью, чай с сахаром). Сбор лагеря. Погрузка вещей на лошадей.

7³⁰-10¹⁵ переход Дабат – временный отдых. Пошли дальше по лесной дороге, но сбились с тропы (дороги) вышли на заросшие камни древнего большого селя, пошли по азимуту к берегу Тиссы, нашли дорогу.

10¹⁵-10³⁵ очередной отдых на берегу Тиссы. Погода хорошая $t^{\circ}= 16^{\circ}\text{C}$; БД 755.7 мм рт. ст., АД 635.4 мм рт. ст., 1438 м.

10³⁵-13³⁰ еще два перехода с небольшими отдыхами. 11²⁵ 1467 м, $t^{\circ}= 16^{\circ}\text{C}$. БД 755.4 мм рт. ст., АД 633.2 мм рт. ст., прошли 12.75 км за три с половиной часа.

13³⁰-14⁵⁰ остановились на обед в местечке Балакта Дабан, 1468 м. Пока мы догоняли проводников, они наловили хариусов и сварили уху. Обед (уха по-бурятски; хлеб, лук, чай с молоком и сахаром). По дороге попадалось много грибов, преимущественно подосиновики, а иногда и свежие следы медведя.



Рис. 4. Переправа через реку Сорхой (на первом коне Виктор, на втором – Евгений). Фото 08640, 03.08.2024.

Fig. 4. Crossing the Sorkhoy River (Victor on the first horse, Evgeny on the second). Photo 08640, 03.08.2024.

14⁵⁰-16²⁰ переход до р. Сорхой (правый приток Тиссы). Сорхой – бурная широкая река, в ее истоках есть ледник Сорхойский. 16²⁰-16⁴⁰ переправа на лошадях (рис. 4): сначала перевезли Евгения, потом Александр с

Прокопием на одной лошади. Пока мы догоняли и подходили к броду проводники переправились сами через бурный поток, развьючили самого спокойного, Кузю, и еще одного коня. Виктор вернулся к нам с этими конями.

Кони не хотели сначала пускаться на себя новых седоков, но, когда коня поставили ниже уступа берега к седоку боком, чтобы было легче садиться, а конь не видел седока, то удалось оседлать. Вторым рейсом решили переправить сразу двоих, на второго свободного сел Прокопий в седло, и сзади на круп, держась за Прокопия, сел Александр.

Удержаться на крупе коня было сложно, конь шел не ровно по камням и в бурной реке, переваливаясь с ноги на ногу. Но все обошлось благополучно. Дело усложнялось тем, что в руках у Прокопия была мерная рейка, а у Александра деревянный посох, конь боялся этих палок.

16⁴⁰-17²⁰ переход от брода до летника Виктора. Всего прошли 25.2 км за 7 часов.

Всадники пока седлали коней отстали от нас, и нагнали, когда мы подошли к развилке, вправо от дороги уходила тропа, она сокращала путь. Мы пошли следом за всадниками, но, конечно, отстали и потеряли их из вида. Вышли на какой-то луг, где тропа терялась. Решили идти к берегу Тиссы, да и за деревьями проглядывало какое-то строение, забор.

Это был летник, но там никого не было. Только много коров рядом паслось. Александр зашел во двор обошел кругом, все закрыто. Пошли искать другой стан. За небольшим озерцом просматривался еще один летник, там и коней своих заметили. Нас уже ждали, собрался весь околоток (жители всех соседних 3-х летников). На летнике домовничала мать Виктора.

17²⁰-18⁰⁵ отдых, перекус, $t^{\circ}= 25^{\circ}\text{C}$, БД 754.1 мм рт. ст., АД 629.7 мм рт. ст., 1492 м.

Хозяева нас хорошо угостили: домашний белый хлеб, деревенская сметана, варенье из красной смородины, чай с медом.

Проводники остались выючить лошадей, они так и пойдут правым берегом до брода у первого озера. А мы пошли к летнику, на

который первоначально вышли, с его хозяином Славой для переправы на лодке.

18¹⁰-18²⁰ переправа на левый берег Тиссы (сначала Слава перевез Евгения, потом Александра и наконец Прокопия). Река в этом месте спокойная и лодку почти не сносило (рис. 5).

18²⁰-20²⁰ переход до озера Дозор-Нур (рис. 6) с одним отдыхом. Прошли мимо какого-то летника, потом во время отдыха встретили стадо коров и пастуха с того летника. Спросили сколько идти до озера, парень-пастух сказал, что далеко, сегодня не дойдем, но оказалось совсем близко, можно было и не отдыхать.

20²⁰-21⁰⁰ $t^{\circ}= 20^{\circ}\text{C}$, БД 755.1 мм рт. ст., АД 628.5 мм рт. ст., 1521 м. Установка лагеря. Прошли за день 34 км за 9 часов.

20⁰⁰-21¹⁰ купание в озере Дозор-Нур. Берег песчаный, чуть поросший травой, вода теплая. Прокопий помылся раньше и хвалил воду. Александр было сначала не поверил, но вода действительно оказалась теплой.

21¹⁰-22¹⁰ костер, ужин (гречневая каша, хлеб домашний от проводников, чай сахаром и конфетами). 22¹⁰-22³⁰ устройство в палатке и дневниковые записи, отход ко сну.

4 августа, воскресенье, переход оз. Дозор-Нур – устье р. Хэлгин

6⁰⁰-6¹⁵ $t^{\circ}= 11^{\circ}\text{C}$. БД 656.1 мм рт. ст., АД 629.3 мм рт. ст., ясно.

6¹⁵-7⁴⁵ костер. Завтрак (поскольку оставшаяся гречка была с тушенкой, Александр заварил себе ролтон). Александр встал первым, развел костер и попутно со сбором палатки взялся подогреть гречку, но просмотрел, и она подгорела. Так что много оставшейся каши с ужина пропало. Получил выговор от коллектива, т.к. им пришлось обойтись только чаем с бутербродами.



Рис. 5. Переправа на левый берег реки Тиссы. Фото 08651, 03.08.2024.

Fig. 5. Crossing to the left bank of the Tisza River. Photo 08651, 03.08.2024.

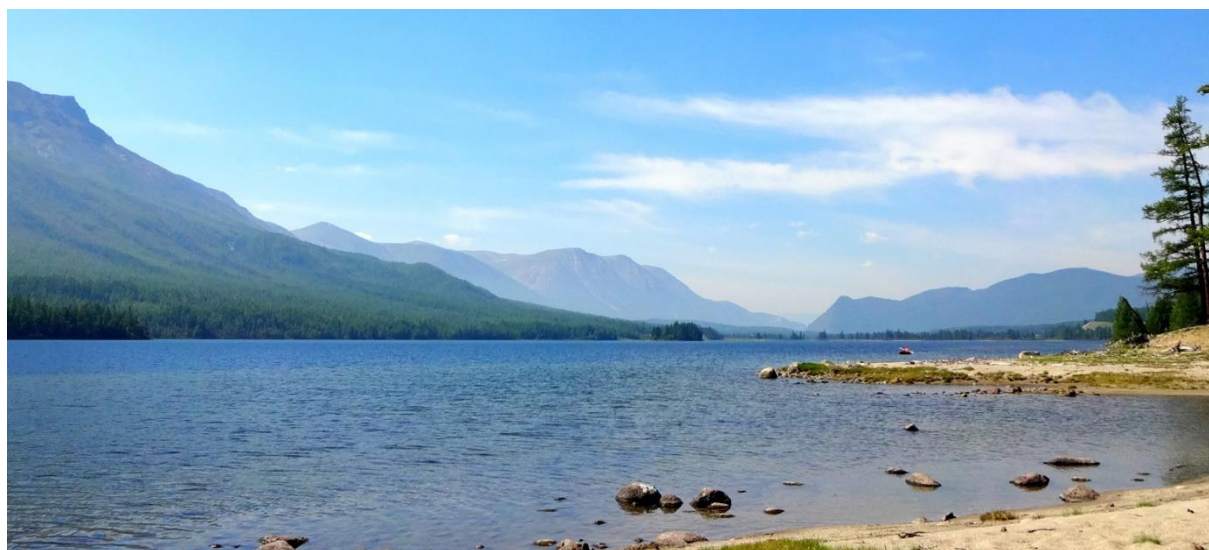


Рис. 6. Озеро Дозор-Нур. Фото 09497, 03.08.2024.

Fig. 6. Dozor-Nur Lake. Photo 09497, 03.08.2024.

7⁴⁵-8³⁰ сбор лагеря. Проводники долго ходили за лошадьми в летник, потом начали выючить лошадей. Прокопий, Александр и Евгений пошли раньше. Проводник Виктор посоветовал идти не через перевал, а низом, вдоль берега озера. Активно это поддержал Прокопий, а Евгений был против, мол он так уже шел и пришлось брести по воде.

Договорились встретиться за озером, где тропа с перевала спускается вниз.

Оказалось, что тропы, даже звериной нет вдоль берега. Местами есть прижимы, отвесные скалы. Прокопий в основном брел вдоль берега. Александр не хотел мочить ноги в холодной воде. В основном лез по крутому берегу, в некоторых местах по опасным скалам.

Евгений местами шел с Александром по склону, но потом спустился к воде. Все время ворчал что не послушали его, нужно было идти через перевал по конной тропе. Действительно это было бы безопасно и легче. Понятно, Прокопий гидролог и от воды ему отходить ну никак невозможно, вот он и склонял брести вдоль берега по воде.

Прошли примерно треть пути по берегу, вымотались, скорость почти нулевая. Когда Александр спустился с очередной кручи к воде немного впереди попутчиков, то увидел туристов на лодке с водометом. С ними мы уже пересекались в начале озера Дозор-Нур предыдущим днем, они угостили наших проводников пивом. Пива у них было немерено, активно отдыхали. Александр стал махать руками, отчаянно звать их к берегу, без всякой надежды, а они взяли, да и подплыли. Говорят, мол вам же нужно пешком идти, чем труднее, тем лучше, чего зовете. Пришлось объяснять, что мы не туристы, а в экспедиции и быстрее нужно пройти. Подвезли они нас до конца озера Шутхалай-Нур. Могли бы подвезти и до устья Хэлина, да была назначена встреча с проводниками на тропе после их спуска с перевала.

По болоту вдоль стариц выбрались к тропе, крикнули, а караван как раз спустился с перевала Муухан хотел даван. Встретились. Проводники очень были удивлены, что мы так быстро прошли по непроходимому берегу. Удивлялись, что пенсионеры шустро ходят, ведь «на верную смерть посылали». Мы, конечно, утаили, что нас подвезли на моторке.

8³⁰-15⁵⁰ переход до брода р. Шутхулай-Гол и обед на левом берегу р. Шутхулай перед бродом. Пока мы подползли из последних сил проводники уже готовили обед.

Обед (самодельный хлеб с маслом, макароны, мясоеды ели макароны с самодельной бурятской тушенкой, чай с молоком, сахар, конфеты).

Надвигаются грозовые облака, но прошли мимо. 1527 м. $t^{\circ}= 20^{\circ}\text{C}$, БД 754.6 мм рт. ст., АД 627.6 мм рт. ст.

15⁵⁰-16³⁰ сборы и переправа через р. Шутхулай. Опасный брод 10 лет назад Александр упал с коня в воду. В этот раз тоже

искупался. Первым прошел Евгений, затем Прокопий, за ним пошел Александр, но чуть ниже. В руках держал палку и сапоги. Почти у берега зацепился за камень и поток сбил его. С головой нырнул в воду. Пришлось выныривать, ловить сапоги и бороться с течением. Прокопий вовремя подбежал и помог выбраться на берег. Нужно было нормально упаковать сапоги (привязать к рюкзаку) и не просто опираться о палку одной рукой, а по правилам двумя руками упираться на шест, и идти следом за Прокопием. Пришлось выжиматься, переодеваться.

16³⁰-21⁰⁰ переход до устья Хэлгина, снова прошли за день 34 км. Вроде по расчетам должны были пройти меньше, 28 км. Примерно за 5 км до финиша, Евгений начал беспокоиться не будет ли у нас холодная ночевка, стал спрашивать есть ли спички. В этом месте тропа от склона поворачивала в болото к руслу Тиссы. Вскоре подошли к притоку Тиссы, Шара-Тырнадита, брод легкий. В этом месте нас нагнали проводники на лошадях. Все стало ясно, мы на верном пути. Еще один час, и мы вышли к месту стоянки.

21⁰⁰-24⁰⁰ установка лагеря у устья Хэлгина. Это базовый лагерь. Здесь мы расстаемся с проводниками. Оставляем часть продуктов, лодки и некоторые вещи и с большими рюкзаками поднимаемся по Хэлгину.

Костер, ужин (бурятская уха с мукой и маслом, чай с сахаром и конфетами). Устройство в палатке, дневниковые записи. 1569 м. $t^{\circ}= 10^{\circ}\text{C}$, БД 756.8 мм рт. ст., АД 626.0 мм рт. ст. Растет.

5 августа, понедельник, дневка, устье р. Хэлгин

10⁰⁰-14⁰⁰ $t^{\circ}= 18^{\circ}\text{C}$; БД 757.5 мм рт. ст., АД 626.6 мм рт. ст. растет. Дождь, морось. Домашние дела, Александр зашивал сандалии. Костер, обед, расчет с проводниками 60 000 руб. за 3 дня и 4-х коней. Проводники ловили коней. Хотя они были стреножены, но ушли далеко.

14⁰⁰-15⁰⁰ сборы проводников и отъезд. Они пошли выше по Тиссе. В планах дойти до верховий Тиссы, где есть минеральный источник и лечебные грязи. Там они собирались заночевать. Договорились, где будут оставлены

пробы воды из минерального источника. 15⁰⁰-16⁰⁰ костер, обед (уха). 16⁰⁰-21⁴⁵ рыбалка, предварительная сортировка вещей, ужин (уха, хлеб, масло, чай с сухарями). Проводники оставили нам хлеб домашний и коровье масло. Однако вскоре вернулись проводники, привезли пробы воды и 3 литра аршана для питья. Оказалось, что там бродит медведь. Решили не рисковать, т. к. ночью медведь мог задрать лошадей. 21⁴⁵-22²⁰ костер, ужин (каша рисовая, хлеб с маслом, чай с молоком). 22²⁰-23³⁰ устройство в палатке, дневниковые записи. $t^{\circ}=23^{\circ}\text{C}$, БД 757.6 мм рт. ст., АД 621.2 мм рт. ст., растет.

6 августа, вторник, выход с устья р. Хэлгин

6⁰⁰-8⁰⁰ $t^{\circ}=11^{\circ}\text{C}$, БД 756.3 мм рт. ст., АД 625.5 мм рт. ст., падает, туман.

8⁰⁰-11¹⁰ костер, завтрак (гречка в пакетах, чай хлеб с маслом, конфеты). После завтрака проводники уехали домой вниз по Тиссе. Мы продолжили сборы. Спрятали вещи в ернике и закрыли тентом, рюкзак с продуктами подвесили на ветку лиственницы. Было много вариантов как спасти вещи от медведей, а их здесь много. Можно было подвесить приемник, который звуком отпугивал бы. Есть жестокий метод: разбросать вокруг газовые баллоны обмазанные сгущенкой. Медведь облизнет баллон и прокусит, баллон взорвется и напугает хищника. Мы выбрали самый простой и дешевый: всё обсыпали махоркой. То ли медведь не пришел, то ли и правда сработало, но вещи и продукты остались не тронутыми.

11¹⁰-15⁴⁰ первый переход. Погода плохая, присматриваем место, где можно остановиться. Перешли брод р. Хутэл гол. Брод опасный, но переправились благополучно. В этом месте конная тропа отворачивает от Хэлгина и идет вверх вдоль р. Хэлгинэ-Хутэл, а потом через хребет. В прошлый раз (10 лет назад) на конях нас доставили к этому месту. Тогда мы шли с георадаром. И до конца дня смогли дойти до морены ледника Ячевского.

15⁴⁰-21⁰⁰ пока обедали пошел дождь, решили остановиться. Ставили палатки под дождем. Сильно вымокли, развели большой

костер, сушились. Обед (макароны спагетти, чай со сгущенкой, конфеты «Москвичка»).

1771 м, $t^{\circ}=12^{\circ}\text{C}$, БД 754.4 мм рт. ст., АД 610.9 мм рт. ст., падает.

21⁰⁰-23⁰⁰ устройство в палатке, дневниковые записи. Дождь периодически то прекращается, то снова идет, $t^{\circ}=12^{\circ}\text{C}$, БД 757.4 мм рт. ст., АД 611.4 мм рт. ст., падает.

7 августа, среда, переход р. Хэлгин, устье Хутэл – граница леса

6⁰⁰-9⁵⁰ сборы, костер, завтрак (картофельное пюре, сыр, хлеб, чай, конфеты). $t^{\circ}=9^{\circ}\text{C}$, БД 757.0 мм рт. ст., АД 612.3 мм рт. ст., падает.

Хотели выйти к границе леса, но с несколькими остановками до обеда немного не дошли до назначенного места. Переход этот наиболее трудный, нужно преодолеть две каменные россыпи огромных камней. Первая шириной 630 м, вторая – 140 м и не такая трудная. Между ними 400 м хорошей тропы. Местами можно идти по песчаному берегу озера. Вероятно, с гребня хребта обрушились огромные скалы. Наибольшая россыпь перегородила реку, образовав озеро Додо Хухэ. 15³⁰-16³⁰ остановились на обед. 1803 м, $t^{\circ}=12^{\circ}\text{C}$, БД 757.0 мм рт. ст., АД 609.2 мм рт. ст., падает. Обед (лапша, сыр, хлеб, чай, изюм).

16³⁰-18²⁰ переход к границе леса. Нужно было бы идти еще, но погода плохая, без дров не высушиться. Решили остановиться, много валежин и хвороста, есть вода, до границы леса не дошли 400 м.

18²⁰-21⁰⁰ заготовка дров. Установка лагеря. Костер, ужин (суп из пакетов, сухари, чай). Устройство в палатке, дневниковые записи.

21⁰⁰-23⁰⁰ снова пошел дождь, но вскоре прекратился. 1848 м, $t^{\circ}=13^{\circ}\text{C}$, БД 760.5 мм рт. ст., АД 607.3 мм рт. ст., растет. Сушка у костра.

8 августа, четверг, переход верховья р. Хэлгин, граница леса – база на бугре с видом на морену ледн. Ячевского

7⁰⁰-10²⁰ 1848 м, $t^{\circ}=7^{\circ}\text{C}$, БД 759.6 мм рт. ст., АД 607.5 мм рт. ст., чуть растет. Сборы в палатке. Костер, завтрак (чечевица, чай, хлеб, конфеты). Сбор лагеря.

10²⁰-13⁰⁰ переход до штурмового базового лагеря. Прошли границу леса (рис. 7) и у

излучины Хэлгина к левому краю долины сбились с тропы и решили переправиться на правый берег. Александр вспомнил, что вроде 10 лет назад они легко перебрали реку и нашли полянки без ерника для палаток и рядом небольшие колки леса для костра. Когда сбились с тропы, то зашли в серию проток Хэлгина, болото. Подошли к основному руслу реки, вода большая, брод опасен. Прокопий по камням в русле все же перепрыгал на другой, правый берег Александр попытался за ним прыгать, но чуть не сорвался в воду, Евгений помог ему выбраться. Вдвоем

они перебрались через протоки и вышли на холм, где не было ерника. В это время их догнал Прокопий, сказал, что на другом берегу поставить палатки негде. На этой полянке вроде можно установить две палатки, решили здесь остановиться тем более, что погода ухудшалась, подходил дождь со стороны пика Топографов (рис. 8). Прошли 2.5 км.

13⁰⁰-13⁴⁵ устройство в палатке, переодевание. Дневниковые записи. 1925 м, $t^{\circ}= 11^{\circ}\text{C}$, БД 759.6 мм рт. ст., АД 601.5 мм рт. ст., падает.



Рис. 7. Граница леса и отдельные колки леса на правом берегу р. Хэлгин. Фото 08752, 08.08.2024.

Fig. 7. Forest border and separate forest stumps on the right bank of the Helgin River. Photo 08752, 08.08.2024.



Рис. 8. Команда исследователей (слева на право Евгений, Александр, Прокопий) у палаток базового лагеря. На дальнем плане видна крутая морена ледника Ячевского. Фото 08758, 08.08.2024.

Fig. 8. A team of researchers (from left to right Evgeny, Alexander, Prokopy) at the tents of the base camp. In the background, you can see the steep moraine of the Yachevsky glacier. Photo 08758, 08.08.2024.

13⁴⁵-14⁰⁰ перекус (чай на газовой горелке, орехи, печенье, конфеты). Теперь поваром стал Евгений, готовит на газе, продукты нормировано.

Погода переменная, преимущественно плохая, когда выглядывает Солнце, начинаем сушить вещи. 14⁰⁰-14¹⁰ дождь, морось. 14¹⁰-14⁵⁰ выглянуло солнце, сушка одежды на ветвях кедра (*Pinus sibirica*) карликовой формы и ернике (*Betula nana*). Фотосессия. 14⁵⁰-16³⁵ опять пошел дождь, загнал нас в палатки, пол неба затянуло облаками, облака лезут из-за морены ледника Ячевского и пика Топографов. 16³⁵-17⁰⁰ выглянуло солнце, сушка одежды на ернике. Фотосессия. 17⁰⁰-17³⁰ обложной дождь, но над Тиссой просветы. 17³⁰-17⁵⁵ снова солнце 17⁵⁵-18³⁰ дождь пришел с пика Топографов.

18³⁰-18⁴⁵ паужин (лапша).

18⁴⁵-19¹⁵ пасмурно, $t^{\circ}= 12^{\circ}\text{C}$, БД 759.7 мм рт. ст., АД 601.5 мм рт. ст., чуть падает. С 18⁵⁰ дождь, сидим в палатках. С 19¹⁵ сильный дождь.

20¹⁰-20³⁰ ужин (чай, шоколад, конфеты) задабриваем Бурхана. Бурхан принял наши мольбы и дождь поутих.

9 августа, пятница, база на холме с видом на морену ледн. Ячевского. Заключительный маршрут на ледн. Ячевского

8⁰⁰-10⁴⁵ тН 1483, 1924 м. День ясный, небольшая облачность. $t^{\circ}= 12^{\circ}\text{C}$; БД 759.4 мм рт. ст., АД 601.0 мм рт. ст., чуть падает. Сборы и завтрак (суп из пакетов, сухари, чай, конфеты). Сборы в маршрут к оз. Дэдэ-Хухэ-Нур и на ледник Ячевского, ясно, $t^{\circ}= 12^{\circ}\text{C}$, БД 758.2 мм рт. ст., АД 600.8 мм рт. ст., чуть падает.

10⁴⁵-11⁰⁰ пошли по тропе на бараньи лбы. Сначала шли по хорошей тропе, но потом сбились, однако перед самым подъемом снова вышли на тропу. На гребне, подпирающем озеро Дэдэ-Хухэ-Нур, на бараньих лбах (2010 м) организовали фотосессию, наметили маршрут подъема на морену ледника (рис. 9).

12²⁰-12³⁰ спустились вниз по камням к стоку озера (исток Хэлгина из озера Дэдэ-Хухэ-Нур).

12³⁰-14³⁰ тН 1487, 2024 м. Замер параметров стока, расход воды и др. (рис. 10). Взятие проб. Ширина стока 10 м. Пробы оставили у большого камня. Основные тяготы взятия параметров легли на Прокопия, Евгений и Александр лишь записывали диктуемые им данные. В выбранном месте, где поток не столь сильный Прокопий по ледяной воде перешел на левый берег с веревкой, через каждый метр промерил глубину мерной рейкой, затем с этим же интервалом измерял прибором скорость потока. Тяжела жизнь гидролога!

14³⁰-17⁰⁵ подъем и переход по поверхностным моренам ледника до низа языка открытой части. Верх конечной морены тН 1488. Первым на заморененную часть ледника поднялся Евгений, за ним Александр. Прокопий отстал и его не могли докричаться. Александр и Евгений решили быстрее дойти до открытого льда и взять пробы, так как времени было уже много, да и погода портилась. В темпе пошли по поверхностной морене, спустились с современной конечной морены к открытому льду и начали брать пробы. Это место, где сток с ледника был одним руслом

и уходил под морену бы завален огромными камнями (рис. 11). Ледник существенно просел, а конец льда отодвинулся внутрь кара. Этот же вид представлен на рис. 12 ровно десятью годами ранее (Китов и др., 2014).

У низа открытой части, вид на ледник и верх кара с пиком Топографов, тН 1489. Слева дальняя вершина в виде ступенчатой пирамиды пик Топографов, 3015.2 м, а правее более высокая трапециевидная вершина, 3089.2 м, на которую обычно поднимаются туристы по леднику Топографов (№ 18) с севера (мы шли по западному леднику Ячевского (№ 20)). На этой же большей вершине установлен красивый триангулятор Роскартографией (Обиняков, 1988, 2018; Разумовский, 2018).

Только наколупали льда и собрались идти обратно, как подошел Прокопий. Начали брать пробы снова, по правилам. 17⁰⁵-17¹⁵ взятие проб льда, воды, фирна, тН 1490, 2381 м (рис. 13).

17¹⁵-20⁴⁰ возвращение в лагерь. Когда пошли обратно со стороны ледника в современном гребне морены увидели большую дыру во льду, туннель (рис. 14).



Рис. 9. На верху гребня из бараньих лбов. Намечаем маршрут подъема на конечную морену. Поднимались слева по впадине правый край осыпи. Внизу оз. Дэдэ Хухэ. Фото 08781, 09.08.2024.

Fig. 9. At the top of the comb of sheep's foreheads. We plan the route of ascent to the terminal moraine. On the left, along the depression, the first edge of the scree was climbing. At the bottom of the Dede Huhe lake. Photo 08781, 09.08.2024.



Рис. 10. Измерение расхода воды в створе р. Хэлгин. Фото 08849, 09.08.2024.

Fig. 10. Measurement of water discharge at the Helgin River site. Photo 08849, 09.08.2024.

20⁴⁰-23⁰⁰ тН 1492, 1493 м, пришли в лагерь. Прошли 7.82 км. $t^{\circ}= 13^{\circ}\text{C}$, БД 762.7 мм рт. ст., АД 600.1 мм рт. ст., падает. Домашние дела, переодевание, дневниковые записи. Ужин (суп-лапша, чай с горной смородиной,

конфеты). С погодой повезло, хотя небо хмурилось, появлялись из-за хребтов темные тучки, но дождь так и не пошел.

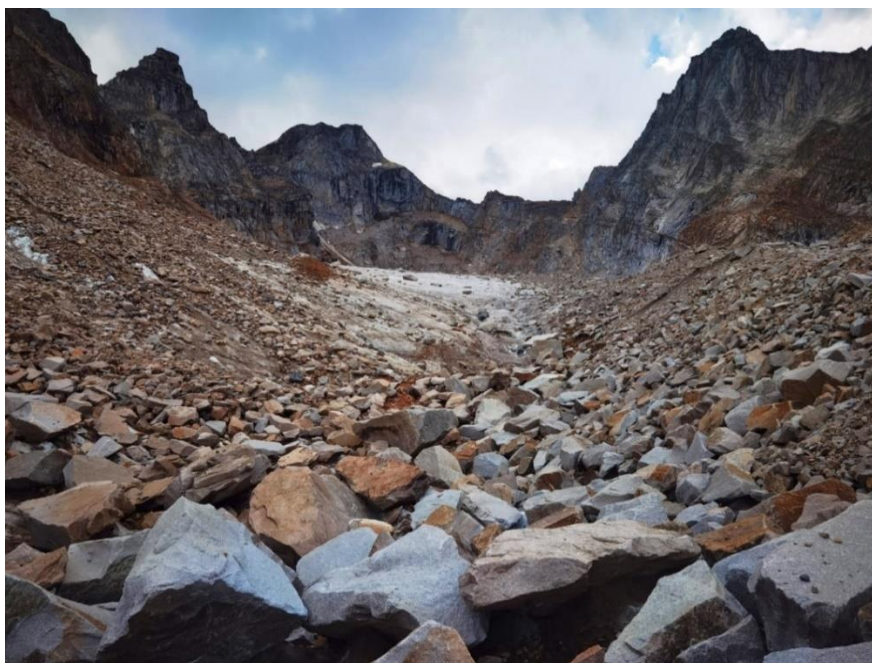


Рис. 11. Вид конца языка ледника в 2024 г. В 2014 г. ледник был выше до верхнего уровня обломочного материала. Такого V-образного углубления не было. Фото Е. Белобородова 0034, 09.08.2024.

Fig. 11. View of the end of the glacier tongue. In 2014, the glacier was higher up to the upper level of the detrital material. There was no such V-shaped depression. Photo by E. Beloborodov 0034, 09.08.2024.



Рис. 12. Вид конца языка ледника, того же места, 2014 г. Фото 2603, 09.08.2014.

Fig. 12. View of the end of the glacier tongue, the same place, 2014. Photo 2603, 09.08.2014.



Рис. 13. Прокопий отмеряет 50 мл ледниковой воды для анализа на наличие изотопов H_2 и O_2 . Фото 08874, 09.08.2024.

Fig. 13. Procopy measures 50 ml of glacial water to analyze for the presence of H_2 and O_2 isotopes. Photo 08874, 09.08.2024.



Рис. 14. Ледяной грот в современной конечной морене ледника, сформировавшийся в последние 10 лет. Фото 08882, 09.08.2024.

Fig. 14. The ice grotto in the modern terminal moraine of the glacier, formed in the last 10 years. Photo 08882, 09.08.2024.

10 августа, суббота, база на бугре – выход вниз по Хэлгину

7³⁰-11⁰⁵ подъем, сборы, сушка одежды и палаток, сэлфи. $t^{\circ}=9^{\circ}\text{C}$, БД 758.9 мм рт. ст., АД 600.3 мм рт. ст., падает. Завтрак (суп из пакетов, сухари, семечки, чай). Сбор лагеря.

11⁰⁵-11³⁰ спускаемся вниз по Хэлгину, смотрим место, где можно измерить расход воды.

11³⁰-12¹⁰ после рекогносцировки решили поискать другое место, тН 1495, 1871 м, $t^{\circ}=24^{\circ}\text{C}$, БД 757.9 мм рт. ст., АД 604.2 мм рт. ст., падает.

12¹⁰-12⁴⁰ переход до границы леса. 12⁴⁰-12⁵⁰ 1872 м, граница леса. Отдых. От лагеря прошли 3 км. 12⁵⁰-13⁵⁰ очередной переход, отдых, переход от тропы к руслу реки. Здесь, перед озером удобное место для измерения расхода воды. 13⁵⁰-15²⁰ тН 1498, 1446 м. Измерение расхода воды, взятие проб. $t^{\circ}=24^{\circ}\text{C}$, БД 757.9 мм рт. ст., АД 604.2 мм рт. ст., не меняется.

Больше часа Прокопий несколько раз пересекал русло реки с ледяной водой, диктовал результаты измерения Александру.

Пока Прокопий и Александр проводили измерения, Евгений развел костер и приготовил обед. 15²⁰-15³⁰ перекус (чай на костре, конфеты, шоколад).

15³⁰-18²⁰ переход до верхних, меньших, камней у озера Додо-Хухэ-Нур. Эти камни не так сложны, чем которые будут ниже у этого же озера через 400 м.

18³⁰-19³⁵ отдых у камней и переход по ним, шли от лагеря 4 часа, прошли 9 км.

19³⁵-19⁵⁵ 1825 м. Большой отдых перед самым трудным переходом. $t^{\circ}=25^{\circ}\text{C}$, БД 758.7 мм рт. ст., АД 608.4 мм рт. ст., ровно.

19⁵⁵-20⁰⁵ переход через следующую россыпь больших камней с несколькими отдыхами, на берегу кем-то брошена резиновая дырявая лодка. После камней решили остановиться на ночлег, так как это был трудный переход по камням (рис. 15, 16).



Рис. 15. Вид каменной россыпи. Фото Е. Белобородова 0021, 10.08.2024.

Fig. 15. View of a stone placer. Photo by E. Beloborodov 0021 from 10.08.2024.



Рис. 16. Берег озера Додо Хухэ. Фото Е. Белобородова 0027, 10.08.2024.

Fig. 16. The shore of Dodo Huhe Lake. Photo by E. Beloborodov 0027, 10.08.2024.

20⁰⁵-23³⁰ установка лагеря. 1820 м, светит солнце, $t^{\circ}= 24^{\circ}\text{C}$, БД 759.0 мм рт. ст., АД 608.8 мм рт. ст., ровно. Костер. Ужин (чечевица, кисель, чай, конфеты). Устройство в палатке. В этом месте восход солнца 6:00, заход 21:00.

11 августа, воскресенье, переход камни ниже озера – устье Хэлгина

7⁰⁰-7⁴⁵ 1809 м, $t^{\circ}= 9^{\circ}\text{C}$; БД 756.8 мм рт. ст., АД 608.7 мм рт. ст., падает, ясно.

7⁴⁵-10¹⁵ костер, завтрак (пюре картофельное, чай, шоколад, сахар). Сбор лагеря.

10¹⁵-10⁵⁰ первый переход и отдых, решили проходить по 1 км и отдыхать 5 мин. тН 1505,

1791 м, $t^{\circ}= 13^{\circ}\text{C}$, БД 757.8 мм рт. ст., АД 610.4 мм рт. ст., ровно.

10⁵⁰-11³⁵ тН 1506, 1650 м. Второй переход и отдых $t^{\circ}= 14^{\circ}\text{C}$, БД 757.8 мм рт. ст., АД 610.4 мм рт. ст., ровно. По дороге попалось много грибов.

11³⁵-13³⁰ тН 1507, 1768 м. Третий переход до брода Хутэл и обед за бродом на поляне с кострищем, вышли на хорошую конную тропу. Хотя перед этим сбились с тропы и вышли чуть ниже брода, но все равно удачно переправились через бурный приток Хэлгинэ-Хутэл. $t^{\circ}= 18^{\circ}\text{C}$, БД 756.7 мм рт. ст., АД 611.1 мм рт. ст., падает.

13³⁰-14¹⁰ тН 1508, 1656 м. Четвертый переход с отдыхом. Попадается много голубики, остановились поесть ее. $t^{\circ}= 35^{\circ}\text{C}$, БД 757.9 мм рт. ст., АД 612.3 мм рт. ст.

14¹⁰-14⁵⁰ тН 1509, 1755 м. Пятый переход с отдыхом. $t^{\circ}= 32^{\circ}\text{C}$, БД 757.8 мм рт. ст., АД 612.8 мм рт. ст., растет. Погода хорошая.

14⁵⁰-16²⁰ тН 1510, 1685 м. После 6-го перехода решили перекусить. Отдых, чай (чай, семечки, конфеты). $t^{\circ}= 30^{\circ}\text{C}$, БД 755.8 мм рт. ст., АД 616.3 мм рт. ст., растет.

16²⁰-17⁰⁰ тН 1511, 1667 м. 7-й переход.

17⁰⁰-17²⁵ последний, 8-й переход. Вышли к базовому лагерю на устье р. Хэлгин. Прошли в течение дня 9 км за 3.5 ходовых часа.

17²⁵-18¹⁵ тН 1512, 1560 м. Отдых. $t^{\circ}= 29^{\circ}\text{C}$, БД 754.6 мм рт. ст., АД 625.1 мм рт. ст., падает. Установка лагеря. Перекус (костровой чай, конфеты).

18¹⁵-21⁴⁵ перетаскивание вещей из схрана. Все целое, видимо ни медведь, ни люди не приходили. Костер, заготовка дров. Прокопий заболел (сказалась вредная работа гидролога). Евгений пошел рыбачить. Костер, ужин (уха, лук, хлеб, чай, сухари). Разговоры у костра, дневниковые записи.

21⁴⁵-22⁰⁰ устройство в палатке, дневниковые записи. Грозные облака, как обычно, идут с верховий Хэлгина, $t^{\circ}= 19^{\circ}\text{C}$, БД 756.0 мм рт. ст., АД 625.7 мм рт. ст., падает.

Итог похода по Хэлгину: в 10 точках отобраны пробы воды, а на леднике Ячевского льда и фирна, в двух створах измерен расход воды (рис. 17, 18).

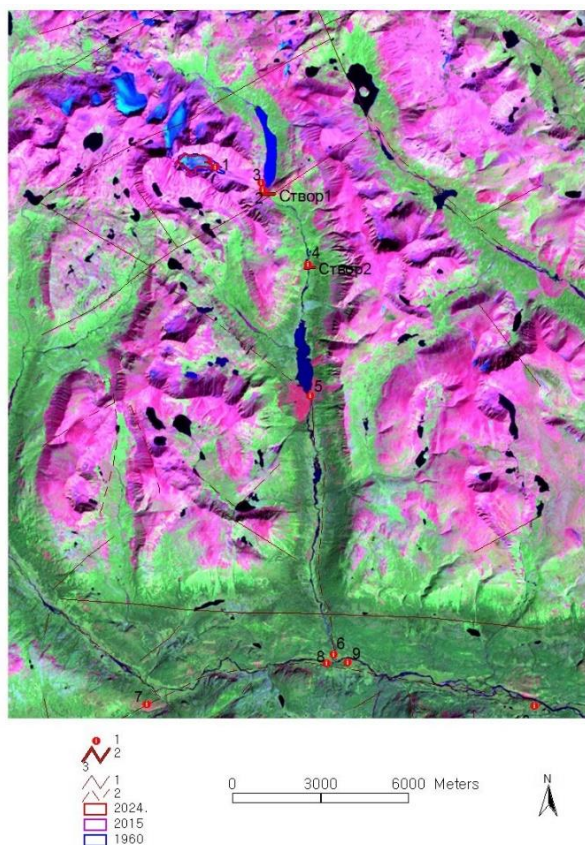


Рис. 17. На фоне космоснимка Landsat-8 16.08.2024 показаны места отбора проб и створы расхода воды. 1 – места взятия проб (число – порядковый номер пробы); 2 – створы измерения расхода; 3 – разломы по геологической карте; 2024, 2015, 1960 – состояние ледника по данным 2024, 2015 и 1960 г.

Fig. 17. Against the background of the Landsat-8 satellite image of 16.08.2024, sampling sites and water flow sites are shown. 1 – places of sampling (number – serial number of the sample); 2 – flow measurement sections; 3 – faults on the geological map; 2024, 2015, 1960 – the state of the glacier according to 2024, 2015 and 1960.

Предварительные анализы воды показали, что сильно отличаются воды ледника, родника из морены и Хэлгина между озерами от остальных вод. Не маловажную роль в этом играет сеть разломов (рис. 18). Они влияют на разгрузку или поглощение стока, отсюда может быть разный химический состав воды.

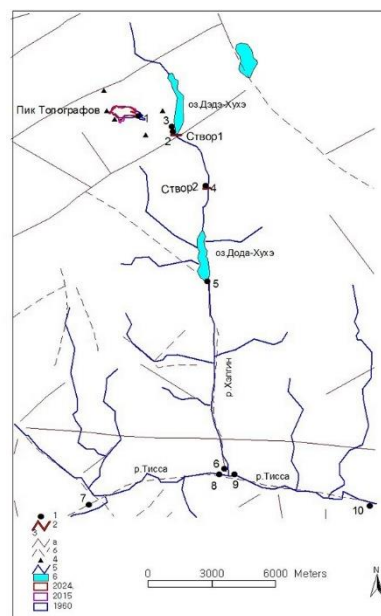


Рис. 18. Схема территории исследования: 1 – места взятия проб (число – порядковый номер пробы); 2 – створы измерения расхода; 3 – разломы по геологической карте; 4 – вершины; 5 – реки; 6 – озера; 2024, 2015, 1960 – состояние ледника Ячевского по данным 2024, 2015 и 1960 г.

Fig. 18. Scheme of the study area: 1 – places of sampling (number – serial number of the sample); 2 – flow measurement sections; 3 – faults on the geological map; 4 – tops; 5 – rivers; 6 – lakes; 2024, 2015, 1960 – the state of the Yachevsky glacier according to 2024 data. 2015 and 1960.

По Каталогу ледников СССР (1973) площадь открытой части ледника Ячевского была 0.989 км², по топокарте 1960 г. – 0.619 км², а в данном 2024 г. – 0.420 км².

12 августа, понедельник, устье Хэлгина, дневка. Переезд ниже по Тиссе 500 м

7⁰⁰-10⁵⁰ тН 1513, 1570 м, t°= 13 °С, БД 758.6 мм рт. ст., АД 627.7 мм рт. ст., ровно, ясно. Костер, завтрак (пшенная каша из пакетов, хлеб, чай, конфеты, мин. вода, принесенная проводниками с истоков Тиссы).

10⁵⁰-12³⁵ дождь. Сидим в палатках. Но это как раз время собрать пробы атмосферных осадков. Проба № 8.

12³⁵-14³⁵ костер, обед (макаронны, раст. масло, хлеб, сухари, чай со сгущенкой).

14³⁵-18²⁰ Евгений ушел ловить рыбу в Тиссе у устья Хэлгина, пасмурно, но есть просветы, высокая облачность. Александр и Прокопий остались у костра беседовать.

Александр пошел выше брода через Хэлгин, фотографировал рыбалку Евгения. Потом чистка рыбы (хариусов). Прокопий и Евгений взялись сортировать улов: крупную рыбу на засолку, мелкую на уху. Но с засолкой проблема, тепло, рыба успевает дать душок, прежде чем засолится.

18²⁰-21⁵⁰ костер, чистка и жарка рыбы. Чай. $t^{\circ}= 13^{\circ}\text{C}$, БД 760.8 мм рт. ст., АД 630.1 мм рт. ст., растет. Пасмурно.

13 августа, вторник, устье Хэлгина. Отъезд (выход на лодках 600 м)

7³⁰-8¹⁵ тН 1517, $t^{\circ}= 14^{\circ}\text{C}$; БД 762.6 мм рт. ст., АД 630.7 мм рт. ст., падает; сильный туман.

8¹⁵-9⁴⁵ костер, завтрак (ячка, чай, сухари, конфеты).

9¹⁵-11³⁰ сбор лагеря, рыбаки готовят снасти. Погода неопределенная. Можно перефразировать известную фразу: «Нам нельзя ждать милости от природы, нужно быстрее сваливать!». Но еще есть работа – нужно взять пробы из Тиссы на другом берегу от устья Хэлгина. Поэтому «первым делом «самолеты», а рыбалочка, рыбалочка потом». Высокая облачность 90 %, солнце светит через облака. Ветер слабый. Росы не было.

11³⁰-12¹⁵ рыбаки закончили править снасти. Прокопий подписал бутылки для проб. Окончательные сборы, палатки сняты. $t^{\circ}= 23^{\circ}\text{C}$, БД 761.0 мм рт. ст., АД 630.2 мм рт. ст., падает; туман поднялся.

12¹⁵-13⁵⁰ костер, обед (макаронны, раст. масло, хлеб, сухари, чай, конфеты). Последняя подготовка к погрузке в лодки.

13⁵⁰-16⁰⁰ ходьба с лодкой ЛАС300 к устью Хэлгина. Попытка измерить расход воды в устье Хэлгина не удалась. Течение очень сильное и глубоко. Прокопий взял пробу № 9 у устья и на другом берегу Тиссы пробу № 10 (рис. 19).



Рис. 19. Борьба Прокопия в устье Хэлгина со стремительным потоком. Нужно взять пробы № 9 и 10. Фото 09086, 13.08.2024.

Fig. 19. Procopius' struggle at the mouth of the Helgin with a rushing stream. You need to take samples No. 9 and 10. Photo 09086, 13.08.2024.

16⁰⁰-16¹⁰ Евгений ушел на ЛАС500 за скалы к месту посадки Александра. Тисса в этом месте мелкая, есть перекааты.

16¹⁰-16²⁰ Александр побежал 500 м за скалы к месту посадки, т. к., если сесть здесь, то на перекаате придется выскакивать в воду, если лодка сядет на камни.

16²⁰-19⁰⁵ начался дождь, морось. У рыбаков клев, не хотят дальше плыть. За скалой небольшая ровная поляна у берега, на высоком берегу есть запас дров и кострище под кедром. Решили ставить лагерь, дождь усиливается. $t^{\circ}= 20^{\circ}\text{C}$, БД 760.4 мм рт. ст., АД 630.4 мм рт. ст., падает. Пережидаем дождь в палатках, он то стихает, то усиливается. Прокопий взял топор у Александра и пошел разводить костер.

19⁰⁵-22³⁰ костер, сушка одежды, ужин (уха, хлеб, сухари, чай), тН 1519, 1561 м, $t^{\circ}= 14^{\circ}\text{C}$, БД 762.2 мм рт. ст., АД 631.2 мм рт. ст., растет). Пасмурно, моросит дождь.

14 августа, среда, лагерь ниже устья Хэлгина 600 м – устье Обо-Гол

8³⁰-9⁰⁵ подъем, ясно, $t^{\circ}= 14^{\circ}\text{C}$; БД 763.2 мм рт. ст., АД 632.0 мм рт. ст., растет.

9⁰⁵-11³⁰ костер, завтрак (пшенка, раст. масло, хлеб, чай, конфеты, сухари). Сбор лагеря.

11³⁰-16⁰⁰ бег по тропе Александра и сплав Евгения и Прокопия по Тиссе. Тисса мелкая, есть перекааты, поэтому решили, что

Александр пробежит по тропе ниже и сядет потом в лодку к Евгению. Точно место не оговорили. Какое-то время Александр отслеживал лодки, но потом они пропали из вида. Добежал до брода Шара-Тырендыта, перед бродом за 500 м тропа идет по старому зимнику, подходя ближе к берегу Тиссы. Здесь и вода в реке была спокойная. Где брод, там Тисса отходит в сторону, поэтому Александр пробежал дальше до левого склона долины. Со склона смотрел нет ли лодок, свистел в свисток. Вернулся обратно к броду, решил выйти к устью вдоль речки, но вдоль русла Шара-Тырендыта непроходимая чаща. Снова вышел к руслу Шара-Тырендыта, перебрел на правый берег, стал выбираться к тропе. Пересек еще несколько русел и стариц. По тропе-зимнику побежал обратно, там, где тропа подходит к Тиссе, остановился и свистел, тишина, не видно рыбаков. Присмотрел место, где удобно сесть в лодку.

Побежал дальше в сторону Хэлгина, добежал до предыдущей стоянки. Повернул и побежал по тропе обратно, свернул к берегу Тиссы, вдоль берега идет несколько звериных параллельных троп. Одна совсем у берега, вторая, немного дальше от берега, а вдоль склона и по склону основная конная тропа. На другой стороне на р. Обо-гол, правом притоке Тиссы, интересный небольшой водопад (рис. 20). Этот водопад Евгений не заметил, хотя проплыл рядом по руслу Тиссы.



Рис. 20. Водопад на реке Обо-гол. Фото 09178, 14.08.2024.

Fig. 20. Waterfall on the Obo-gol River. Photo 09178, 14.08.2024.

По звериной тропе вдоль берега вышел на старый зимник. Попутно попала моховая полянка с клюквой, поклевал клюкву. По зимнику вышел на конную тропу, свистнул в

свиток и услышал отклик товарищей. Пока Александр бегал по тропе туда-сюда Евгений и Прокопий порыбачили и стали искать пропавшую лодку.

16⁰⁰-16⁰⁵ встреча на тропе. Прокопий и Евгений в этом месте причалили и вышли на тропу. Конечно, Александр и Прокопий с Евгением переживали, хотя потеряться было негде, тропа то одна. На лодках плыть дольше, река виляет, а тропа срезает изгибы, да и бежать быстрее. Рыбаки еще и порыбачили. Но все равно не приятно, и Евгений сказал, что больше не выпустит из лодки Александра. Вместо 3 км Александр набегал 10 км. Остановились, не доходя 1 км до брода Шара-Тырендыта.

16⁰⁵-19⁰⁰ костер, обед (гречка и уха, хлеб, чай, конфеты).

19⁰⁰-22³⁰ установка лагеря, заготовка дров, дров много – это хворост с лиственниц. Рыбаки разгружали лодки, сушили весла. Костер, ужин (уха, хлеб, чай со сгущенкой).

15 августа, четверг, лагерь между Обо-Гол – Шара-Тырендыта

8⁰⁰-9⁴⁰ тН 1522, 1547 м, t°= 8 °C; БД 761.7 мм рт. ст., АД 635.9 мм рт. ст., растет.

9⁴⁰-10⁵⁵ костер, завтрак (каша рисовая, раст. масло, чай со сгущенкой).

10⁵⁵-11⁰⁵ рыбаки Евгений и Прокопий приготовили снасти и ушли на промысел рыбы, Александр остался заготавливать дрова.

11⁰⁵-15⁰⁰ пока они ходили Александр чистил рыбу, поддерживал костер, устроил 2-й завтрак (рыба с геркулесом, хлеб), сушил вещи, дополнительно заготавливал дрова, начал писать статью об этом маршруте, до 4 августа дописал и для разминки заготовил еще дрова.

15⁰⁰-16⁴⁵ пришли рыбаки, неудачная рыбалка, ходили вверх по Тиссе 3 км. Костер, обед (макаронны, раст. масло, хлеб, чай со сгущенкой).

16⁴⁵-17³⁰ Александр продолжил писать статью, а рыбаки сушились.

17³⁰-19⁴⁰ Александр с Евгением разговаривали у костра, а Прокопий ушел рыбачить вниз по Тиссе, надеясь все же напасть на косяк рыб. Но рыбалка снова не удалась. Евгений пошел к реке рыбачить, а Прокопий начал чистить рыбу, ранее пойманную.

Александр заготавливал дрова, навалил огромную кучу хвороста.

19⁴⁰-22⁰⁰ костер, ужин (уха, хлеб, чай со сгущенкой). В палатке, дневниковые записи. тН 1523, 1546 м, t°= 12 °С, БД 763.7 мм рт. ст., АД 633.6 мм рт. ст., растет, ясно.

16 августа, пятница, лагерь Шара-Тырендыта – остров у черной скалы

8⁰⁰-10⁰⁰ t°= 10 °С, БД 762.8 мм рт. ст., АД 634.1 мм рт. ст., падает чуть, ясно. Сборы в палатке. Костер, завтрак (пшено, геркулес, раст. масло, чай, конфеты).

10⁰⁰-11¹⁵ сбор лагеря, подкачка лодок.

11¹⁵-11³⁵ Прокопий и Евгений пошли на лодках, а Александр побежал по тропе ниже по течению 700 м. Там, где зимник подходит к левому берегу, это намеченное Александром спокойное место для посадки.

11³⁵-11⁴⁰ тН 1524, 1545 м. Место посадки Александра в лодку ЛАС500 к Евгению.

11⁴⁰-13⁰⁰ спустились вниз по реке, до косы на правом берегу. Рыбакам приглянулась эта коса, остановились на рыбалку. Рыба немного ловилась большая и маленькая (рис. 21). Прокопий наладил снасть на ленка и пытался в ямке у противоположного берега выловить его.



Рис. 21. Берег р. Тисса. Небольшой улов. Евгений чистит рыбу. Фото 09009, 10.08.2024.

Fig. 21. The bank of the Tisza River. A small catch. Evgeny cleans the fish. Photo 09009, 10.08.2024.

13⁰⁰-16⁰⁰ немного проплыли и снова остановились на рыбалку. Рыбалка. Уже нужно было бы перекусить, но у Прокопия начался клев, не может оторваться, а у него котелки.

Александр наготовил много дров подготовил кострище, но Прокопия так и не удалось дозваться. Евгений и Александр спустились немного ниже до следующей косы и решили приготовить чай на газовой горелке. Когда начали готовить подплыл Прокопий.

16⁰⁰-17⁴⁰ тН 1526, 1527 м. Коса на Тиссе перед черной скалой, рыбалка. Обед (суп, хлеб, чай, сгущенка).

17⁴⁰-18¹⁰ двинулись дальше. Александр сидел на носу лодки и греб 1.5 км, а Евгений сидел на корме и подправлял лодку. Доплыли до острова напротив скалы.

18¹⁰-19⁰⁰ тН 1527, 1521 м. Остановка на острове, хорошее обжитое место, выгрузка. Дневниковые записи. t°= 29 °С, БД 758.8 мм рт. ст., АД 630.7 мм рт. ст., падало, потом выровнилось, ясно. Установка лагеря.

19⁰⁰-21⁰⁰ костер, ужин (уха, спагетти, хлеб, чай, сгущенка, конфеты).

21⁰⁰-21⁵⁵ подплыли туристы (рис. 22) с низа на аэролодке: Вадим, Дмитрий и Константин. Спросили на долго ли здесь отдыхать, и когда узнали, что завтра утром мы отплываем, попросили освободить их насиженное место в центре поляны. Александр поставил палатку в стороне, а Евгению и Прокопию пришлось переустановить палатку. На это место туристы поставили большую палатку-шатер, вдоль стен раскладушки, кресла, стол, освещение, рядом с палаткой холодильник, генератор.



Рис. 22. Аэролодка подходит к острову. Фото 09306, 16.08.2024.

Fig. 22. The airboat approaches the island. Photo 09306, 16.08.2024.

Разговорились, оказалось, что с Александром есть общий знакомый Артем Кухаренко. Начались съемки, чтобы потом послать Артему. Туристы накрыли на стол, пригласили нас. Ужин 2 (свежий хлеб, перепелиные яйца, квас, самогон, рыба) Угостили ронетом Александра, он поделился с коллегами.

21⁵⁵-23³⁰ устройство в палатке. $t^{\circ}= 14^{\circ}\text{C}$, БД 759.0 мм рт. ст., АД 631.9 мм рт. ст., растет, ясно.

17 августа, суббота, лагерь, остров у черной скалы – Шутхулай нур

6³⁰-7³⁰ тН 1529, 1521 м, $t^{\circ}= 6^{\circ}\text{C}$, БД 758.9 мм рт. ст., АД 633.1 мм рт. ст., чуть растет, ясно.

7³⁰-9¹⁵ костер, завтрак (просяная каша в пакетах, отвар от каши, чай, блины). Соседи туристы настряпали блинов и угостили. Сбор лагеря. Погрузка в лодки.

9¹⁵-11¹⁰ прошли до р. Шутхулай, в устье на левом берегу Тиссы взяли пробы воды.

11¹⁰-12⁰⁰ тН 1530, 1520 м. Взятие проб (рис. 23): $t^{\circ}= 16.7^{\circ}\text{C}$ воздуха, $t^{\circ}= 11.2^{\circ}\text{C}$ воды, БД 759.8 мм рт. ст., АД 632.9 мм рт. ст., ясно.



Рис. 23. Устье реки Шутхулай. Фото 09384, 17.08.2024.

Fig. 23. The mouth of the Shuthulay River. Photo 09384, 17.08.2024.

12⁰⁰-15⁵⁰ тН 1532. Переход 11.5 км от черной скалы. Рыбалка, вроде как хорошая, а в яме может стоять ленок. Обед (рыба, хлеб, сухари, чай со сгущенкой). Сборы и погрузка в лодки.

15⁵⁰-17⁴⁰ прошли до озера Шутхулай Нур.

17⁴⁰-17⁵⁰ тН 1533, 1518 м. Отдых, лодки спускают поэтому необходимо подкачивать. $t^{\circ}= 14^{\circ}\text{C}$, БД 757.5 мм рт. ст., АД 630.8 мм рт. ст., ясно.

17⁵⁰-19⁴⁰ прошли оз. Шутхулай, Александр и Евгений усиленно гребли и оторвались от Прокопия.

19⁴⁰-20¹⁰ тН 1534, 1515 м. Установка лагеря между озерами Шутхулай и Дозор-Нур. $t^{\circ}= 15^{\circ}\text{C}$, БД 758.3 мм рт. ст., АД 631.6 мм рт. ст., ровно, ясно. Заготовка дров и пр. Костер, ужин (рис, чай, протеиновый батончик из заначки Евгения). Устройство в палатке, зарядка устройств, дневниковые записи.

18 августа, воскресенье, ниже оз. Шутхулай нур – ниже устья Сорхой

7⁰⁰-7⁴⁰ $t^{\circ}= 10^{\circ}\text{C}$, БД 763.7 мм рт. ст., АД 634.8 мм рт. ст., растет, ясно.

7⁴⁰-11²⁵ костер, завтрак (рис, чай), сушка вещей, подкачка лодок, подготовка тары для проб воды.

11²⁵-13¹⁵ переход по оз. Дозор-Нур, пришлось погрести. Шли 1 час 45 мин. Александр и Евгений активно вдвоем гребли и оторвались от Прокопия на 21 мин.

13¹⁵-13⁵⁵ тН 1535, 1507 м. Отдых. Место у низа озера, где наверху летник и была наша стоянка, когда шли вверх. $t^{\circ}= 21^{\circ}\text{C}$, БД 758.6 мм рт. ст., АД 632.4 мм рт. ст., чуть растет, ясно.

13⁵⁵-14³⁵ переход до устья Саган-Горхон гол. 14³⁵-17¹⁰ встали в устье, в дельте, Саган-Горхон, он действительно кажется белым (саган по-бурятски – белый). Взяли пробы воды, Евгений рыбачил и удачно. Встали ниже устья на обед (рыба). Рыбаки удили, Александр варил на костре.

17¹⁰-19⁴⁵ переход до устья Сорхой. Взятие проб, рыбалка. От устья стали появляться тополя. Состав леса в пойме Л9Т1 левый берег, Л5Т5 прав. берег. На террасе Л10 (только лиственница). Спустились чуть ниже устья и снова рыбалка. Уже вечерет, спускаемся

ниже ищем место для стоянки, проходим перекаты (далее перекаты будут страшнее) (рис. 24).

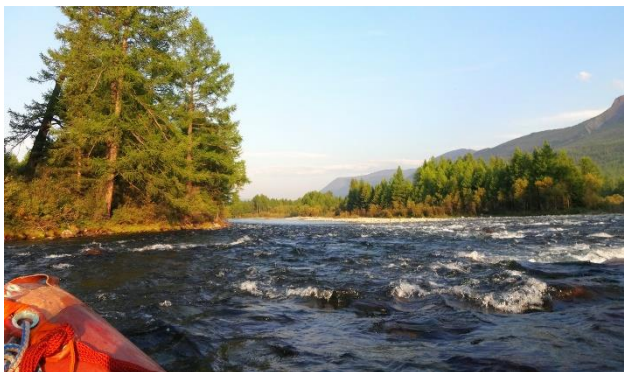


Рис. 24. Проходим шиверу. Фото 09452, 18.08.2024.

Fig. 24. We pass the shivera. Photo 09452, 18.08.2024.

19⁴⁵-20⁴⁰ тН 1540, 1465 м. Нашли хорошее место, есть кострище, дрова. $t^{\circ}= 22^{\circ}\text{C}$, БД 756.6 мм рт. ст., АД 634.2 мм рт. ст., ровно, ясно. Установка лагеря.

20⁴⁰-23⁰⁰ костер, ужин (уха, сухари, чай). Сушка одежды, мокрая от волн, захлестывавших лодку на перекатах.

19 августа, понедельник, ниже устья Сорхой – Балакта – Орлик – Боксан

7³⁰-10⁵⁰ тН 1541, 1463 м, $t^{\circ}= 12^{\circ}\text{C}$, БД 760.6 мм рт. ст., АД 637.0 мм рт. ст., растет, ясно, но туман. Костер, завтрак (рис, чай, сахар). Сбор лагеря. Погрузка, поддув лодок.

10⁵⁰-12²⁰ рафтинг по Тиссе. И остановка на подкачку лодок. В основном подкачиваем ЛАС500.

12²⁰-14⁰⁰ очередной переход и подкачка. ТН 1543, 1392 м. $t^{\circ}= 14^{\circ}\text{C}$, БД 758.6 мм рт. ст., АД 641.4 мм рт. ст., падает, обл. 100 %. До Балакты 6 км.

14⁰⁰-14⁴⁰ переход до Балакты. Река более спокойная, шиверы не такие бурные.

14⁴⁰-15⁰⁰ тН 1544, 1388 м. Финиш рафтинга перед Балактой, тоже место откуда стартовали вверх по Тиссе (рис. 25). Разгрузка. Пока ждали Виктора на Урале подъехал Валера с 2-мя спутниками, поехали на сенокос.



Рис. 25. Рафтинг закончен: А. Китов, Е. Белобородов. Фото П. Бадминова 0001, 19.08.2024.

Fig. 25. Rafting is finished: A. Kitov, E. Beloborodov. Photo by P. Badminov 0001, 19.08.2024.

15⁰⁰-16⁰⁰ приехал Виктор с двумя соседями из Балакты на УАЗике-таблетке. Сдувание лодок, погрузка.

16⁰⁰-16⁴⁰ проехали до моста в Балакте. Проводники достали напитки за встречу, закуски. Прокопий угостил их соленой рыбой.

16⁴⁰-16⁵⁰ тН 1545. Взятие проб из р. Балакта (рис. 26).

16⁵⁰-17¹⁰ переезд до брода на Оке.

17¹⁰-17³⁰ переправа на лодках. Перевезли с правого берега на левый подарок от женщин племяннику Виктора (перевоз Евгений на ЛАС300).



Рис. 26. П. Бадминов берет пробы воды из р. Балакта. Фото 09574, 19.08.2024.

Fig. 26. P. Badminov takes water samples from the Balakta River. Photo 09574, 19.08.2024.

17³⁰-18¹⁰ тН 1546. Погрузка вещей в джип Прокопия. Попрошались с Дальжиновым Александром и Раджаной. Перед этим заехали домой к Сане, они устроили нам перекус (хлеб белый домашней выпечки, сметана, чай с молоком, сахар). Они также рассказали, что в Орлике было похолодание до -5 °С. У нас в горах было значительно теплее.

Мы немного задержались в походе (около недели) и не прибыли в Орлик в назначенное время. Выяснилось, что Раджана позвонила в ИЗК. Там забеспокоились, что нас нет в срок, но в МЧС объяснили, что время выхода установлено на 30 августа и не стоит беспокоиться.

18¹⁰-20³⁰ поехали из Орлика до переправы на Боксон. Здесь нужно будет взять еще одну пробу воды.

20³⁰-21⁰⁰ тН 1547, 1544 м. Установка лагеря на правом берегу Оки. $t^{\circ}= 19$ °С, БД 759.1 мм рт. ст., АД 638.1 мм рт. ст., падает, пасмурно. Готовили на газовой плитке в багажнике джипа. Пошел дождь. Ужин (суп доширак, рис, сухари, конфеты, чай).

20 августа, вторник, Боксан – Иркутск

5³⁰-7³⁰ тН 1548, 1544 м, $t^{\circ}= 12$ °С, БД 763.4 мм рт. ст., АД 633.7 мм рт. ст., растет, туман.

7³⁰-8²⁵ тН 1549. Берег р. Ока. Сбор лагеря, взятие проб из Оки, приготовление на газовой плите.

8²⁵-10³⁵ завтрак (суп доширак, сухари, чернослив (зачатка Евгения), чай, сахар, конфеты). Сбор лагеря и погрузка.

10³⁵-12¹⁵ переезд до кафе у Бел. Иркутка. По дороге вверху ущелья Черного Иркутка пришлось на немного остановиться. Тракт перекрыт. На крутом склоне берега Иркутка лежал перевернувшийся грузовик, вероятно в тумане не справился с управлением. Уже подъехал кран. Но нас пропустили. Задержки не было. Зашли в кафе. Евгению и Прокопию не понравились дорогие позы, решили ехать до Монд.

12¹⁵-12⁵⁰ переезд до п. Монды, в кафе повар сказал не смотрите в меню всего этого нет. Решили ехать до Жемчуга.

12⁵⁰-15⁰⁰ переезд в Жемчуг (Вышка).

15⁰⁰-15⁴⁵ Жемчуг, обед: у Александра (салат витаминный, блины, сметана, чебурек с

овощами, чай с лимоном); у Евгения и Прокопия что-то подобное, но с мясом.

15⁴⁵-19⁴⁵ переезд в Иркутск.

19⁴⁵-19⁵⁵ выгрузка Александра, Прокопий и Евгений поехали дальше разгружаться. Экспедиция к пику Топографов закончена.

Заключение

В экспедиции был пройден маршрут: на автомашине – 900 км, пешком в сопровождении каравана лошадей – 75 км, пешком с полной выкладкой – 40 км, сплав на лодках – 79.7 км. Взято 15 проб (комплекс: на содержание геля, газов N_2 и O_2 , уран, полный химический анализ, электропроводность, температура). Измерен расход воды реки Хэлгин в двух створах. По результатам химического анализа проб воды из р. Хэлгин, оз. Дэдэ-Хухэ-Нур, оз. Додо-Хухэ-Нур, стока в основании морены и ледниковых вод можно сказать, что все они относятся в основном к ультрапресным гидрокарбонатным кальциевым с минерализацией от 3 до 59.5 мг/л, что характерно для высокогорных районов Восточного Саяна, однако ледниковый сток фильтруясь через моренные отложения по своему составу трансформируется из гидрокарбонатных натриево-калиевых с минерализацией 3 мг/л в сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 27 мг/л. Справедливости ради надо отметить, что сток из моренных отложений всего около 15 л/с и по объему не сопоставим с речным стоком равным 1.5 м³/с в истоке р. Хэлгин из оз. Дэдэ-Хухэ-Нур и 4.5 м³/с в 2 км ниже по течению. Предварительный анализ данных говорит, что доля ледникового стока незначительна.

По результатам дистанционного исследования ледник Ячевского (№ 20) в 1960-х годах имел площадь открытой части 0.62 км², в 2015 г. – 0.53 км², а в настоящее время (2023 г.) – 0.44 км², (2024 г.) – 0.42 км². Сократился по площади на 32 %. Ледник Топографов (№ 18) более устойчив, и с 1960-х (1.1 км²) сократился до 2024 г. (0.9 км²) на 18 %.

Отснято 14 видеофильмов (620 Мб), 1186 фотографий (6.8 Гб).

Источник финансирования

Исследование выполнено за счет средств государственного задания (№ госрегистрации темы: АААА-А21-121012190056-4).

Литература

Каталог ледников СССР: Т. 16, Ангаро-Енисейский район. Выпуск 1. Енисей. Части 3–5. Выпуск 2. Ангара. Часть 1. Л.: Гидрометеоздат, 1973. 64 с.

Китов А.Д. Экспедиция 2014 года к ледникам пика Топографов / А.Д. Китов, К.А. Вишняков, Е.Н. Иванов, Н.В. Филатов // Вестник кафедры географии ВСГАО. 2014. № 2–3. С. 84–89. Электрон. версия печат. публ. Режим доступа: http://kafgeo.igpu.ru/bulletin10/kitov14_2-3b.pdf (дата обращения: 16.09.2014).

Обиняков В. Экспедиция ЦНИИГАиК к пику Топографов (Восточный Саян) // Геодезия и картография. 2018 // Электрон. версия печат. публ. Режим доступа: <https://geocartography.ru/vestnik/pervaya-polosa/ekspediciya-cniigaik-k-piku-topografov-vostochnyy-sayan> (дата обращения: 11.02.2025).

Обиняков В.Б. Экспедиция ЦНИИГАиК к пику Топографов (Восточный Саян) // Геодезия и картография // Вестник геодезии и картографии. 2018. № 3. С. 7. Электрон. версия печат. публ. Режим доступа: <https://cgkipd.ru/upload/iblock/f0d/f0d04d3d8071f268a7029e88b02afb07.pdf> (дата обращения: 11.02.2025).

Китов Александр Данилович,

кандидат технических наук,
664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1,
Институт географии им. В.Б. Сочавы, СО РАН,
старший научный сотрудник,
тел.: (3952) 42–74–72,
email: kitov@irigs.irk.ru

Kitov Aleksandr Danilovich,

Candidate of Technical Sciences,
664033, Irkutsk, Ulaanbaatarskaya st., 1,
Sochava Institute of Geography, SB RAS,
Senior Research Fellow,
tel.: (3952) 42–74–72,
email: kitov@irigs.irk.ru

Бадминов Прокопий Сократович,

кандидат геолого-минералогических наук,
664033, Иркутск, ул. Лермонтова, 128,
Институт земной коры СО РАН,
научный сотрудник,

Разумовский А.И. Экспедиция к 70-летию ГУГК СССР на пик Топографов // Геопрофи, 2018, № 3, с. 50–53.

References

Catalogue of Glaciers of the USSR: Vol. 16, Angara-Yenisei District. Issue 1. Yenisei. Parts 3–5. Issue 2. Angara. Part 1. Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 1973, 64 p. (in Russ.).

Kitov A.D., Vishnyakov K.A., Ivanov E.N., Filatov N.V. Expedition of 2014 to the glaciers of the Topographers Peak. 2014. No. 2–3. P. 84–89. Electron. Print version. publ. Mode of access: http://kafgeo.igpu.ru/bulletin10/kitov14_2-3b.pdf. (in Russ.). (date of access: 16.09.2014).

Obinyakov V. Expedition of TsNIIGAiK to the Peak of Topographers (Eastern Sayan) // Geodesy and cartography. <https://geocartography.ru/vestnik/pervaya-polosa/ekspediciya-cniigaik-k-piku-topografov-vostochnyy-sayan>. (in Russ.). (date of access: 10.02.2024)

Obinyakov V.B. Expedition of TsNIIGAiK to the Peak of Topographers (Eastern Sayan) // Geodesy and Cartography // Bulletin of Geodesy and Cartography, 2018. No. 3. P. 7. <https://cgkipd.ru/upload/iblock/f0d/f0d04d3d8071f268a7029e88b02afb07.pdf>. (in Russ.). (date of access: 10.02.2024).

Razumovsky A.I. Expedition to the 70th anniversary of the GUGK of the USSR to the peak of Topographers. Geoprofi, 2018, No. 3, pp. 50–53 (in Russ.).

тел.: 89025139137,
email: prokop_sbade@mail.ru

Badminov Prokopy Sokratovich,
Candidate of Geological and Mineralogical Sciences,
664033, Irkutsk, Lermontov st.,
128, Institute of the Earth's Crust SB RAS,
Researcher,
tel.: 89025139137,
email: prokop_sbade@mail.ru
