

Экспедиции

УДК 910.2(079.3)

<https://doi.org/10.26516/2541-9641.2022.4.176>

Экспедиции клуба Портулан в район г. Мунку-Сардык в 2019 году

С.Н. Коваленко¹, А.Д. Китов², П.В. Шушарин³

¹Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

²Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Россия

³МОУ ИРМО «Мамоновская СОШ», с. Мамоны, Россия

Аннотация. Подводятся итоги весенней и летней экспедиций 2019 года студенческо-преподавательского клуба «Портулан» и сотрудников Института географии СО РАН в район горы Мунку-Сардык, в рамках которых были проведены полевые научные исследования нивально-гляциальных образований, речных и присклоновых наледей, склоновых форм рельефа и процессов их формирующих по долинам рек Белый Иркут, Буговек, Мугувек: режимные обследования высокогорных наледей, а также традиционно проводился мониторинг погоды и температурного режима на всем диапазоне вертикального размаха рельефа.

Ключевые слова: хребет Мунку-Сардык, наледи, нивально-гляциальные образования, научно-исследовательские работы студентов, режимные наблюдения за наледями, погода.

Expediciand club Portulan in the area of Muncu-Sardyk in 2019

S.N. Kovalenko¹, A.D. Kitov², P.V. Shusharin³

¹Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

²Institute of geography to them. V.B. Sochavy, SB RAS, Irkutsk, Russia

³MEI IDMF Mamonovskaya secondary school, Mamony, Russia

Abstract. The results of the 2019 expeditions of the student and teacher club "Portulan" together with the staff of the Institute of Geography 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, river and sloped ice, slope forms of relief and their processes forming along the valleys of the White Irkut, Bugovek, Muguvek rivers were carried out: regime surveys of high-altitude ice, as well as weather monitoring was traditionally carried out, study of the stone stream "Active".

Keywords: Munku-Sardyk Radge, aufeis, nival-glacial education, research works of students, regime observations of aufeis, weather.

В 2019 г. в район горного массива Мунку-Сардык были традиционно предприняты две экспедиции клуба Портулан, совместно с сотрудниками Института географии СО РАН: с 26 апреля по 6 мая, восемнадцатая весенняя экспедиция и с 22 по 31 июля — шестнадцатая летняя.

XVIII-я весенняя экспедиция

Подробное описание экспедиции можно посмотреть на сайте Munku-Sardyk.ru (18-я весенняя... 2022).

Главными научными результатами весенней экспедиции были следующие.

1. Рекордное количество участников студентов, преподавателей и научных сотрудников — 44 человека.

2. Совершено 12 научно-исследовательских маршрутов по обслуживанию геохронов и фотоловушек, режимным наблюдениям наледей, изучению склоновых процессов и рельефа.

3. Снято 306 фотокадров высокого разрешения научного и рекреационного характера (10.5 Гб С. Коваленко и 514 Мб А. Кушнер), из некоторых фотографий дополнительно сделано 33 панорамы.

4. Десять человек взойшло на Мунку-Сардык, 3491 м (свидетельство от ст. тренера альпиниады инструктора, уд. № 1050 засл. мастера спорта межд. класса Г.Л. Скалера) (рис. 1).

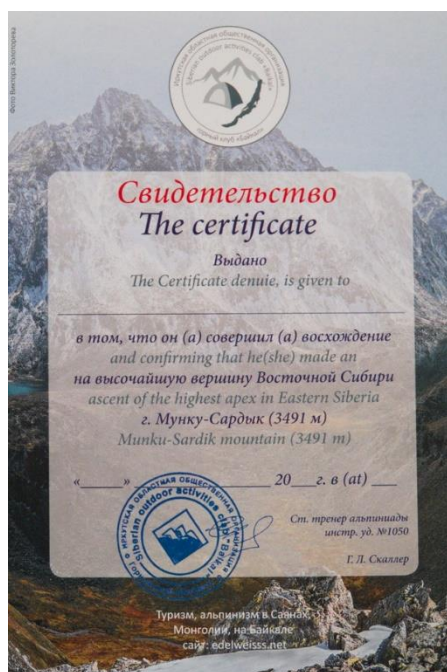


Рис. 1. Свидетельство.

Fig. 1. Testimony.

5. Помогали сотрудникам Института географии СО РАН в поисках термохронов, а сотрудникам Фонда снежного барса снимать фотоловушки в самых труднодоступных местах. На одной из ловушек был зафиксирован снежный барс, что несколько расширило ареал его обитания в нашем районе.

6. С портулановской поляны вынесли 15 полных мусорных мешков загрязняющих природу артефактов.

7. Взято 52 метеорологического срока. Минимальная температура за зиму 2018–19 гг. на биметаллическом термометре на портулановской поляне достигала -36 , -37 °C, а максимальная — 20 °C за период с августа 2018 г. по май 2019 г.

8. Осуществили туристические маршруты:

- 1) восхождение на Мунку-Сардык;
- 2) акклиматизационный маршрут к пер. Контрастов и пик Обзорный;
- 3) на наледи и ледопад долины р. Буговек;
- 4) по долине руч. Ледяного и пер. Горелова;
- 5) до оз. Эхой;
- 6) на пер. Ну-Ху Дабан (Дырчатый перевал).

Следует отметить, что эта экспедиция была чрезвычайно удачной по времени проведения для изучения склонового рельефа, когда из-за отсутствия листвы на деревьях был прекрасный обзор, а небольшой снежный покров хорошо подчеркивал элементы строения склонового рельефа, заполняя небольшие отрицательные микроформы.

Речная наледь Бел. Иркутка в этом году внизу перед мостом имеет несколько довольно широких, по сравнению с предыдущими годами, русел-рукавов, по которым уже прямо от моста можно легко тащить сани или волокуши с грузом. Через небольшой промежуток вверх по реке наледь начинает занимать всю ширину поймы, заливая по правому берегу и часть кустов. Воды на ее поверхности 26 апреля пока не было. Выпавший на неделе снег (5–10 см) уже превратился в лед толщиной 1–3 см так, что идти и тащить волокуши по нему очень удобно и легко. Машины (ГАЗ-УАЗ-Таблетка, джипы) заезжают в этом году до нижнего выхода каньона Мугувека. Ледяных бугров пучения и высоких уступов не много. Уровень наледного в нижнем входе в ущелье Ворота Речки на 0.7–1.0 м ниже красной и розовой меток, в средней части ущелья Кривое Колено уровень наледи достигает красной метки, а в верхней части все метки залиты льдом.

Живая осыпь Белоиркутская, порождением которой является каменный поток Активный, не столь грандиозна, как в предыдущие годы. Наледь Красивая переместилась на

30–50 м от прежнего своего положения ближе к центру и выглядит довольно сложно с сосульками, неровной поверхностью. Камней от осыпи на речной наледи относительно прошлого года мало, но есть большие уже растаявшие глыбы (до 3х3 м) из рыхлого глинисто-щебнистого материала, что составляет лоб каменного потока, выдвигающегося на живую осыпь в верхней ее части.

Основное тело каменного потока *Активный* в этом году находилось в замерзшем состоянии и не поставляло много материала на осыпь. На речной наледи и вблизи нее в пределах высокой поймы по левому берегу наблюдалось много скатившихся от каменного потока глыб из рыхлого смёрзшегося глыбового грунта с щебнисто-супесчано-глинистым цементом. Часть крупных глыб успело растаять и образовать на льду наледи конусовидные бугры похожие на термитники или муравейники, высотой иногда до 1 м и сложенные глинисто-щебнистым материалом. В обломках щебня преобладают м/з серо-коричневые граниты, катаклазированные с массивной текстурой и милонитизированные с полосчатой текстурой.

Наледь Портулановская, формирующая наледную террасу на левом берегу высокой поймы, в этом году верхней своей частью достигает старой заходной на лагерь тропы, а вниз распространяется до устья большого селевого ручья Подгорного, который находится на самом краю пролювиального конуса портулановской поляны. По ширине наледь заливает всю наледную террасу. Мощность — выше самого высокого камня и достигает уровня реперных борозд. Питающие наледь четыре грунтовых источника, почти не текут. Маленькие струйки воды отмечаются только у одного ключика, бьющего из-под большого камня.

Речная наледь в створе лагеря заливает всю нижнюю пойму так, что от большого камня, лежащего в летнем русле реки ближе к правому берегу, виден только один метр его

верхушки. Разница уровней между Портулановской и речной достигает в створе лагеря 1 метра и до 1.5 м вблизи нижней части Портулановской наледи.

Наледь Лесная. Площадь наледи Лесной в этом году составила 5219.2, периметр 533 м, мощность ее несколько толще, чем в предыдущий год и она выходит на обрыв реки неширокой полосой шириной 3–5 м. Признаков таяния ее в этом году нет, вода по ручью в центре наледи еще не течет. Верхний уровень льда наледи (1-я ступень) находится на высоте синих меток 2014 г., средний (две метки) — на границе перехода составляет: 50р, 130с¹². Каких-либо других меток нет, все залито льдом, особенно на верхней ступени и на верхнем начале средней ступени, где лед доходит почти до верхнего ошкуреного уровня стволов лиственниц: 0с, 20р; в середине средней ступени: 25–35р. Наблюдается и самая нижняя маломощная третья ступень.

Наледь Потайная. В этом году довольно широкая и практически на всем своем протяжении от верхнего начала до обрыва конуса выноса ручья достигает узкой полоской шириной 1.5–2 м поймы реки. В средней части наледный лед доходит по высоте верхнего уровня ошкуренных деревьев. Питающие наледь воды выходят с цокольной поверхности морены левого борта долины Бел. Иркут, вскрытой V-образной долиной ручья Потайного.

Наледь Детская. Ее площадь в этом году составляет 5868.2 м², а периметр равен 791 м. В нижней части наледи наблюдается тонкий (0.1–0.3 м) ячеистый лед. Средняя и верхняя части прикрыты выпавшим весной свежим снегом толщиной до 20 см, но уже претерпевший некоторый метаморфизм (зернистый и мокрый).

Перед изучением наледи Детской обследовали конус выноса села *Прыгающего*, что расположен на левом борту долины Бел. Иркут напротив устья руч. Ледяного. С поляны этого конуса произвели фотографирование:

¹² Условные обозначения и сокращения принятые в тексте статьи при описании наледей: «Слева 120к, 23с, –5р, 40нб.» — означает, что уровень наледи на ее левом берегу находится на 120 см ниже горизонтальной линии красной метки 2014 г., на 23 см ниже

— синей метки 2015 г. и на 5 см выше розовой метки 2016 г., и на 40 см ниже наледных наскальных борозд (время их образования не известно).

оползневых террас каменного потока Активный, спускающихся в сторону ручья Ледяного; наледей Детской и в устье руч. Ледяного; курума на правом склоне руч. Ледяного. А с наледи Детской произвели съемку расселины, из которой вырывается и падает с высоты более 50 м селя Прыгающий, а также его конус выноса.

Каменный материал конуса выноса этого селя хорошо окатан, некоторые свежего облика гальки и валуны разбиты. Их размер 0.1x0.1 до 0.5x0.5 м, изредка встречаются и несколько больше. Мелкозема почти нет. Скорее всего, характер селя был водно-каменным без грязевой составляющей. Молодые самые свежие пролювиальные отложения тонким ковром мощностью до 0.5–1.0 м лежат на древних селевых отложениях с

размером окатанных обломков несколько большим. Последние, в отличие от первых, покрыты мхом и лишайниками.

Второй маршрут был осуществлён по долине р. Буговек для режимных наблюдений наледей этой долины и следовал от автомобильного моста вверх по реке до верхнего начала наледи Большой Буговекской и обратно. Длина маршрута с подходами составила 16 км, набор высоты 780 м.

Речная наледь в начале маршрута (номер 21 в кружке в крайней правой части рис. 2) в этом году широкая и толстая. Из-под моста вытекает огромным толстым языком, «идущим прямо от ледника Мунку-Сардык» — так раньше в начале прошлого века думали люди.

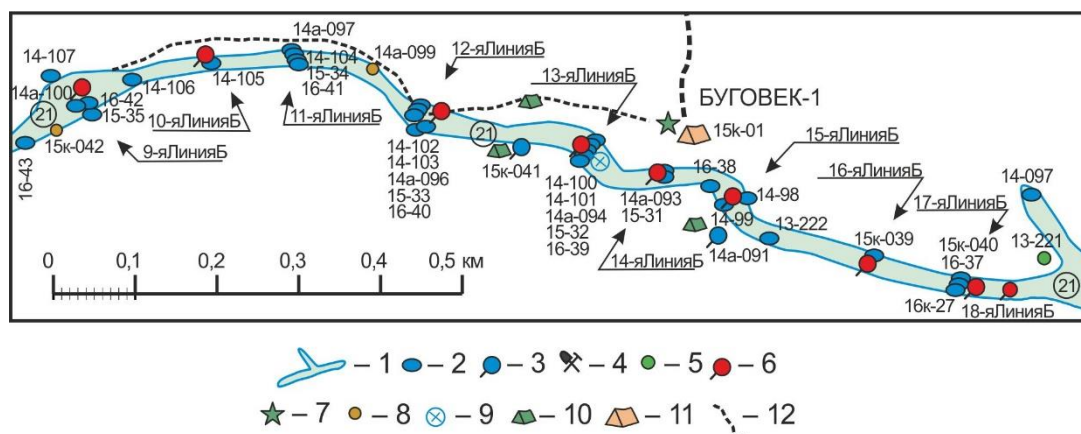


Рис. 2. Схема размещения базовых точек наблюдения на участке Буговекский (нижняя часть).

1 – речные наледи (цифрой в кружке обозначена Усть-Буговекская (21) наледь); 2–8 – точки наблюдения, наледей (2), замеров температуры воды (3), геологические (4), прочие (5), линии режимных наблюдений (6), метеорологические (7), геоморфологические (8), наледных бугров пучения (9); 10 – стоянки вблизи наледей; 11 – базовый лагерь; 12 – тропы. Числами нанесены номера точек наблюдения электронной базы данных.

Fig. 2. Scheme of basic observation points on the Bugoveki section (lower part).

1 – river aufeis (the number in the circle indicates Ust-Bugovekskaya (21) aufeis); 2–8 – observation points, ice (2), water temperature measurements (3), geological (4), other (5), regime observation lines (6), meteorological (7), geomorphological (8), aufeis mounds (9); 10 – parking lots near aufeis; 11 – base camp; 12 – trails. The numbers are the numbers of the observation points of the electronic database.

На линии 18 (см. рис. 2) произвели фотографирование моста и уровня наледи. В 5 м выше линии № 17, ближе к левому берегу наблюдали ледяной бугор 4x3x0.5 м. Тут же на наледной террасе левого берега реки находятся два коллювиальных осыпных конуса выноса, весьма фотогеничного

классического вида и весьма познавательного для студентов и любознательных.

Не доходя линии 15, наблюдали еще один бугор пучения 10x5x1 м. С левого берега: 30с, 0р. С правого берега лед заливаает кусты вплоть до коренного склона.

Образование ледяных бугров пучения на наших высокогорных наледях происходит из-за промерзания подналедного водного потока до дна в пределах русла реки на ее перекатах. Скапливающаяся выше замерзшей ледяной пробки вода замерзает и, следовательно, увеличивается в объеме и взламывает вышележащий лед. Выхода воды при этом не наблюдается. Локализуются ледяные бугры чаще всего в разных местах, что может указывать на образование их не из постоянных источников типа родников подземных или грунтовых вод.

Меток на линии 13 (напротив лагеря) не наблюдается, лед залил всю наледную террасу и лес вплоть до подножия пролювиальной псевдотеррасы, на которой стоит лагерь

Буговек-1. В 100 м выше линии высоты наледи этого года можно будет узнать летом по высоте пней от спиленных черными лесорубами деревьев.

Линия 12 (диагональная) с левого берега: 0к, 65р.

На линии 11 (с множеством туриков на камне) лед залил все метки, в правом прижиме 75нб.

Линия 9 (через остров с двумя лиственницами): в правом прижиме 140р, 160к, в левом — 75к. Высота скал левого прижима достигает высоты 110 м, ширина ущелья 40 м.

На линии Наше Бревно: наледь с левого прижима: 40нб.

На линии 8А (рис. 3): с правого берега 20р.

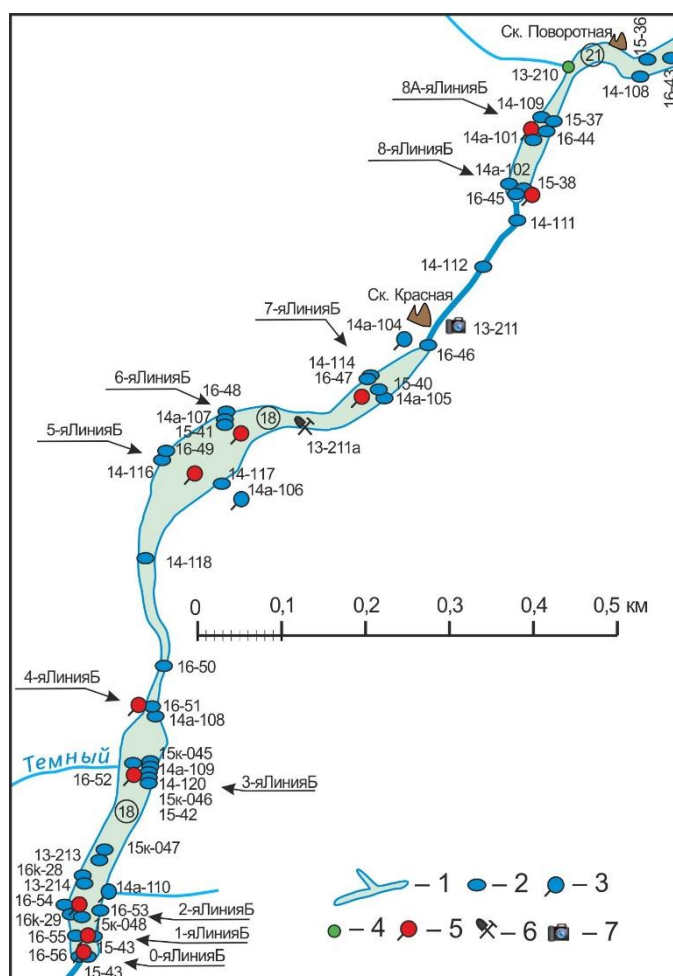


Рис. 3. Схема размещения базовых точек наблюдения на участке Буговекский (верхняя часть).

1 — речные наледы (цифрами в кружке обозначены Большая Буговекская (18), Усть-Буговекская (21) наледы); 2–8 — точки наблюдения: наледей (2), замеров температуры воды (3), прочие (4), линии режимных наблюдений (5), геологические (6), опорные точки фотографирования наледей (7). Числами нанесены номера точек наблюдения электронной базы данных.

Fig. 3. Scheme of placement of basic observation points on the Bugoveki section (upper part).

1 – river aufeis (the numbers in the circle indicate Bolshaya Bugovetskaya (18), Ust-Bugovetskaya (21) nal-edi); 2–8 – observation points: aufeis (2), water temperature measurements (3), other (4), regime observation lines (5), geological (6), reference points for photographing aufeis (7). Numericals designate numbers of the observation points in the electronic database.

Линия 8 (Пещерка): 120р. от этой линии наледь становится шириной всего 5–10 м и за 5 м до скалы Красной исчезает совсем, и появляется вновь шириной 5 м только выше устья ручья с водорослями, но далеко не тянется и быстро исчезает среди больших камней.

Большая Буговекская наледь в этом году начинается снизу от Скафандра в ущелье Горбунова.

Линия 6 (сразу после ущелья Горбунова): 60р.

Метка на камне с лиственницей: 160р.

Линия 0: с правого берега 150–160с.

На обратном пути от верхнего окончания наледи Большой Буговекской произвели панорамную фотосъемку Большой Буговекской осыпи, наледи над осыпью.

Изучение селевых отложений в устье руч. Перевального и в районе лагеря Буговек-1 позволило сделать следующие выводы.

Селевые отложения в этом месте были сформированы ледниковыми паводковыми водами во время массового таяния ледников последнего исторического оледенения, так называемого «малого ледникового периода» 500–600 лет тому назад. Эти пролювиальные отложения сохранились только в местах расширения речных долин, которые по происхождению являются днищами древних каров, оставшихся от отступающих регрессивных палеоледников.

В местах пересечения древних стенок этих каров глубина вреза во всех долинах достигает 150–200 м (см. описание линии 9 выше по тексту, скалы напротив устья руч. Ледяного, в ущельях Кривое Колено, Ворота Речки, в долине Бел. Иркута и в других местах).

Во время маршрута 29 апреля в окрестностях лагеря Портулановского при помощи спутникового навигатора Garmin GpsMap-65st произвели *замеры площадей селевых отложений* пролювиального конуса выноса руч. Подгорного (крайняя левая сухая протока руч. Эльфов, выходящая в центр портулановской поляны): 6949.6 м², периметр 534

м, ручьев Рогатого и Селевого. Получили много интересных фактов их строения.

Так в верхних частях изученных долин, где они врезаются в коренной склон долины и в борта трогов, поперечные профили ручьев V-образные, их тальвеги несут признаки селевой деятельности. А в устьевых частях в пойме реки и на наледных террасах, как правило, их каменные выносы создают пролювиальные конуса выноса с продольными грядами и промоинами, благодаря которым и удастся идентифицировать эти отложения как селевые.

Возраст селевых паводков определяется по возрасту деревьев выросших на этих отложениях. Как правило, на осевых частях продольных гряд стоят столетние кедры (конус выноса портулановской поляны) или столетние лиственницы (район лагеря Буговек-1), а вдоль промоин успели вырасти 40-50-летние молодые деревья.

Кроме вышеописанных молодых селевых отложений на наиболее крупных пролювиальных конусах выноса устанавливается комплекс древних отложений с предположительным возрастом около 400–500 лет, связанных вероятно с интенсивным таянием ледников исторического времени, так называемого «малого ледникового периода». Выходы этих отложений можно наблюдать в краевых частях пролювиальных конусов выноса и нижних частях береговых обрывов. Вблизи коренных склонов древние пролювиальные породы, в отличие от молодых, часто перекрываются солифлюкционными потоками, что весьма способствует выполаживанию склонов и накоплению материала для будущих современных селевых паводков, подобным наблюдавшимся в Прибайкалье в 1971–73 гг.

Преобладающая часть глыб пролювиальных отложений (90 %) представлена гранитогнейсами главного хребта, попавшие в селевой поток из морены левого склона долины р. Бел. Иркут.

Селевые отложения в пределах пойм горных рек перерабатываются речными и

наледными процессами в русловой и наледный аллювий или сохраняется в неизменном виде в качестве перлювия. Последний чаще всего наблюдается в виде крупных глыб, сдвинуть которые речным и наледным процессам не под силу. В данной части долины они оказались благодаря их переносу ледником с верховий, располагающихся, как правило, на главном хребте. Нами они

используются как реперные камни, по которым легко судить об уровне наледей и речных паводков.

В маршруте длиной 8 км с набором высоты 550 м, следующем по долине р. Мугувек, по достижении Большой Мугувекской наледи произвели учет уровня наледи на опорных линиях (рис. 4).

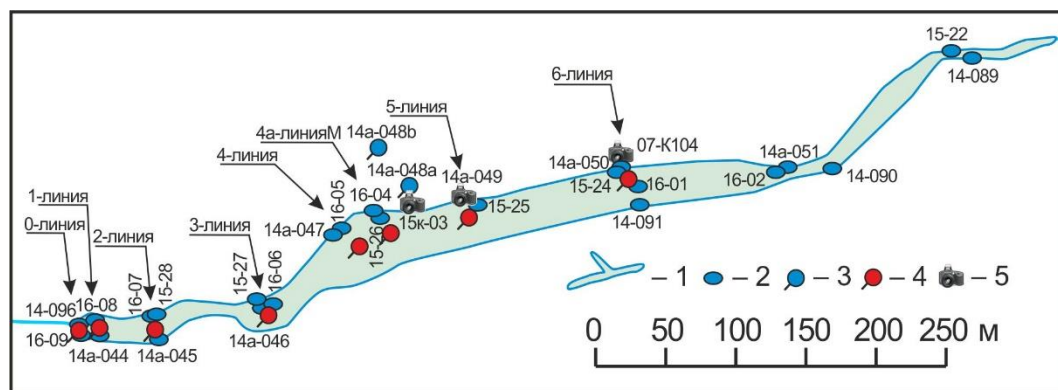


Рис. 4. Схема размещения базовых точек наблюдения на Большой Мугувекской наледи.

1– Большая Мугувекская наледь; 2–5– точки наблюдения, наледей (2), замеров температуры воды (3), линии наблюдения (4), опорные точки фотографирования (5). Числами нанесены номера точек наблюдения электронной базы данных.

Fig. 4. Scheme of placement of basic observation points on the Big Muguvek ice.

1 – Big Muguvek aufeis; 2–5 – observation points, aufeis (2), water temperature measurements (3), observation lines (4), reference points of photography (5). Numericals designate numbers of the observation points in the electronic database.

Линия 6 с красной точкой на камне: до нее доходит наледь в этом году.

Линия 5: в левом борту: 8с.

Метка чуть выше фототочки: 45к.

Линия 4а: в левом борту: 150с.

Линия 3: в левом борту: 40с, на наледи наблюдаются поперечные ступени высотой до 1-2 м.

Линия 2: в левом борту: 30с.

На наледи лежит мокрый зернистый снег толщиной до 0.2–0.4 м в надувах и до 0.10–0.15 м в среднем по наледи.

С левой стороны долины с одной из морен произвели фотографирование и изучение взаимодействия морен и осыпей правого борта выше каньона (рис. 5), где осыпи сформировали аккумуляционный склон предельного профиля. Осыпи здесь пересыпали как древнюю морену п/л Лесного, так и более молодую п/л Лугового. С точки наблюдения

хорошо видно взаимодействие всех процессов: ледникового, склонового, наледного и речного происхождения (рис. 6). Падающие с правого склона долины камни задерживаются самой высокой на склоне мореной п/л Лугового, поэтому поверхность нижележащего ложа трога п/л Лесного и его боковой морены ровная и довольно свободна от крупных камней. Следовательно, боковые морены являются своеобразными защитными стенками для безопасного прохода туристов по главной транспортной артерии, ведущей многочисленных туристов к вершине Мунку-Сардык.

Мощность морены п/л Лугового составляет более 20 м, а Лесного более 1–15 м. Здесь хорошо видно, как современный осыпной широкий конус выноса перекрывает моренные отложения п/л Лугового.



Рис. 5. Правый склон р. Мугувек (кар п/л Лесного, слева в самом низу склона эрозионный врез реки, ф. 1901024-1027, весна 2019 г.

Fig. 5. The right slope of the Muguvek River (car p/l Lesnogo), on the left at the very bottom of the slope erosive inset of the river, ph. 1901024-1027, spring 2019.

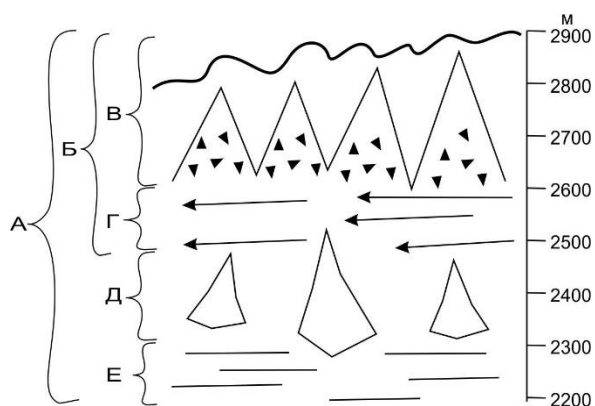


Рис. 6. Строение склона правого борта долины р. Мугувек.

А – область современных склоновых процессов; Б – денудационные склоны современных склоновых процессов; В – перигляциально-денудационные скалы с перигляциальными аккумуляционными осыпями; Г – крутой борт трога ледников окинского времени; Д – осыпные аккумуляционные склоны конусов выноса с фрагментами осыпных морен ледников окинского времени; Е – краевые морены и курчавые скалы п/л Лесного пересыпанные моренами п/л Лугового и современными склоновыми конусами выноса, со

скатившимися со склона огромными глыбами на поверхности.

Fig. 6. The structure of the slope of the starboard side of the valley of the Muguvek River.

А – area of modern slope processes; Б – denudation slopes of modern slope processes; В – periglacial-denudation rocks with periglacial accumulation scree; Д – the steep side of the touch of the glaciers of the Oka time; Д – scree accumulation slopes of outflow cones with fragments of scree moraines of Oka time glaciers; Е- marginal moraines and curly rocks of the Forest covered with moraines of the Lugovoye peninsula and modern slope cones of the outcropping, with huge boulders on the surface rolling down the slope.

В самой верхней части склона наблюдаются перигляциальные скалы, которые никогда не покрывались ледниками, где местами устанавливаются фрагменты поверхностей выравнивания или нагорные террасы. Эти скалы подвергались воздействию только физического выветривания и водно-эрозионных процессов. Ниже перигляциальных скал на

склоне расположены абразионные скалы с крутыми стенками-бортами самых древних прогрессивных ледников окинского времени. Это своеобразные вертикальные курчавые скалы. Местами на поверхности этих скал имеются осыпные лотки, по которым в дождливую погоду проносятся селевые и водные потоки, часто в виде водопадов и прыгающих селей. Несколько ниже крутых скал начинается пояс (т. к. наблюдается практически по всем нашим долинам) или полоса осыпных конусов выноса, которые перекрывают ранее отложившиеся здесь морены п/л Лугового и Лесного.

Из наблюдений можно сделать несколько выводов, которые лягут в основу диплома бакалавра, последующей диссертации магистра и публикаций в открытой печати (Коваленко, Мухомедзянова, 2019) Александры Мухомедзяновой, заключающиеся в нижеследующем:

1. Денудационно-аккумуляционные процессы нашего высокогорного района на всех стадиях развития склона являются главными поставщиками рыхлого обломочного материала в начале и во время оледенений для морен осыпного типа, а в конце этих процессов — для формирования осыпных и селевых конусов выноса, наледных и речных террас и основной массы современного аллювия.

2. Изучая строение каньона Мугувека, пришли к выводу, что нижние части залегающих здесь морен п/л Лесного могут быть представлены своеобразными флювиогляциальными отложениями, сформированными паводковыми грязе-каменно-ледниковыми селями от бурного таяния п/л Лесного с началом резкого потепления в климатический оптимум или термический максимум, интергляциала около 6.5–5.0 тыс. лет тому назад (Коваленко, Гергенов, 2022). Подобных отложений, связанных с палеоледниками других возрастных уровней гляциальных морфологических комплексов, в нашем районе пока не найдено.

В этот же день вторая наша научная группа в составе научных сотрудников ИГ

СО РАН А. Китова и Е. Иванова из-за глубокого снега не смогла дойти до открытого льда ледника Радде и ограничились его фотографированием с конечного уступа осыпной морены. По той же причине они не нашли термохрон на границе леса в долине Бел. Иркутта. Ушли с лагеря в 9²⁵, вернулись в 17⁴⁵. За восемь с небольшим часов они преодолели более 14 км и набрали высоту 980 м.

В маршруте первого мая вверх по Бел. Иркуту от Стрелки на речной наледи в этом году отмечаются хорошо выраженные ледяные бугры пучения.

На линии 10 (нижний вход в ущелье Среднее, рис. 6): 30с, в 5 м выше по течению — 90к. От этой красной метки весной 2018 г., когда наледь заливала все ущелье до почвенного покрова, до верха наледи было еще 150 см!

Линия 9 (Черный Остров): 70р.

Линия 6 (роща лиственниц на правом берегу у летней тропы): на левом берегу: 30с, турик, отмечающий уровень наледи в 2018 году, сейчас находится на высоте 0,5 м от метки.

Линия 5: 0с, 70к.

Линия 4А в 50 м выше по течению: в левом борту: 10с и 45к.

Большая Белоиркутская наледь в этом году в самой верхней части наблюдается в виде языка шириной до 20 м на нулевой линии и мощностью, достигающей до горизонтальной синей метки 2014 г. Произвели фотографирование наледи с опорной фототочки № 9 (рис. 7, тН 16к-18).

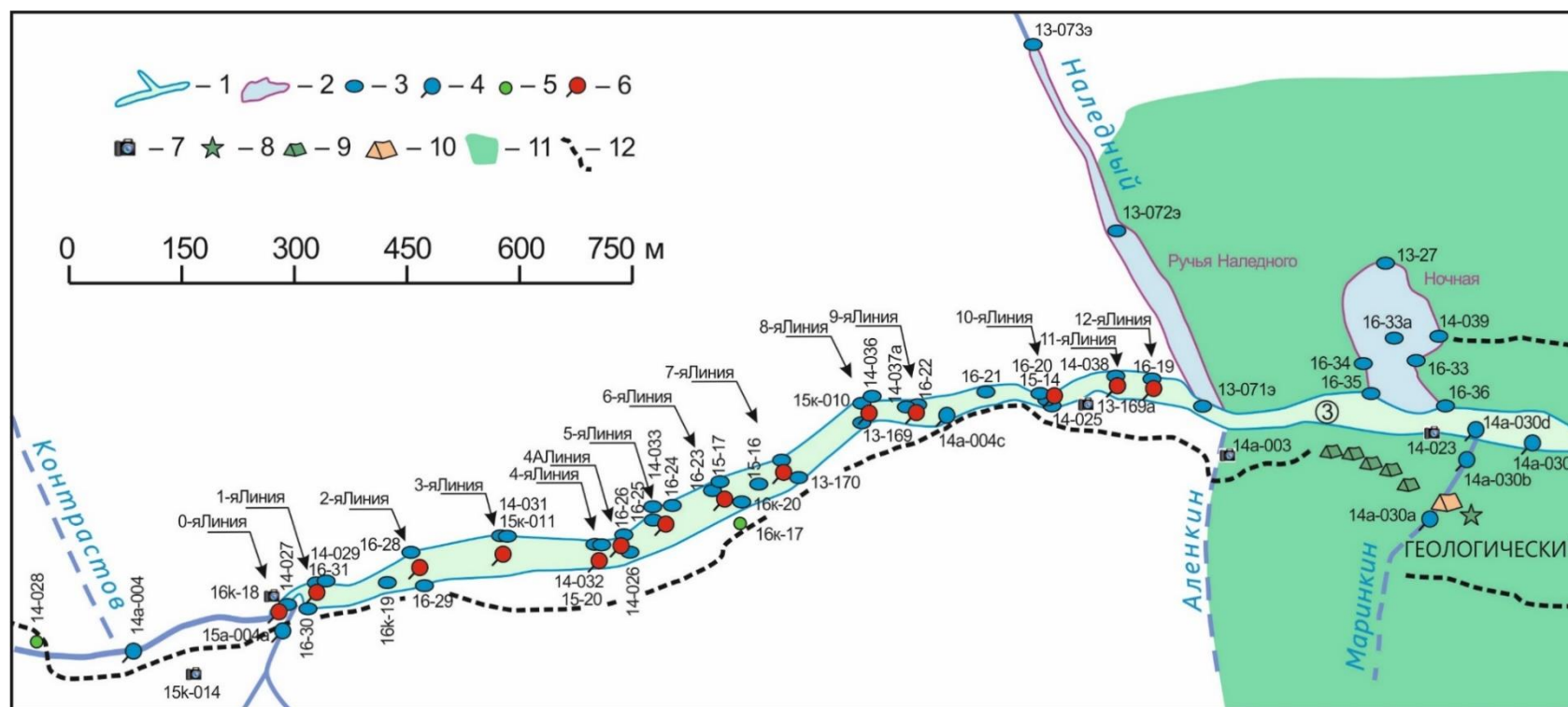


Рис. 7. Схема размещения режимных наледей и базовых точек наблюдения участка Верхнегеологический.

1 – речные наледы (цифрой три в кружке обозначена Большая Белоиркутская); 2 – грунтовые присклоновые наледы; 3–5 – точки наблюдения, наледей (3), замеров температуры воды (4), прочие (5); 6 – линии режимных наблюдений наледей; 7 – опорные точки фотографирования объектов (фототочки — фТ); 8 – места установки термохрон, минимальных термометров и наблюдений за погодой; 9 – ближайшие к точкам наблюдения лагерные стоянки; 10 – базовый лагерь Геологический; 11 – лес; 12 – летние тропы. Числами нанесены номера точек наблюдения электронной базы данных.

Fig. 7. Scheme of regime of regime aufeis and basic observation points of the Verkhnegeological site.

1 – river ice (the number three in the circle indicates Big Beloirkutnaya); 2 – ground sploons aufeis; 3–5 – observation points, aufeis (3), water temperature measurements (4), others (5); 6 – lines of regime observations of aufeis; 7 – reference points for photographing objects (photo points – fT); 8 – places of installation of thermochrons, minimum thermometers and weather observations; 9 – the nearest camp sites to the observation points; 10 – Geological Base Camp; 11 – forest; 12 – year-old trails. Numericals designate numbers of the observation points in the electronic database.

С приустьевой части руч. Контрастов сфотографировали и изучили левый склон долины Бел. Иркут, на котором хорошо выделяется четыре террасированных уровня: первый вблизи поймы (наледный), второй — поверхность донной морены; третий — на уровне фотографирования — поверхность боковой морены, четвертый — значительно выше и хорошо виден за ручьем Наледным.



Рис. 8. Левый склон долины Бел. Иркут от устья руч. Контрастов до вреза руч. Наледного. Водораздельные горы были обработаны самым древним прогрессивным Окинским ледником, ф. 191068-70.

Fig. 8. The left slope of the valley of the Bel. Irkut from the mouth of the stream Contrasts to the cut of the stream. Ice. The watershed mountains were treated by the oldest progressive Okinsky glacier, ph. 191068-70.

С этой же точки наблюдения произвели фотографирование и изучение правого склона долины Бел. Иркут (рис. 8), на котором четко выделяются следующие формы, аналогичные правому склону р. Мугувек (см. рис. 5-6).

В самой верхней части склона устанавливаются перигляциальные денудационно-эрозийные скалы верхней части г. Катка-Дура. Ниже наблюдается борт трога древнего Окинского палеоледника, в настоящее время представляющего собой денудационно-эрозийный склон крутозалегающих курчавых скал, подвергающихся воздействию современных склоновых процессов. Еще ниже аккумуляционные осыпи и конуса выноса. Под ними — сохранившийся фрагмент третьей псевдотеррасы, на поверхности которой лежат многочисленные большие глыбы, скатившиеся с хребта. Ниже этой псевдотеррасы по-над врезом русла реки располагается псевдотерраса второго уровня. За скальниками Идолы вниз по долине устанавливается

На фотопанораме (рис. 7) отлично просматривается характер склона состоящего из двух морфо-генетических типов: верхнего, в виде древней цокольной поверхности (плечо трога) с эрозионными промоинами, и молодого (нижнего) с профилем выровненным до предельного состояния, и в связи с этим пока только заболоченного и с начальными признаками глубинной эрозии.

первая настоящая современная речная или древняя наледная терраса термического интергляциала.

Верхние две террасы сложены осыпными моренами, третья — солифлюкционным материалом (солифлюксий) с характерными солифлюкционными террасками и уступами.

Все террасовые уровни пересыпает хорошо выраженный, классической формы, конус выноса пролювиального типа, по которому последний селевый поток прошел в 2017 г.

Наледь Ночная. Репер-затёсок на одинокой лиственнице со сломанной вершиной в центре наледи вблизи летней тропы находится на высоте 108 см, розовая метка на высоте 125 см, все остальные морфологические характеристики находятся в обычных пределах.

Научные сотрудники Института географии Александр Китов и Егор Иванов ходили снимать показания термохронов по долине Мугувек и на Мунку-Сардык. Пройденное

ими расстояние составило 17 км, набор высоты 1700 м. С большим трудом они поднялись на гору, но термохрона из-за глубокого снега не нашли. Не удалось, также из-за обильного снега, снять данные и с минимального термометра Перетолчина.

Погода 2 мая с утра снежная, холодная, ветреная. Большинство сидит у костра, благоустраивает быт (натянули большой тент над костром). Научная группа работает в окрестностях лагеря, изучает режимные боковые грунтовые наледы и пролювиальные отложения участка Портулан (рис. 9).

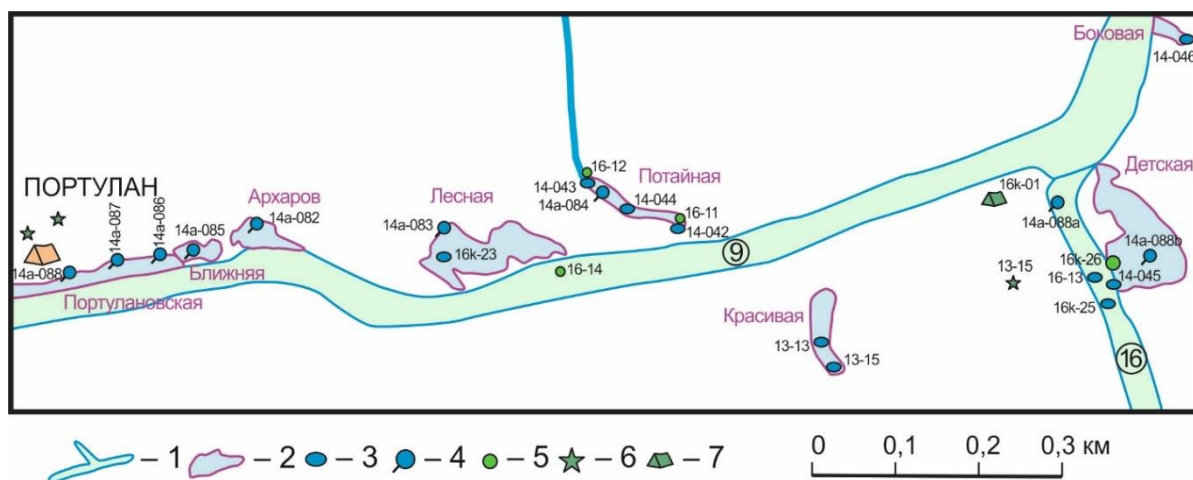


Рис. 9. Схема размещения режимных наледей и базовых точек наблюдения участка Портулан.

1 – речные наледы (цифрами в кружках показаны Белоиркутская (9) и Ручья Ледяного (16)); 2 – грунтовые присклоновые наледы; 3–5 – точки наблюдения, наледей (3), замеров температуры воды (4), прочие (5); 6 – места установки термохронов, минимальных термометров и наблюдений за погодой; 7 – ближайшие к точкам наблюдения лагерные стоянки. Числами нанесены номера точек наблюдения электронной базы данных.

Fig. 9. Scheme of placement of regime aufeis and base observation points of the Portulan section.

1 – river aufeis (the numbers in the circles show Beloirkutnaya (9) and Ice Creek (16)); 2 – ground subsklan aufeis; 3–5 – observation points, aufeis (3), water temperature measurements (4), others (5); 6 – places of installation of thermochrons, minimum thermometers and weather observations; 7 – camp camps nearest to observation points. Numericals designate numbers of the observation points in the electronic database.

Наледь Архаров. $S=1020.2 \text{ м}^2$, $P=188 \text{ м}$, не очень толстая (0.5 м) с небольшим бугром (до 1.0 м) в верхней части.

Наледь Домашняя. $S=1457.0 \text{ м}^2$, $P=234 \text{ м}$ и своей нижней частью достигает руч. Селевого в виде небольших пятен льда мощностью 0.1–0.2 м.

Закартировали селевые конуса выноса ручья, что между руч. Селевым и Рогатым, а также руч. Селевого. Оба конуса не дают широкого разброса материала. Промоина руч. Селевого, кроме того, испытывает бифуркацию на два рукава за 50–60 м до речного обрыва.

Произвели визуальное изучение, подсчет падений камней в течение одного часа на наиболее опасном участке и

фотографирование осыпи Первых Бакалавров правого склона долины.

Третьего мая еще более суровая непогода вынудила уже всех весь день сидеть у костра и никаких маршрутов и походов в горы.

Четвертого мая маршрут на перевал Ну-Ху с целью изучения ландшафтного профиля (рис. 9) был предпринят с бакалавром Иркутского пединститута ИГУ Александрой Мухометзяновой. А. Китов ходил со студентами второй раз искать термохрон возле оз. Эхой. Перерыли снег вокруг всех камней в месте установки, но ничего не нашли.

Евгений Горбунов, Алексей Буйневич и Наталья Иванова ходили обслуживать фотоловушки на гору, что на противоположном борту долины Иркуты напротив кафе. На

левый берег они перешли по уже почти исчезнувшему льду на реке. В маршруте были 12 часов и сильно устали. Ловушки пришлось снять, т. к. некоторые из них были залиты водой, а с некоторых не удалось считать данные. На самой дальней ловушке в поле зрения попал снежный барс, шагающий прямо на

ловушку. Кроме этой несомненной удачи, на других ловушках были зафиксированы зайцы, козлы, птицы. Часть ловушек сработала на падающий снег.

В Иркутск выезжали два дня, вначале пятого мая весь Портулан, а на следующий день научные сотрудники Института географии.

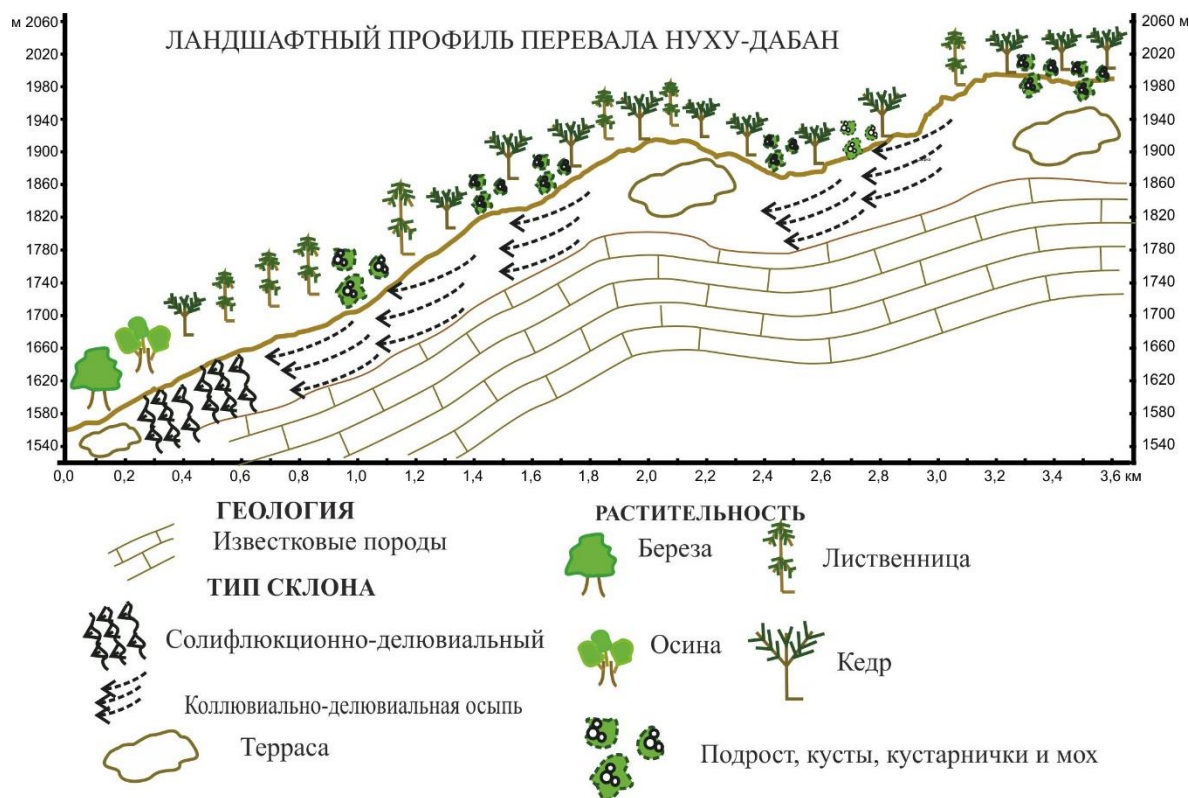


Рис. 10. Ландшафтный профиль вдоль тропы на пер. Ну-Ху.

Fig. 10. Landscape profile along the trail on the lane Nu-Hoo.

XVII-я летняя экспедиция

В этой экспедиции участвовало четыре человека: с.н.с. ИГ СО РАН, кандидат технических наук Александр Китов, магистр Павел Шушарин, турист Артем Коваленко и доцент Иркутского госуниверситета кандидат геолого-минералогических наук Сергей Коваленко.

Подробное описание экспедиции можно посмотреть на сайте Munku-Sardyk.ru (17-я летняя... 2022).

В этой экспедиции на пограничном посту в Мондах нас впервые за 20-летний период работы не захотели пустить по командировочным удостоверениям — нужны пропуска с погрануправления, что находится в Улан-Удэ. Пришлось по нашим паспортам

оформлять временный пропуск до 31 июля. Это вызвало задержку на погранзаставе на 40 мин.

...Переход от тракта до устья руч. Ледяного по тропе с тяжелыми рюкзаками (у Артема — 26 кг, Сергея — 24 кг, Александра — 28 кг, Павла — 40 кг) дался нам тяжело. Тропа в этом году нехоженная, местами плохо заметная. Мы в этом году шли по ней первыми. По ходу маршрута сфотографировали сверху многолетние наледы и встали на ночлег на лагере Пентагонус.

До наступления гражданских сумерек и во время них сходили и сняли данные с термохрона, что стоит на наледном острове напротив боковой наледы № 2, на самом высоком тополе. Термохрона на дереве не оказалось, от него осталась только веревочка,

которой он был привязан. После тщательных поисков внизу дерева, мы его обнаружили в небольшой свежей норке. Видимо он приглянулся какого-нибудь зверьку, который затащил его в свою норку в качестве игрушки или трофея. После считывания данных мы его снова повесили на прежнее место, не зная, доживет ли он до следующего года.

На следующий день перейдя по мостику на левый берег реки, мы целый час с работой по летней тропе, что идет по наледным террасам левого берега, добирались лагеря Портулан: наблюдали за камнепадами на живой осыпи Белоиркутской, изучили наледи Лесную, Архаров, Ближнюю, Портулановскую (см. рис. 8), Таборную. Установили, что 90 % аллювия горных рек, где есть высокогорные наледи — это в различной степени наледный аллювий, т. к. в пределах всей поймы реки наблюдались результаты деятельности талых наледных вод — следы перелопачивания, переноса, отложения и размыва рыхлого материала.

Далее в районе стрелки, где сливаются рр. Мугувек и Бел. Иркут, сняли показания термохрона, сфотографировали налегающую на коренные скалы морену в левом обрывистом берегу Бел. Иркуты выше «стрелки», деревянных идолов Мунку-Сардыка и Мунку-Сардычку, нависающий карниз осыпи Новой, сложенный делювием из мелких обломков черного сланца выходящего выше по склону.

Но самое главное, что мы увидели на этом интервале маршрута — это то, что Мугувек снова изменил местоположение своего устья. Он опять течет, подрезая осыпь Новую (вот по какой причине образовался нависающий карниз!), за островом и впадает напротив нижнего окончания наледи Таборной. Это еще один доказательный факт проявления бурной геологической деятельности высокогорных Белоиркутской и Усть-Мугувекской наледей, которые изменили русло реки без участия речного паводка, только при помощи талых наледных вод, текущих как по наледи, так и под нею, которые и привели к перераспределению аллювия на этом участке.

При подъеме на высокую террасу из долины р. Мугувек сфотографировали остатки наледи Эльминкиной, что в правом борту каньона, и прибыли на лагерь Дом-2, где нас ждали еще два открытия летнего сезона 2019 г.:

1) исчезли все пищухи, бегают только одна маленькая какая-то, не подходя близко к нам. Их натоптанные тропки видны только

возле камней, на траве никаких тропок нет. Трава стоит некошенная, густая. Под камнями полностью отсутствует свежезаготовленное сено и никаких признаков жизнедеятельности;

2) пропали все наши запасы (продукты, бензин, новая кастрюля, большой синий тент). Осталась в глубине пещеры схрана только одна бутылка с горохом. Из него и приготовили ужин.

Вокруг, как всегда, грязь и мусор: куча банок в кострище (мы вообще уже много лет ходим сюда без каких-либо железных банок), вокруг костра разбросаны полусгнившие остатки еды, тряпки, рукавицы, наша новая кастрюля, соевая палатка и прочие безобразия недотуристов.

На третий день нашей экспедиции был совершен маршрут, в котором: 1) изучены и сфотографированы остатки льда Бол. Мугувекской режимной наледи; 2) подсчитаны большие камни в каре п/л Лугового, скатившиеся со скальных склонов; 3) сняты показания термохрона на г. Мунку-Сардык (3491 м), на высоте 2900 м и на границе леса, в районе оз. Эхой термохрон пропал; 4) сняты показания минимального термометра Перетолчина (рис. 11), установленного в 1900 г.; 5) сфотографированы места, которых также были определены С.П. Перетолчиным еще в конце позапрошлого века (1899 г.), сфотографирована открытая часть льда ледника Перетолчина, детали строения современной его осыпной морены и ригель п/л Древне-Северного с камнем Фараон.



Рис. 11. Данные минимального термометра С.П. Перетолчина.

Fig. 11. Data of the minimum thermometer of S.P. Peretolchin.

В верхней части конечного уступа современной осыпной морены ледника и немного углубившись в нее в сухом тальвеге реки Молочной была обнаружена продольная

глубокая промоина (трещина-провал) длиной более 60 м, шириной 10–12 м и глубиной более 5 м, вскрывшую лед погребенного ледника. Видимая мощность льда составляет более 5 м, его перекрывает песчано-галечная порода мощностью 3 м. В подошвенной части этого слоя породы наблюдается переходный слой из крупных глыб, вмержших в песчано-ледяную цементирующую массу льда мощностью 0.5–1 м. Водяной поток Молочной реки промыл вдоль промоины пещеру длиной 30 м и глубиной более 5 м. Пещера сквозная высота сквозного прохода 1.5–2.0 м. От нижнего выхода пещеры начинается еще одна промоина длиной 16 м. Перекрытый рыхлым материалом интервал промоины с пещерой составляет 4–5 м. Таким образом, общая длина вскрытого промоиной подземного ледника составляет 36–37 м.

Ниже крутого уступа конечной морены у молочной реки имеется два русла. Одно более древнее, пересохшее расположенное правее и ближе к коренному склону, второе — метров на 50–80 южнее, современное, по которому, собственно, и течет река к озеру Эхой.

На верх конечного уступа современной морены можно подняться по тропе Дроздовой, на которой до сих пор с 2005 г., стоят вешки. Промоина со снежником и большим камнем, развитие которой мы наблюдаем с 2009 г., похоже перестала расти, снежника в этом году нет, один песок (зандровая поляна).

Как всегда, находясь на современной осыпной морене ледника хочется найти и камень Перетолчина, помеченный им числом года 1906, на крайней границе левой краевой морены, по смещению которого он

определил скорость движения ледника в 1907 г., поэтому полчаса были посвящены его поиску. С.П. Перетолчин, в своей книге 1908 года издания, так описал это для нас теперь историческое событие: *«Для исследования явлений движения в будущем, на боковом обнажении куполообразного холма цирка, где начинается левая морена, я сделал пометку краской и связал эту точку с такой же пометкой на большом камне морены, лежащем теперь от пометки на скале в расстоянии 10 метров. Пометка на камне отмечена числом года 1906. Для наблюдений отступания ледника такая же пометка с числом года 1906 сделана на большом камне, лежащем у основания откоса конечной морены правого потока.*

Посетив северный ледник М.-С. летом 1907 года (рис. 12), я произвел наблюдение над положением указанного выше камня левой боковой морены и нашел, что камень этот подвинулся вперед за время с 26-го июня 1906 г. по 26-е июля 1907 года, т. е. почти за год, на весьма незначительную величину 49 сантиметров. Таким образом, скорость движения левой морены ледника или краевая его скорость выражается 49 см в год. Приняв отношение краевой скорости движения ледника к срединной как 3:4, найдем, что срединная скорость потока для данного случая выразится незначительною величиною в 65 см в год. Если же допустить, что наибольшая величина этой скорости относится к летнему времени, то и в этом случае для получения точной ее величины необходимы наиболее продолжительные наблюдения, чем я не мог располагать.» (Перетолчин, 1908, с. 11).



Фотот. П. Павлова.

Рис. 12. Краевая левая морена ледника Перетолчина, в 1907 г. Фото П. Павлова (по Перетолчин, 1908).

Fig. 12. The marginal left moraine of the Peretolchin glacier, in 1907 Photo by P. Pavlov (after Peretolchin, 1908).

В течение последующих пяти дней с 15 по 29 июля в условиях плохой погоды (дожди, в горах выше 2700 м лёг снег) мы вначале перебазировались на другой базовый лагерь в долине Бел. Иркута Геологический и совершили маршрут по изучению режимных наледей: Бол. Белоиркутской, Ночной и Ручья Наледного, и по смене термохрона на границе леса, а в последний день при небольшом затишье непогоды перебрались к тракту на лагерь Буговек-1.

Большая Белоиркутская наледь. Остатки льда ее в этом году лежат двумя довольно большими фрагментами-льдинами. Верхняя по ширине занимает всю пойму, а нижняя вдоль левого берега имеет ширину 8–20 м. Мощность верхней достигает 3–4 м, нижней — до 3 м.

С фототочки № 9 сфотографировали верхнее начало Бол. Белоиркутской наледи, а с фототочки № 14 — наледь руч. Наледного, чтобы сравнить со снимками прошлых лет и сделанных вчера. В последнем случае можно будет узнать на сколько она уменьшилась от ночного довольно сильного дождя.

По ходу маршрута-перехода к тракту много фотографировали: 1) виды долин рек Мугувека и Бел. Иркута, 2) живую осыпь Белоиркутскую, по которой во время прохода мимо нее каждые 5–10 с. катились большие камни, изредка долетавшие до середины реки и даже на левый берег, 3) наледь по руч. Ледянному, все еще, не смотря на дожди, хранящую под наледными наносами рыхлого материала лед.

В предпоследний перед выездом в Иркутск день провели режимные наблюдения за наледями и погодой в окрестностях лагеря: изучили и сфотографировали остатки Усть-Буговекской наледи и метки на опорах автомобильного моста, а также на всех опорных линиях от моста до лагеря (см. рис. 2).

Мост второй год ремонтируется, пойма реки под ним изменена бульдозером: выше по течению она выровнена, а ниже в 30–50 м от моста сделан крутой пятиметровый уступ, вероятно, для быстрого стекания наледообразующей воды, чтобы наледь не увеличивалась непосредственно под мостом. Все эти изменения поймы реки непосредственно

вблизи моста направлены, по мнению строителей, вероятно, на укрощение бурной разрушительной деятельности наледи, и на наш взгляд совершенно бесполезны, т. к. разрушительная деятельность льда наледи совершенно ничтожна.

Изучая следы геологической деятельности наледей, их талых вод, а также всех весенних вод текущих по наледи или вблизи нее, а также на интервалах пойм с развитыми высокогорными наледями нашего района, мы пришли к следующим выводам.

Геологическая деятельность этих всех весенних талых вод вдоль пойм горных рек с наледями начинает проявляться в начальной стадии весеннего таяния, когда масса скопившегося за зиму коллювиально-делювиального материала переносится площадным потоком талых вод по поверхности наледи вниз по течению. Далее талые воды образуют промоины и уже в виде сосредоточенных струй-потоков переходят на подналедную поверхность поймы или террасы, где они совершают уже более серьезную геологическую работу, часто размывая и переотлагая подналедный аллювий. Иногда в результате этой деятельности происходит изменение летнего русла реки (см. выше описание изменения русла р. Мугувек в этом году). В конечный период окончательного стаивания наледей, оставшийся (не смытый) рыхлый материал плащеобразно оседает на различные поверхности: пойму, русловую часть, террасы (речные и наледные).

Полученные научные выводы имеют и практическое значение. Так для опор автомобильного моста вблизи устья Буговека основную опасность представляют только сосредоточенные струи талых наледных и других весенних вод, текущих в начале весны по наледи, а с середины весны и начале лета — под наледью. Как показали многолетние наблюдения в районе моста, они всегда сосредотачивались вблизи левого берега непосредственно у моста, где строители выравнивали пойму, а задолго до этого в 300–400 метрах от моста. Строителям необходимо было не выравнивать пойму, что приведет к еще более катастрофическим последствиям следующей весной, за счет повышенного количества галечного материала вдоль левого берега поймы, который строители нагребли

при выравнивании бульдозером, а наоборот углубить и укрепить (залить бетоном) левый водоток, по которому будет происходить быстрый сброс талых вод и вынос абразивного каменного материала. Этот же углубленный укрепленный бетоном участок поймы хорошо послужит и для сосредоточенного сброса паводковых вод летом. Ничего подобного ремонтники моста, закончив ремонт, не сделали. Жаль! Что ж, придется ждать лета 2020 года, когда деятельность этих вод покажет нам, кто из нас прав. Правы оказались мы, когда летом 2020 года снова с левого берега поймы под мостом увидели огромную промоину, в то время как оставшая часть поймы осталась лишь слегка перепахана или немного присыпана наледным аллювием.

Выше наледной террасы вблизи лагеря, заливаемой современными и более древними наледями, на высоте 3 м ближе к коренному берегу начинается псевдотерраса, сложенная пролювиальными отложениями, которые не подвергались влиянию наледных процессов. Поверхность этой псевдотеррасы западинно-грядовая, сформированная селевыми потоками. На грядах растут столетние высокие лиственницы, а вдоль промоин не столь древние, но все равно достаточно толстые и зрелые лиственницы. На наледной террасе растут вообще молодые лиственницы 20–30-летнего возраста. Видимо по долине во влажные годы иногда проходят современные селевые паводки, подобные Прибайкальским 1971–73 гг.

Рыхлый материал, слагающий наледную и пролювиальную террасы, различается как по величине обломков, так и связующим цементом. На пролювиальной террасе размер глыб 1.0x1.0 и 1.2x1.3 м, а на наледной на порядок меньше. В такой же зависимости находится и размер промоин на этих террасах — на пролювиальной террасе длина, ширина, глубина и высота их в три-четыре раза больше.

Учитывая все вышесказанное, можно прийти к следующим выводам. Пролувиальная псевдотерраса была сформирована в результате катастрофических селевых паводков, образовавшихся в результате массового таяния ледников исторического периода (примерно 500 лет тому назад). Такие же

мощные пролювиальные отложения (конуса выноса и псевдотеррасы типа описанной выше), наблюдались нами по всем горным рекам района. На некоторых из них, вместо лиственниц растут столетние кедры, как на конусе выноса портулановской поляны в долине Бел. Иркут.

Из телефонных переговоров с дирекцией Института географии СО РАН узнаем, что машины не будет, добираться до Иркутска 300 км нам пришлось автостопом.

Главные результаты экспедиции

1. Описано А. Китовым 77 точек наблюдения, С. Коваленко — 24.

2. Снято А. Китовым 197 технических фотоснимков, из них 21 — с разрешением 4896x3672 dpi и 176 с разрешением 4000x3000 dpi; С. Коваленко — 354 технических снимков с разрешением 6000x4000 dpi, RAW (8.48 Гб), из которых некоторые снимки объединены в 16 панорам, 12 снимков с разрешением 4000x3000 dpi, 36 фрагментов видео HD с разрешением 1920x1080 dpi (2.45 Гб). Впервые снято два фрагмента видео открытой части ледника Перетолчина в формате 4K с разрешением 3840x2160 dpi, 588 Мб.

3. Никаких традиционно часто наблюдаемых животных (пищух, воронов, горных козлов) мы в этом году не видели. Многочисленные пищухи на лагере Дом-2 по какой-то причине исчезли, осталось только несколько молодых очень осторожных и пугливых особей.

4. Были продолжены ежедневные наблюдения за погодой на главных лагерях района исследований. В сроки, принятые для метеостанций, за 10 дней полевых работ взято 60 сроков вручную с метеоприборов и параллельно 66 сроков автоматической миниметеостанций.

5. Минимальная температура за зиму 2018–2019 гг. по минимальному термометру С.П. Перетолчина, установленному в 1900 г. составила -37.3°C , а срочная температура в момент замера — 13.1° (см. рис. 4). Время снятия данных 14^{00} местного времени.

6. В общем, погода в экспедиции этого года была похожа на лето 2005–06 гг., следовательно, можно предположить вероятность существования не 11-летнего цикла, как было

это описано в 2014 г. (Коваленко, 2014), а 14-летнего, со всеми последствиями описанными в статье 2014 г. До 2005–06 гг. аналогичная погода наблюдалась в 1993 году, когда на Хамар-Дабане в августе чуть не замерзли туристы в районе Солзана. Вот строки из их отчета: *«Несколько дней шёл снег с дождём, а выше зоны леса людей сдувало ветром, приходилось идти „стенкой“, иначе унесло бы. Горелок тогда не было, развести костёр в таких условиях — большая проблема. Теплотери огромные, немели руки и ноги, были синие губы и ногти. Мы разувались для того, чтобы друг другу ноги оттирать, мёрзли как зимой. Да ещё и мокрые. Ничто не спасало от ливневого дождя, все вещи были мокрыми, вплоть до спальников, хоть и пытались их уберечь, но не получалось».*

7. В этой экспедиции было относительно дождливо и сыро, ночью температура опускалась до 3.17°C (28.07.19 г. в 23^{00}) три дня шел дождь с выпадением снега в горах на высоте более 2700 м, а днем поднималась до 8 и 18°C . Теплые дни были в начале экспедиции, холодные — в конце.

8. В этом году, как и в 2005 г. наблюдались ложные лисички, не встречающиеся в более сухие годы.

9. За 10 дней не было зафиксировано ни одного туриста на российской территории.

10. Мугувек опять изменил местоположение своего устья. Оно снова стало находиться на 500 м ниже прежнего своего географического положения, т. е. напротив нижнего окончания наледи Таборной. Это произошло в результате таяния наледей в этом году.

Благодарности

Исследование выполнено за счёт средств государственного задания (№ госрегистрации темы: АААА-А21-121012190056-4); при поддержке РФФИ, гранта № 20-05-00253А «Трансформация геосистем Байкальской природной территории».

Литература

17-я летняя экспедиция 22–31.07.2019 г. [Электронный ресурс] // Munku-Sardyk.ru : сайт : URL: <http://munku-sardyk.ru/summer-expedition2019> (дата обращения 12.12.2022).

18-я весенняя экспедиция 26.04–5.05.2019 г. [Электронный ресурс] // Munku-Sardyk.ru : сайт : URL: <http://munku-sardyk.ru/spring-expedition2019> (дата обращения 30.11.2022).

Коваленко С.Н. Признаки и следствия завершения 11-летнего погодного цикла в районе хр. Мунку-Сардык // Вестник кафедры географии Вост.-Сиб. государственной академии образования. – 2014. № 2–3 (10). С. 60–65.

Коваленко С.Н., Гергенов И.И. К вопросу об источниках рыхлого материала, причин и мест зарождения катастрофических селей в районе горного массива Мунку-Сардык // Геология и окружающая среда. 2022. Т. 2, № 3. С. 120–132. DOI 10.26516/2541-9641.2022.3.120.

Коваленко С.Н., Мухометзянова А.В. Роль изучения склоновых процессов для безопасной рекреационной деятельности в районе горного массива Мунку-Сардык // География и безопасность жизнедеятельности — традиции и инновации в педагогическом образовании : материалы Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием, посвящ. 110-летию Педагогического института ИГУ, Иркутск 8–9 ноября 2019. Иркутск : Изд. Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2019. С. 32–35.

Перетолчин С.П. Ледники хребта Мунку-Сардык // Изв. Томск. техн. ин-та. – Т. 9. Томск: Типо-литография Сиб. т-ва печатного дела, 1908. 60 с.

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,

email: 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,

email: igpug@mail.ru.

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 str., 1,

Sochava Institute of Geography, CO RAS,

Senior Research Fellow,

tel.: (3952) 42–74–72,

email: kitov@irigs.irk.ru.

Шушарин Павел Викторович,

магистр,

664535 с. Мамоны, ул. Садовая 13,

МОУ ИРМО «Мамоновская СОШ»,

учитель ОБЖ и географии,

тел.: (3952) 49–47–87,

email: wolfenstein-13@mail.ru.

Shusharin Pavel Viktorovich,

Magister,

664535 Mamony, Sadovaya str.,13,

MEI IDMF Mamonovskaya secondary school,

Teacher of the basics of life safety and geography,

tel.: (3952) 49–47–87,

email: wolfenstein-13@mail.ru.
