

## Экспедиция Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН и клуба Портулан в Восточные Саяны (горный массив Мунку-Сардык) в апреле-мае 2021 года

А.Д. Китов<sup>1</sup>, С.Н. Коваленко<sup>2</sup>, Е.Н. Иванов<sup>1</sup>, И.А. Денисенко<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Россия

<sup>2</sup> Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

<sup>3</sup> Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, Россия

**Аннотация.** Подводятся итоги прошедшей в 2021 году весенней экспедиции студенческо-преподавательского клуба «Портулан» совместно с сотрудниками Института географии СО РАН и Института земной коры СО РАН в район горы Мунку-Сардык, в рамках которых были проведены полевые научные исследования нивально-гляциальных образований, ландшафтно-образующих процессов, склоновых форм рельефа территории бассейнов рек Белый Иркут, Мугувек. Традиционно проводился мониторинг погоды, состояния ледника Перетолчина (северного), высокогорных наледей и горного потока «Активный», по которому было проведено детальное георадарное профилирование.

**Ключевые слова.** Хребет Мунку-Сардык, геологические структуры, нивально-гляциальные образования, режимные наблюдения за наледями, рельефообразующие процессы, георадарное исследование.

## Expedition of the Institute of Geography named after V.B. Sochava SB RAS and the Portulan Club to the Eastern Sayan Mountains (Munku-Sardyk mountain range) in April-May 2021

A.D. Kitov<sup>1</sup>, S.N. Kovalenko<sup>2</sup>, E.N. Ivanov<sup>1</sup>, I.A. Denisenko<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institute of geography to them. V.B. Sochavy, SB RAS, Irkutsk, Russia

<sup>2</sup> Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

<sup>3</sup> Institute of the Earth's Crust SB RAS, Irkutsk, Russia

**Abstract.** The results of the spring expedition of the Student and Teaching Club "Portulan" held in 2021 together with the staff of the Institute of Geography of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences and the Institute of the Earth's Crust of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences to the area of Mount Munku-Sardyk are summed up, within the framework of which field scientific studies of nival-glacial formations, landscape-forming processes, slope forms of the relief of the territory of the basins of the White Irkut and Muguvek rivers were carried out. Traditionally, the weather, the state of the Peretolchina glacier (northern), high-altitude ice and the Active mountain stream were monitored, according to which detailed georadar profiling was carried out.

**Keywords.** Munku-Sardyk Ridge, geological structures, nival-glacial formations, regime observations of ice, relief-forming processes, georadar research.

В апреле-мае традиционно состоялась первая в 2021 г. совместная экспедиция научных сотрудников ИГ и ИЗК СО РАН и 19-я молодёжного клуба Портулан ИГУ в район г.

Мунку-Сардык. Сроки экспедиции 28 апреля – 5 мая 2021 года.

Основной научный состав группы: с.н.с., к.т.н. А.Д. Китов (ИГ СО РАН), доцент ИГУ,

канд. геол.-минерал. наук С.Н. Коваленко, н.с., к.г.н. Е.Н. Иванов (ИГ СО РАН), аспирант ИЗК СО РАН И.А. Денисенко. С 30 апреля к группе присоединились участники клуба Портулан, в том числе магистрантка 1 курса ИГУ Ю.В. Акулова под руководством С.Н. Коваленко.

Экспедиция ежегодно ставит перед собой ряд задач:

— мониторинг нивально-гляциальных образований горного массива Мунку-Сардык (использование космических снимков, GPS-метрии, дендрохронологические исследования, погодные наблюдения, в том числе с использованием термохронов).

— углублённое изучение и приборное исследование современных ледников массива (отслеживание границ ледников и проведение георадарного профилирования для определения глубины и структуры ледников).

— проведение наблюдений за режимом речных и присклоновых наледей, их фотомониторинг;

В данной экспедиции намечались следующие основные задачи:

1) выполнить уточняющее полное георадарное профилирование мерзлотного каменного горного потока Активный;

2) выполнить впервые георадарное профилирование ледника Перетолчина (южный);

3) выполнить дополнительное георадарное профилирование ледника Радде;

4) снять показания термохронов и минимального термометра Перетолчина;

5) выполнить съёмку поверхности ледников Перетолчина (северный и южный), ледника Радде и мерзлотного каменного горного потока Активный с помощью дрона; это необходимо для построения точной цифровой модели местности и рельефа (ЦМР); а также более точно построить карту ложа ледников;

6) провести режимное наблюдение наледей.

Однако выполнить удалось только первую и последнюю задачи из-за неблагоприятных погодных условий и других причин.

28 апреля – приезд. Поскольку груза было больше, чем наших сил, поэтому под рюкзак с прибором (георадар Око-2) Иван взял сани-волокуши. Они, конечно, помогли, но не так

как годами раньше. Местами речная наледь отсутствовала и приходилось перетаскивать прибор на себе, или волочить сани по камням. В ущелье Бел. Иркута на посту пограничников показали документы и записались. Теперь у них установлен фанерный домик с буржуйкой, а не палатка как раньше. В первый же рабочий день 29 апреля выполнили основную первую задачу – провели георадарное профилирование мерзлотного каменного горного потока Активный. Раньше (в 2017 году, когда была сделана первая попытка георадарного исследования) там было мало снега. Тогда Женя (основной оператор, исполнитель) даже переживал, что таскаем прибор по камням, дерём защитную оболочку. Однако в этом году при проходе проваливались по пояс, а то и более. Очень тяжело заходили до верхней точки. Сначала поднимались от русла Бел. Иркута по правому (северному) краю осыпи, он почти не опасен. В этом году хорошо выделился фронтальный уступ, под ним образовалась мощная наледь. Когда вышли на более пологую поверхность, поросшую кустами и отдельными карликовыми (сильно редуцированными) лиственницами, пришлось барахтаться в снегу и проваливаться в трещины отрыва. Каких-то 600-700 м поднимались почти час. Путь оказался извилистый и трудный — шли по гребню левой боковой движущейся осыпи.

Поднявшись в цирк, развернули прибор. Технология уже отработанная. А. Китов идёт со спутниковым навигатором, прокладывает путь (профиль), за ним идёт И. Денисенко с пультом управления и командует в каком темпе тянуть антенну «Тритон» (длина 5 м), её тянет С. Денисенко, а сзади, чтоб эта «кишка» не провисала её придерживает Е. Иванов. Первый профиль хотя и длинный, но достаточно ровный почти по изолинии, по краю центрального кара правого языка, с небольшим подъёмом с высоты 2007 м (начальная тН 96) до 2019 м (тН 97). Следующий профиль №2 со спуском до высоты 2001 м. Профиль №3 опять ровный до 2004 м. Профиль №4 со спуском до 1988 м (тН 100). №5 до 1987 м. №6 до 1982 м. №7 до 1979 м. №8 – 1978 м. №9 – 1968 м (тН 105). №10 – крутой спуск до 1956 м. №11 – 1946 м. №12 – 1932 м (тН 108). Дальше шёл сильный провал

(очередная трещина отрыва), её с прибором не пройти, много снега. Спустились до высоты 1890 м (тН 109).

Здесь на ровной площадке с отдельными корявыми лиственницами решили сделать привал и на небольшой полянке, свободной от снега, развели костёр.

После этого сделали по выровненной полянке горизонтальный профиль №13 от тН 110 до 111 на высоте 1893 – 1898 м. Дальше — последний продольный профиль №14, в месте, где уже проводили исследование в 2017 году. Спустились с 1898 м до 1876 м (тН 112). Запаквали прибор и спуск до русла Бел. Иркута (тН 113) – 1717 м.

Таким образом, было выполнено 14 профилей, по данным спутникового навигационного прибора построена карта рельефа изучаемого объекта.

30 апреля, пока не нахлынула основная масса туристов, было решено сходить на ледник Перетолчина (южный). Для этого необходимо пройти через вершину Мунку-Сардык. Хотя прогноз был не благоприятный, но с утра вроде проглядывало солнце. Вышли в 8<sup>45</sup> и до оз. Эхой дошли довольно быстро к 11<sup>30</sup>. На «подушке» были в 12<sup>30</sup>. Дальше было идти труднее, много снега, метель усилилась. Выше в кулуаре случилась та же беда, что и в предыдущем маршруте, у Ивана промокли берцы и замёрзли ноги. В 14<sup>20</sup> решили, что Сергею и Ивану с прибором надо возвращаться, а нам с Егором необходимо было выполнить ещё одну задачу – снять показания с термохрона на вершине. А. Китов и Е. Иванов продолжили подъем. На вершине были в 15<sup>30</sup>. А метель разгулялась не на шутку. Конечно, с прибором подниматься было бессмысленно, ничего не видно куда идти. На вершине приходилось передвигаться ползком, чтоб не сдуло. Перешли на восточную предвершину проверить термохрон. Но её так замело, что торчал только кончик скалы не более 1 м. На перевале между вершинами образовался опасный козырёк в северную сторону, на всякий случай проходило идти ближе к южному леднику. Порывом ветра А. Китова сбilo с ног, и он покатился по фирну вниз по леднику, но зарубился, и выполз обратно. Второй раз у него порывом того же сильного ветра сорвало капюшон от

куртки и чуть не унесло шапку, но он удачно приколол её ледорубом. Даже селфи Егор не сделал на вершине и не откушали шоколад, как это полагалось ранее. Спуск начали в 15<sup>40</sup>. На Фараоне для проверки термохрона были в 17<sup>10</sup>, тут и выяснилось, что считывалка не работает. Минимальный термометр тоже был надёжно занесён снегом.

На границе леса были в 19<sup>40</sup>. Нашли нужное дерево, но оказалось, что у дерева кто-то спилил две ветки к которым был привязан термохрон. Чуть ниже был лагерь туристов, но следов от них к дереву не было, и они заверили, что не трогали регистратор. Туристы напоили нас чаем. На Стрелке решили пока не проверять термохрон, сходить специально. В лагере были в 20<sup>55</sup>.

На следующий день (1 мая) прогноз был ещё хуже, да и отдохнуть нужно было. Сергей и Иван Денисенко решили сходить на вершину, а на 2 мая пойти работать с прибором на ледник Радде, вроде прогноз давали лучше. Получилось, что Иван решил лучше поспать с утра и на вершину Сергей ушёл один. Он поднялся примерно до того же места, как и в предыдущий день, но мелко то сильнее, заметало следы и ничего не видно. Сергей спустился до оз. Эхой, но тут к нему с низу подошел Иван, и они решили подняться вместе ещё раз. Снова дошли практически до того же места выше подушки, но метель разыгралась сильнее, пришлось спускаться. Иван к тому же подвернул ногу.

Вопреки прогнозу 2 мая погода ухудшилась. Поскольку путь на ледник Радде значительно сложнее, много идти по глубокому снегу, да и травмы накопились, то от исследования ледника Радде пришлось отказаться.

3 мая погода не улучшилась. То, что опасно было ходить подтвердило событие на пер. ИГКТ – погибло под лавиной три красноярских туриста из пяти. В этот же день случилось сильное землетрясение около оз. Хубсугул. Хотя мы были примерно в 20 км от эпицентра за хребтом, ощутилось не сильно. А. Китов в это время вползал в палатку, и земля два раза горизонтально двинулась туда-сюда. Сергей и Иван в палатке рядом проснулись, а Егор у костра даже не почувствовал и считал, что мы его разыгрываем,

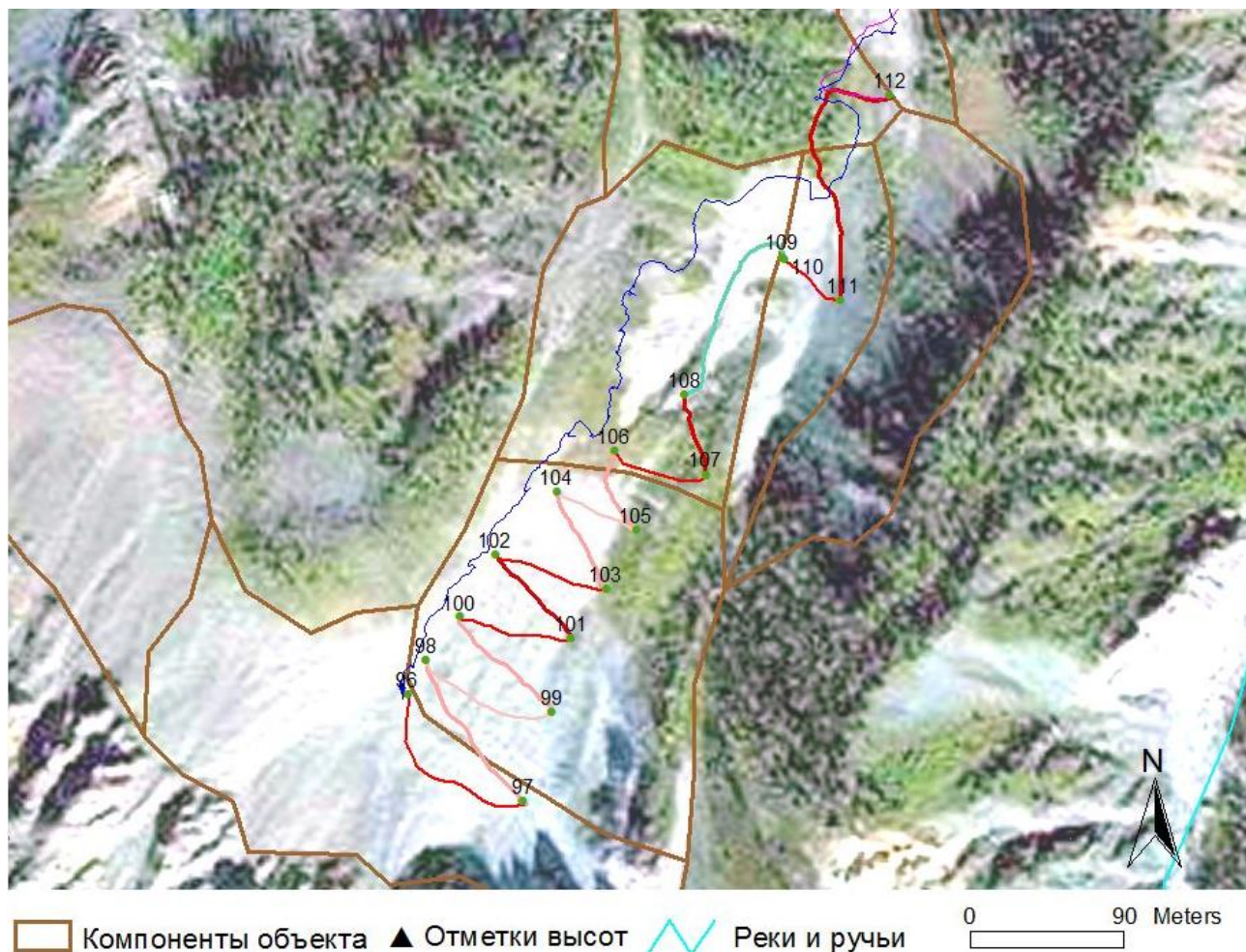


пока не увидел сообщение в интернете на завтра 4 мая, когда выезжали.

3 мая А. Китов, Е. Иванов и Инесса сходили в ущелье Ср. Иркута до первого водопада. Местами это ущелье сужается так, что можно дотронуться руками до его противоположных стен. Уже там у водопада у А. Китова стал болеть левый Ахилл, будто надавил. Все убрал выправил, но Ахилл только разболелся, а к вечеру припух. Прикладывание льда не помогло, видимо какое-то

воспаление. Хорошо, что не пошли на ледник Радде, с такой травмой выйти бы было очень сложно. Выпил таблетку аспирина, к утру стало лучше и удалось выйти на тракт к подъехавшей к 11<sup>00</sup> машине. Когда подходили к мосту в русло Бел. Иркута садился вертолёт МЧС, вывозить тела погибших туристов.

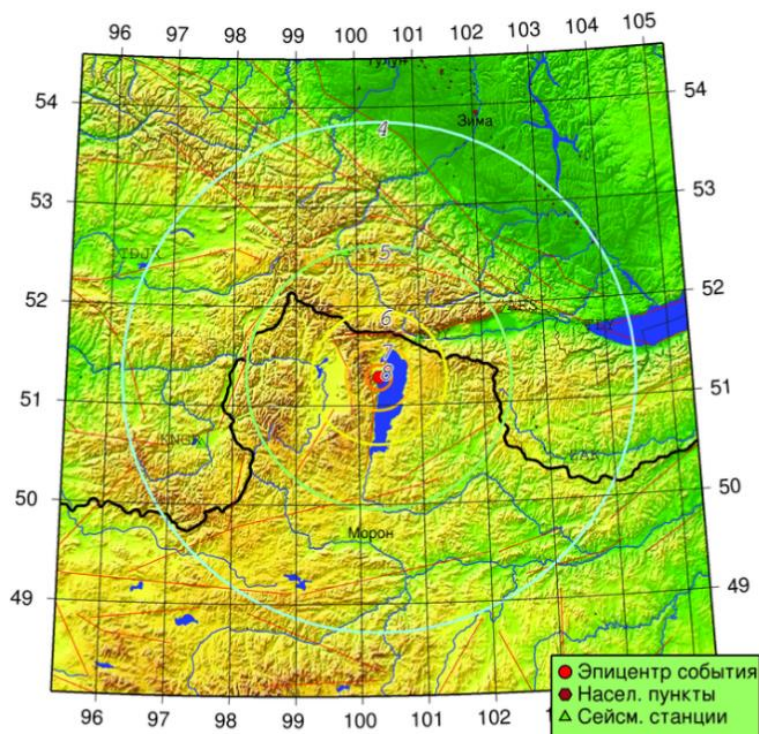
Экспедиция не прошла бесполезно, ряд задач удалось выполнить.



**Рис. 1.** Профили георадарного исследования

**Fig. 1.** GPR Profiles

ФИЦ Единая геофизическая служба РАН Алтае–Саянский филиал	
Новосибирск, просп. ак. Коптюга, 3, тел. 8 (383) 3301261, факс 8 (383) 3301261 тел. опер. службы 8 (383) 3331637 e-mail: asf(at)gs.nsc.ru	
ОПЕРАТИВНОЕ СООБЩЕНИЕ О СЕЙСМИЧЕСКОМ СОБЫТИИ	
ВРЕМЯ В ОЧАГЕ, ГРИНВИЧ (UTC):	2021.05.03 08:46:35.71
ШИРОТА:	51.28
ДОЛГОТА:	100.33
МАГНИТУДА:	6.4
ИНТЕНСИВНОСТЬ В ЭПИЦЕНТРЕ:	8.5 (оценка MSK64)
ТИП СЕЙСМИЧЕСКОГО СОБЫТИЯ:	earthquake



**Рис. 2.** Эпицентр землетрясения. Землетрясение произошло 3.05.2021 г. в 16<sup>46</sup> по иркутскому времени, толчки почувствовали местные жители. Эпицентр располагался в районе озера Хубсугул в Монголии, сообщил Алтае-Саянский филиал Единой геофизической службы РАН. Интенсивность удара в эпицентре – 8,5 балла. Магнитуда – 6,4. По информации Байкальского филиала Единой геофизической службы РАН, интенсивность сейсмособытия в Иркутске составила 3-4 балла

**Fig. 2.** The epicenter of the earthquake. The earthquake occurred on 3.05.2021 at 16<sup>46</sup> Irkutsk time, the tremors were felt by local residents. The epicenter was located in the area of Lake Khubsugul in Mongolia, said the Altai-Sayan branch of the Unified Geophysical Service of the Russian Academy of Sciences. The intensity of the impact at the epicenter is 8.5 points. Magnitude is 6.4. According to the Baikal branch of the Unified Geophysical Service of the Russian Academy of Sciences, the intensity of the seismic event in Irkutsk was 3-4 points

**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](mailto:kitov@irigs.irk.ru)

**Kitov Aleksandr Danilovich**

Candidate of Technical Sciences

---

664033 Irkutsk, Ulaanbaatarskaya str., 1  
Sochava Institute of Geography, CO RAS  
Senior Research Fellow  
Tel.: (3952) 42-74-72

Email: [kitov@irigs.irk.ru](mailto:kitov@irigs.irk.ru)

**Коваленко Сергей Николаевич**

кандидат геолого-минералогических наук

664003 Иркутск, ул. Ленина, д. 3

Иркутский государственный университет, геологический факультет

доцент кафедры динамической геологии

Тел.: (3952)20-16-39

Педагогический институт ИГУ

доцент кафедры географии, безопасности жизнедеятельности и методики

664011 Иркутск, ул. Нижняя Набережная, д. 6

Тел.: (3952) 24-04-91

Email: [igpug@mail.ru](mailto:igpug@mail.ru)

**Kovalenko Sergey Nikolaevich**

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences

664003 Irkutsk, Lenin str., 3

Irkutsk State University, Faculty of Geology

Associate Professor of the Department of Dynamic Geology

Tel.: (3952)20-16-39

Pedagogical Institute of ISU

Associate Professor of the Department of Geography, Life Safety and Methodology

664011 Irkutsk, Nizhnyaya Naberezhnaya str., 6

Tel.: (3952) 24-04-91

Email: [igpug@mail.ru](mailto:igpug@mail.ru)

**Иванов Егор Николаевич**

кандидат географических наук

664033 Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1

Институт географии им. В.Б. Сочавы, СО РАН

научный сотрудник

Тел.: 89021734413

Email: [egoryo@bk.ru](mailto:egoryo@bk.ru)

**Ivanov Egor Nikolaevich**

Candidate of Geographical Sciences

664033 Irkutsk, Ulaanbaatarskaya str., 1

Sochava Institute of Geography, CO RAS

Research Fellow

Tel.: 89021734413

Email: [egoryo@bk.ru](mailto:egoryo@bk.ru)

**Денисенко Иван Александрович**

Аспирант ИЗК СО РАН

Email: [denisenkoivan.1994@mail.ru](mailto:denisenkoivan.1994@mail.ru)

**Denisenko Ivan Aleksandrovich**

Postgraduate student of IZK SB RAS

Email: [denisenkoivan.1994@mail.ru](mailto:denisenkoivan.1994@mail.ru)