

Научная, профессиональная, учебная и педагогическая практика

УДК 574.9

<https://doi.org/10.26516/2541-9641.2022.2.158>

Полевая учебная практика по геологии и физической географии в окрестностях г. Мунку-Сардык (Восточный Саян)

С.Н. Коваленко¹, А.Д. Китов², Е.Н. Иванов²

¹ Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

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

Аннотация. Рассматривается уникальный район (горный массив Мунку-Сардык) для проведения научной и учебной полевых практик для студентов вузов, техникумов геолого-географического профиля и ОБЖ по специальности геология и физическая география. Приводится описание территории и её преимущества с учётом разнообразных ландшафтов, растительности и животного мира. Предлагается ориентировочный план и отмечаются особенности практики, в том числе возможности доставки к месту практики и перемещения в пределах района.

Аннотация. Учебная полевая практика имеет большое значение для будущего географа как: учёного-исследователя, учителя общеобразовательной средней школы, учителя дополнительного образования (секций туризма, альпинизма и пр.). Описываемая территория является перспективной для многогранного обучения будущего специалиста: она включает разнообразные природные зоны – от нивально-гляциальных до горно-таёжных и степных ландшафтов; сравнительно доступна (всего в трёхстах километрах от областного центра с хорошими подъездными дорогами); достаточно хорошо изучена и описана в ряде публикаций на протяжении более ста пятидесяти лет.

Ключевые слова. Учебная полевая практика по физической географии, геология, погода органический мир, ландшафты, ледники, наледи.

Field training practice in geology and physical geography in the vicinity of Munku-Sardyk (Eastern Sayan)

S.N. Kovalenko¹, A.D. Kitov², E.N. Ivanov²

¹ Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

² Institute of Geography named after V.B. Sochava SB RAS, Irkutsk, Russia

Abstract. Educational field practice is of great importance for the future geographer as: a scientist-researcher, a teacher of secondary school, a teacher of additional education (sections of tourism, mountaineering, etc.). The described territory is promising for multifaceted training of the future specialist: it includes a variety of natural zones – from nival-glacial to mountain-taiga and steppe landscapes; relatively accessible (only three hundred kilometers from the regional center with good access roads); quite well studied and described in a number of publications for more than one hundred and fifty years.

Keywords. Educational field practice in physical geography, geology, weather organic world, landscapes, glaciers, aufeis.

Введение

Учебная полевая практика имеет большое значение для будущего географа как: учёного-исследователя, так и учителей общеобразовательных средних школ и дополнительного образования (секций туризма, альпинизма и пр.).

После 20-летнего совместного изучения со студентами Педагогического института ИГУ и научными сотрудниками Института

географии СО РАН высокогорной территории вблизи горы Мунку-Сардык (самая высокая вершина 3491 м в Восточном Саяне напротив оз. Хубсугул), нам стало ясно, что эта территория представляет весьма удобный полигон для многогранного обучения будущего специалистов геологов и географов путём организации и проведения полевых учебных практик по геологии и физической географии (рис. 1).

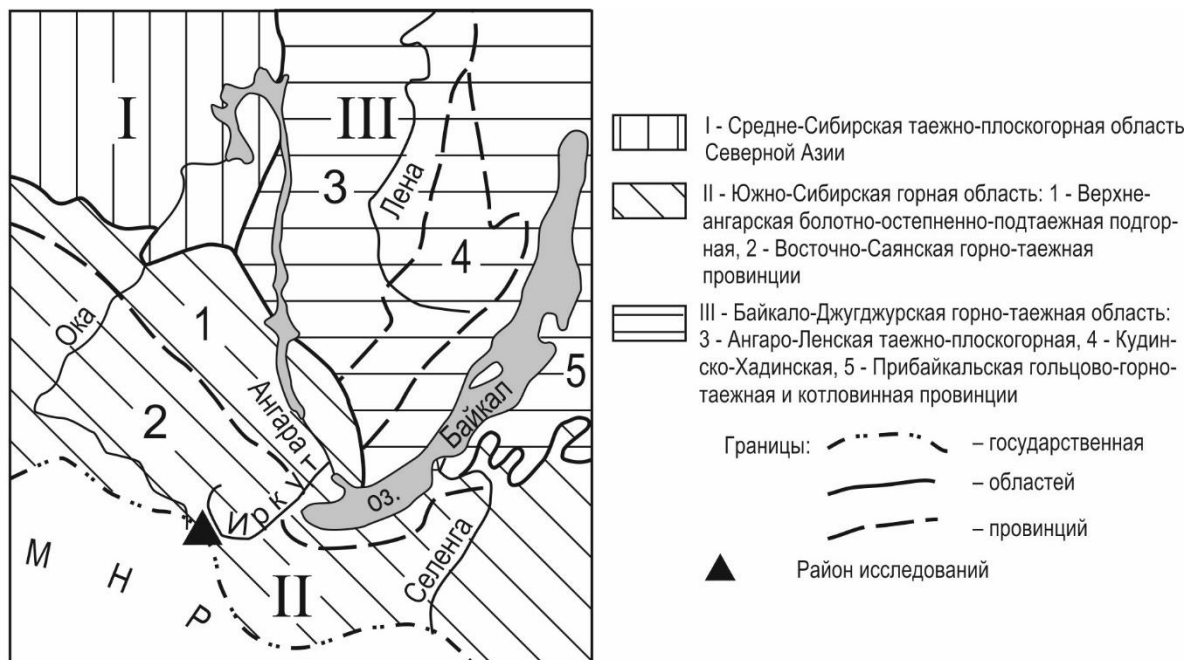


Рис. 1. Географическое положение района практики (по Сочаве, 1963).

Fig. 1. Geographical location of the practice area (according to Sočava, 1963).

С одной стороны, она включает разнообразные природные зоны — от нивально-гляциальных до горно-таёжных и степных ландшафтов. С другой, она является сравнительно доступной, т. к. находится всего в трёхстах километрах от областного центра с хорошими подъездными дорогами.

Кроме того, эта территория достаточно хорошо изучена и описана в ряде публикаций на протяжении полутора сотен лет (Перетолчин, 1908). Список научных публикаций по району с 1861 г. содержит 178 наименований, из них 87 публикаций принадлежит авторам настоящей статьи (Коваленко, Китов, 2021; Коваленко, Акулова 2021; Китов, Коваленко, 2020; Иванов, 2015; Китов и др., 2014; Коваленко, 2011; Kitov et. al., 2009 и др.).

Материалы и методы исследования. Используется многолетний опыт проведения экспедиций в горном районе, описания известных исследователей Восточных Саян, методические руководства для проведения практик. Для проведения исследований и ориентации на местности используются картографические материалы (топографические карты, космические снимки, общеземные карты и схемы), различные приборы и оборудование (например, дроны, спутниковые навигаторы, георадары, компасы, автоматические метеостанции, термохроны и др.).

На данной территории проложены экспедиционные и туристические маршруты, на разных высотных уровнях оборудованы места стоянок. Существует два типа маршрутов

для изучения зимне-весеннего состояния природы и летнего. Весенне-зимние маршруты проходят по наледям русел основных рек (Буговеку, Бел. Иркуту, Ср. Иркуту, Мугувеку). Летние маршруты также вдоль данных рек, но с организацией переправ через эти реки. Практика проходит в экспедиционно-туристическом формате. Стоянки организуются в палаточных городках.

Результаты и их обсуждение

Физико-географические условия и ресурсы для проведения практик

Привлекательность территории определяется следующими факторами.

1. **Рельеф.** Сложный рельеф представляет интерес при развитии навыков в изучении геоморфологии. На подготовительном периоде практики можно познакомиться с обширной базой фотоматериалов с начала прошлого века, описанием в опубликованных источниках и на легкодоступном нашем сайте Мунку-Сардык.ру (Мунку-Сардык... 2022).

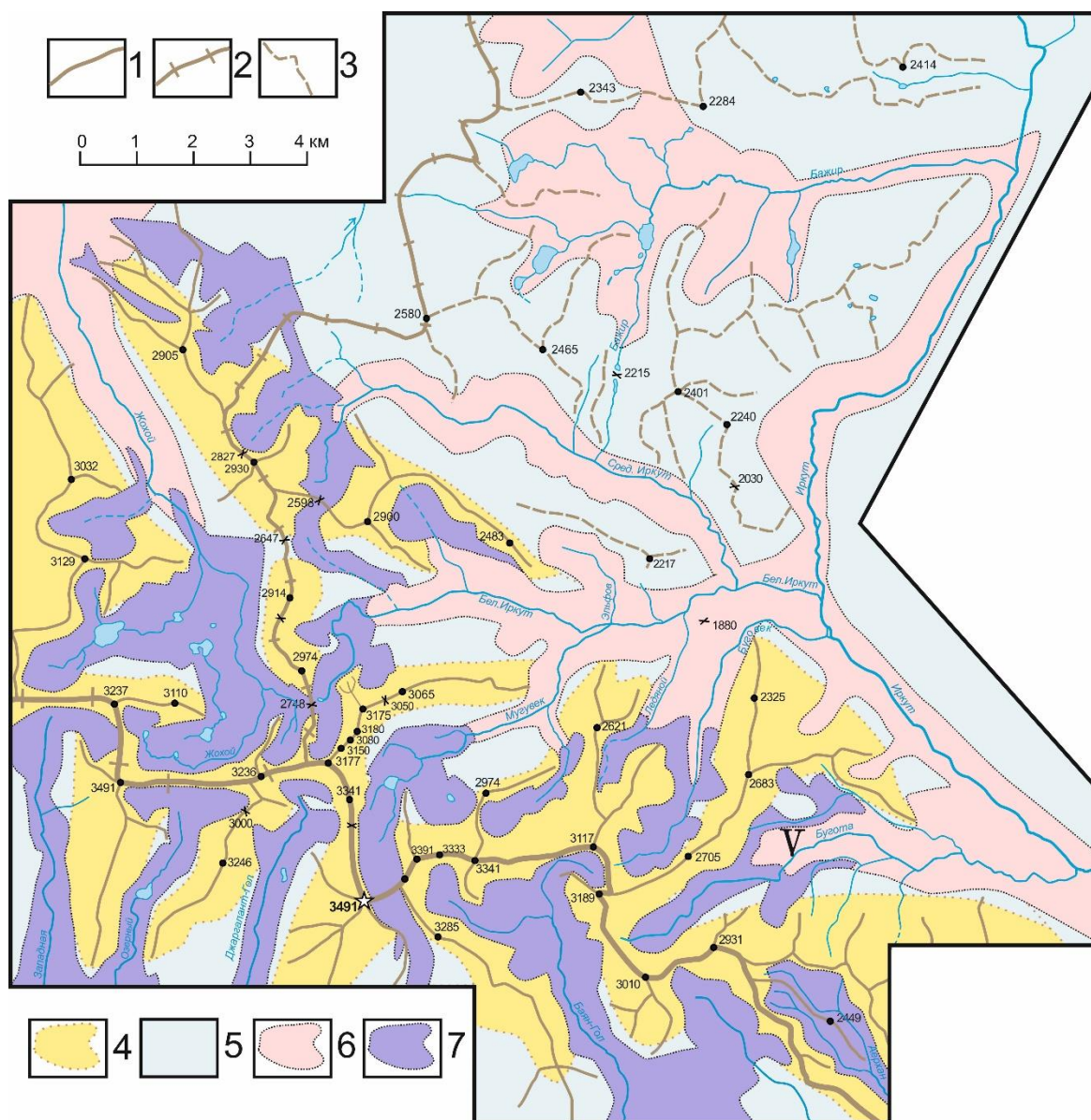


Рис. 2. Генетические типы и возраст гляциального рельефа района г. Мунку-Сардык (по Коваленко, 2014).

1– хребты; 2– главный водораздельный хр. рр. Оки, Иркуты и Селенги; 3– курчавые скалы Окинського плоскогорья; 4– рельеф-I, надледниковый перигляциальный; 5– рельеф-II подледниковый

гляциальный прогрессивного Окинского ледника; 6– рельеф III, подледниковый гляциальный регрессивных стадий Окинского ледника; 7– рельеф-IV, подледниковый, гляциальный, сформированный после термического максимума.

Fig. 2. Genetic types and age of glacial relief of the district of Munku-Sardyk (according to Kovalenko, 2014).

1 – ridges; 2 – main watershed chr. Pp. Oka, Irkut and Selenga; 3 – curly rocks of the Okinsky Plateau; 4 – relief-I, supraglacial periglacial; 5 – relief-II subglacial glacial progressive Okinsky glacier; 6 – Relief III, subglacial glacial regressive stages of the Okinsky Glacier; 7 – relief-IV, subglacial, glacial, formed after thermal maximum.

В районе имеются фрагменты рельефа различного генезиса и возраста (от древнего к современному): I) надледниковый перигляциальный доокинского и окинского времени с весьма длительным периодом развития от более 80 тыс. лет до 8 тыс. лет (Коваленко, 2014; 2011); II) подледниковый гляциальный прогрессивной стадии Окинского ледника от 24 тыс. лет до 8 тыс. лет; III) подледниковый регрессивной стадии Окинского ледника, развитый в областях развития рельефа предыдущего типа, с возрастом от 11 тыс. лет до 8 тыс. лет; IV) подледниковый, заложенный на перигляциальном рельефе первого типа, регрессивных, после термических оледенений с возрастом 5.5 тыс. лет до ныне (рис. 2).

Современное состояние и развитие рельефа определяется распространением на территории нивально-гляциальных, мерзлотных и эрозионных процессов, укладываемых (развивающихся) в закономерных пределах вертикальной геокриологической зональности регрессивного этапа оледенения Мунку-Сардыкского горного массива (Коваленко, Мункоева, 2013): перигляциальных физического выветривания и снежников, развивающихся выше современных ледников и каменных глетчеров, гляциальных — в пределах современных гляциальных процессов, солифлюкционных, высокогорно-наледных, селевых, мерзлотно-каменных горных потоков и эрозионной деятельности горных рек. Все структурные формы рельефа, возникающие в результате всех вышеуказанных процессов, осложняются денудационно-аккумулятивными склоновыми процессами.

2. Геология. Геологическое разнообразие характерное для массива позволяет получить

достаточные знания будущему специалисту. Представление о геологическом строении территории можно получить из ряда источников: Мунку-Сардык.ру (Мунку-Сардык... 2021); геологическая карта (Геологическая карта... 1961; Объяснительная записка... 1962), составленная геологами съёмщиками; опубликованные материалы и базы данных авторов данной статьи. Согласно этим источникам строение исследуемого района довольно простое (рис. 3).

Западную часть изученной территории занимают среднепалеозойские магматические гранитоидные породы (розовые существенно микроклиновые биотитовые граниты, биотитовые плагиограниты и гранодиориты, кварцевые диориты), которые слагают область питания древних и современных ледников. Центральную и восточную части территории слагают ордовикские осадочные слабо метаморфизованные породы (толтинская свита: известняки, доломиты с прослоями сланцев; барунгольская свита: сланцы, песчаники, прослои известняков), эта часть территории является областью дренажа и транзита ледников прошлого, а также интенсивной современной водной эрозии.

Интрузии мунку-сардыкского комплекса были сформированы в течение четырех фаз: 1) кварцевые диориты; 2) существенно плагиоклазовые граниты и гранодиориты; 3) существенно микроклиновые граниты и граносиениты; 4) гранит-порфиры.

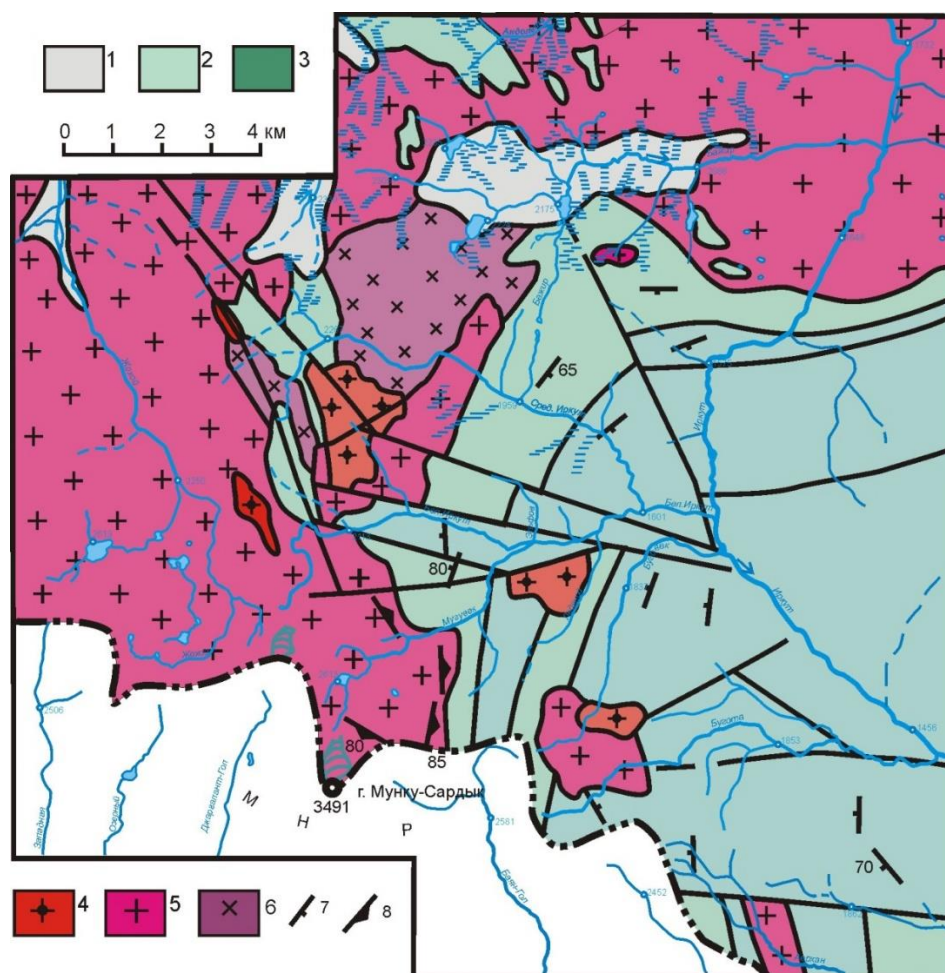


Рис. 3. Геологическая карта района г. Мунку-Сардык (по Геологическая карта... 1961, с изменениями и дополнениями).

1– моренные плейстоценовые отложения; 2–3 – осадочные образования ордовикского возраста: 2– толтинская свита: известняки, доломиты с прослоями сланцев; 3– барунгольская свита: сланцы, песчаники, прослои известняков; 4–6 – магматические образования среднего палеозоя: 4– розовые преимущественно микроклиновые биотитовые граниты, 5– биотитовые плагииграниты и гранодиориты, 6– кварцевые диориты; 7– элементы залегания слоистости; 8– элементы залегания магматической первичной полосчатости.

Fig. 3. Geological map of the area of Munku-Sardyk (according to the Geological Map... 1961, with amendments and additions).

1 – moraine Pleistocene deposits; 2–3 – sedimentary formations of Ordovician age: 2 – Toltin Formation: limestones, dolomites with layers of shale; 3 – Barungol Formation: shales, sandstones, limestone layers; 4–6 – magmatic formations of the Middle Paleozoic: 4 – pink essentially microcline biotite granites, 5 – biotite plagiogranites and granodiorites, 6 – quartz diorites; 7 – elements of layering; 8 – elements of occurrence of magmatic primary banding.

Кварцевые диориты имеют незначительное распространение и обнаружены в виде ксенолитов среди биотитовых гранитов в верховьях р. Средний Иркут. Это средне- и мелкозернистые породы темно-серого и зеленовато-серого цвета с массивной текстурой. Состоят из роговой обманки, плагноклаза, кварца, небольшого количества рудного

минерала; из аксессуарных минералов встречаются апатит, сфен и ортит. Призматические кристаллы роговой обманки часто замещаются вторичными минералами: биотитом, хлоритом, актинолитовой роговой обманкой и эпидотом. Зерна плагноклаза (андезина) по периферии интенсивно серицитизированы.

В некоторых местах распространения диоритов можно встретить постепенный переход диоритов в средне-зернистое массивное габбро. Эта порода состоит из роговой обманки, плагиоклаза, биотита, развивающегося по роговой обманке, карбонатов и серицита, а также акцессорного апатита. В габбро встречаются гнездообразные участки крупнозернистого габбро-пегматита.

Серые существенно плагиоклазовые биотитовые граниты и гранодиориты слагают громадные массивы в хребтах Мунку-Сардык. Эти массивы имеют округлую или удлиненную форму и крутые склоны, нередко соответствующие крутым углам падения вмещающих пород. По отношению к складчатым структурам гранитные массивы дисгармоничны и могут быть отнесены к постороженным.

Среди гранитов отчетливо выделяются две разновидности: гранитная, обладающая массивной текстурой, и гнейсогранитная с гнейсовидной текстурой. Ко второй фации (разновидности) относятся и граниты, имеющие

первичнополосчатую текстуру. Количеством преобладает первая.

Гнейсограниты развиты по периферии гранитных массивов; их гнейсовидность или, правильнее, кристаллизационная сланцеватость обусловлена ориентировкой чешуек биотита и чередованием темных (богатых биотитом) и лейкократовых полос и параллельна поверхности контакта. Крутые углы падения первичных текстурных поверхностей в гранитах при полном отсутствии пологих углов указывают на то, что апикальные части массивов окончательно уничтожены эрозией. Как известно, наличие первичных анизотропных текстур указывает на подвижность магмы во время кристаллизации, подтверждением чего является в рассматриваемом случае и ориентировка ксенолитов.

Из жильных пород в гранитах имеются аплиты, пегматиты и кварцевые жилы (рис. 4). Первые образуют самостоятельные жилы, а также слагают аплитовые оторочки пегматитовых жил. Это — плотные тонкозернистые лейкократовые породы. По составу они делятся на плагиоклазовые и микроклиновые.



Рис. 4. Гнейсовидные плагиограниты области питания древних ледников, пронизанные густой сетью жильных образований вблизи вершины Мунку-Сардык.

Fig. 4. Gneissoid plagiogranites are feeding areas of ancient glaciers, permeated by a dense network of vein formations near the summit of Munku-Sardyk.

Пегматиты, так же, как и аплиты, разделяются на плагиоклазовые и микроклиновые, обладающие соответственно светло-серым и розовым цветом. Они залегают в виде жил и гнезд, причем мощность первых иногда превышает 3–5 м. Главными минералами пегматитов служат кварц, плагиоклаз (олигоклаз) и микроклин. Нередко присутствуют альбит (метасоматически замещающий микроклин),

мусковит, биотит, гранат, арфведсонит, магнетит и молибденит. Акцессорные минералы: апатит, сфен, циркон и ортит. Характерно, что арфведсонит иногда совершенно самостоятельно образует черные лучистые налеты и корочки на стенках трещин в гранитах (рис. 5). В пегматитах отмечается крупночешуйчатый молибденит.



Рис. 5. Арфведсонит на стенках трещинных полостей.

Fig. 5. Arfvedsonite on the walls of cracked cavities.

Кварцевые жилы в самих гранитах встречаются очень редко, большая их часть находится во вмещающих породах в зоне экзоконтакта. Они маломощны (10–30 см, реже 50 см), разнообразны по условиям залегания (согласные, секущие и т. д.) и не выдержаны по простиранию. Кварц молочно-белый, местами водяно-прозрачный, содержит пирит, халькопирит, галенит, кокинерит¹, сфалерит, висмутовый минерал и молибденит.

На контактах с гранитоидами мунку-сардыкского интрузивного комплекса

вмещающие осадочные породы повсеместно, но в различной степени метаморфизованы. Ширина контактового ореола достигает 3 км. Осадочные породы при этом преобразовываются в биотитово-кварцевые, эпидото-актинолитовые и гранато-плагиоклазо-биотитовые сланцы и биотитовые плагиогнейсы, мигматиты и амфиболиты. Метасоматические изменения заключаются в образовании вторичного калиевого полевого шпата, альбитизации и окварцевании вмещающих пород. С

¹ Кокинерит (субарсенид меди, Cu_4AgS), в виде сростания хальказина, самородного серебра, самородной меди и куприта.

практической точки зрения наибольший интерес представляет окварцевание, так как с ним связаны рудопроявления молибденита, галенита, висмутина и сфалерита. Известняки вдоль контакта с гранитоидами повсеместно перекристаллизованы, часто сильно окварцованы и флогопитизированы. Широко развиты скарны, особенно вдоль северного контакта гранитного массива в верховьях рек Белый Иркут и Буговек. Скарновые тела в известняках имеют, как правило, линзонидную форму и залегают согласно сланцеватости и плитчатости известняков, а также вдоль тектонических нарушений в известняках. При образовании скарнов происходило метасоматическое замещение кальцита диопсидом, кварцем, тремолитом и другими минералами. Цвет скарнов от белого до зеленого, текстура — массивная или полосчатая. Акцессорные минералы представлены сфеном, апатитом, ортитом, т. е. теми же минералами, что и в гранитах. Особо следует отметить наличие в скарнах молибденита, шеелита, галенита, сфалерита, кокинерита.

Возраст гранитоидов мунку-сардыкского интрузивного комплекса определяется достаточно достоверно как среднепалеозойский, так как они пересекают и метаморфизуют известняки и сланцы толтинской и барунгольской свит.

Вдоль субширотных и северо-западного простирания разломов (см. рис. 3) породы сильно тектонизированы. Гранитоиды мунку-сардыкского комплекса превращены в катаклазиты, милониты и даже ультрамилониты, а осадочные породы — в рыхлые, легко выветриваемые и поддающиеся эоловой и водной эрозии разности, карбонатные породы при этом несильно закарстованы, что

проявляется в наличие ниш, небольших пещер и дыр в скалах.

Скальные породы в долинах древних трогов перекрыты долинными моренными отложениями, самые древние из которых предположительно имеют среднечетвертичный возраст. Они покрывают маломощным чехлом днища этих долин, а также встречаются в них в виде продольных и поперечных моренных валов. Мощность их не превышает 40–50 м. Долинные морены и водно-ледниковые отложения по составу аналогичны водораздельным (развиты на Окинском плоскогорье), поэтому четкое их разграничение не всегда возможно. Морены сложены валунами до 1 м в поперечнике, погруженными в песчано-глинистый материал. Кое-где на местах лишенных моренного покрова, встречаются эрратические валуны. В составе ледниковых валунов отмечаются в основном плагиограниты мунку-сардыкского интрузивного комплекса, реже известняки, сланцы.

3. Погода. Непредсказуемая быстро переменчивая в течении суток погода (Коваленко и др., 2013) позволяет проводить разнообразные учебные наблюдения в течении всего одного рабочего дня. Кроме того, доступная транспортная сеть передвижения (наработанные нами и туристами тропы, а в мае и хорошо проходимые речные наледи), позволяет легко проводить наблюдения за погодой с учетом высотной поясности природных зон. В настоящее время на этой территории нами развёрнута широкая сеть мониторинга погоды (регистрации температур) в течение всего года с помощью термохронов, а также минимальных термометров (рис. 6).

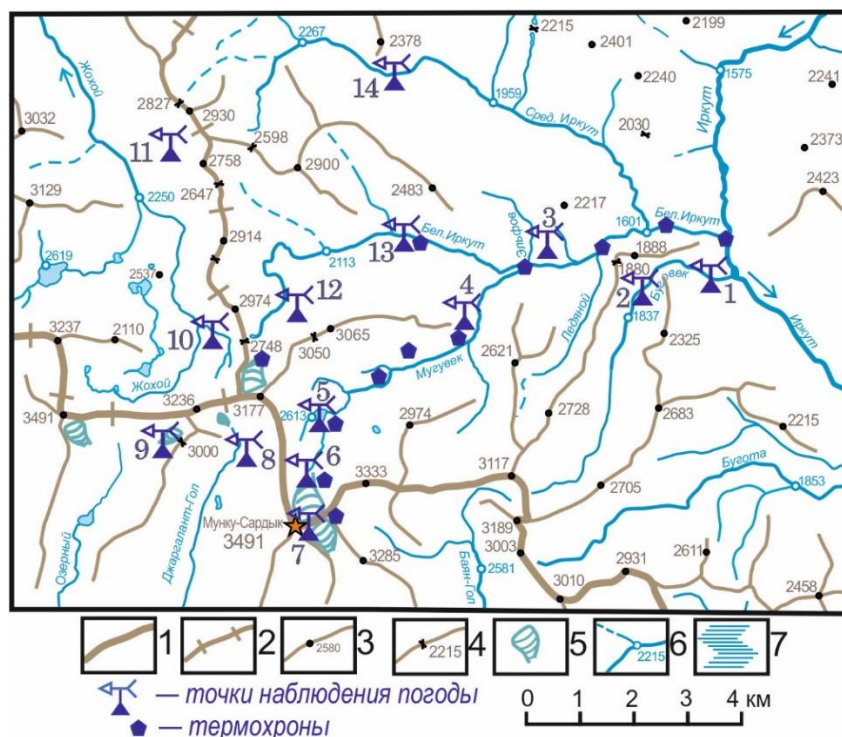


Рис. 6. Расположение точек эпизодических наблюдений за погодой и термохронов.

1– хребты, 2– главный водораздельный хребет рр. Оки и Иркуты, 3– второстепенные хребты с абсолютными отметками главных вершин, 4– перевалы и их абсолютные отметки, 5– ледники, 6– реки со значениями урезов вод, 7– заболоченность, числа — номера точек наблюдения: 1– 1631 м, р. Буговек; 2– 1719 м, р. Буговек; 3– 1800 м, р. Бел. Иркут; 4– 2 090 м, в долине р. Мугуевек; 5– 2 613 м, оз. Эхой; 6– 2900 м, минимальный термометр Перетолчина; 7– 3491 м, г. Мунку-Сардык; 8– 2 722 м, вблизи глетчера Бабочка р. Джаргалант-Гол (МНР); 9– 2 975 м, глетчер Энтузиастов (МНР); 10– 2629 м, верховья р. Жохой; 11– 2400 м, р. Жохой; 12– 2500 м, в каре Уютный в верховьях р. Бел. Иркут; 13– 2100 м, р. Бел. Иркут, 14– 2120 м, р. Средний Иркут.

Fig. 6. Location of points of episodic weather observations and thermochrons.

1 – ridges, 2 – main watershed ridge rr. Oka and Irkuta, 3- secondary ridges with absolute elevations of the main peaks, 4 - passes and their absolute elevations, 5 - glaciers, 6 - rivers with values of water cuts, 7 - swampiness, numbers - numbers of observation points: 1 - 1631 m, Bugovek River; 2–1719 m, Bugovek River; 3– 1800 m, Bel. Irkut; 4– 2 090 m, in the valley of the Mugovek River; 5– 2 613 m, lake Echo; 6 – 2900 m, minimum thermometer Peretolchina; 7 – 3491 m, Munku-Sardyk; 8– 2,722 m, near the Butterfly Glacier of the Jargalant Gol River (MPR); 9– 2 975 m, Glacier Enthusiasts (MNR); 10– 2629 m, upper reaches of the Zhokhoy River; 11– 2400 m, Zhohoy river; 12–2500 m, in the Uytutny Carriage in the upper reaches of the Bel River. Irkut; 13–2100 m, Bel. Irkut, 14–2120 m, Sredny Irkut River.

4. Животный мир. На территории Мунку-Сардык имеется разнообразный, легко наблюдаемый животный мир (Холин и др.,

2012). Одних только млекопитающих здесь насчитывается более 50-ти видов (таблица):

Т а б л и ц а

Млекопитающие хр. Мунку-Сардык и прилегающих к нему территорий

№ п/п	Вид	Категории статуса редкости
<i>Отряд Насекомоядные — Insectivora</i>		
1	Средняя бурозубка (<i>Sorex ceacutiens</i> Laxmann, 1788)	—
2	Обыкновенная бурозубка (<i>S. araneus</i> L., 1758)	—
3	Равнозубая бурозубка (<i>S. isodon</i> Turov, 1924)	—

4	Тундряная бурозубка (<i>S. tundrensis</i> Mtuuifm, 1900)	—
5	Бурая бурозубка (<i>S. roboratus</i> Hollister, 1919)	—
6	Крупнозубая бурозубка (<i>S. daphaenodon</i> Thoma, 1908)	—
7	Водяная кутора (<i>Neomys fodiens</i> Pennant, 1811)	—
<i>Отряд Рукокрылые — Chiroptera</i>		
8	Ночница Иконникова (<i>Myotis ikonnikovi</i> Ognev, 1911)	К.к. Б.-4
9	Водяная ночница (<i>M. daubenton</i> Ruhl, 1918)	—
10	Бурый ушан (<i>Plecotus auritus</i> L., 1758)	—
11	Северный кожанок (<i>Eptesicus nilssoni</i> Keyserling, Blasins, 1839)	—
<i>Отряд Зайцеобразные — Lagomorfa</i>		
12	Заяц-беляк (<i>Lepus timidus</i> L., 1758)	—
13	Алтайская пищуха (<i>Ochotona aplina</i> Pallas, 1773)	—
14	Северная пищуха (<i>O. hyperborean</i> Pallas, 1773)	—
<i>Отряд Грызуны — Rodencia</i>		
15	Летяга (<i>Pteromys volans</i> L., 1758)	—
16	Обыкновенная белка (<i>Sciurus vulgaris</i> L., 1758)	—
17	Азиатский бурундук (<i>Tamias sibiricus</i> Laxmann, 1769)	—
18	Длиннохвостый суслик (<i>Spermophilus undulatus</i> Pallas, 1779)	—
19	Лесная мышовка (<i>Sicista betulina</i> Pallas, 1778)	МСОП-NT*
20	Восточноазиатская мышь (<i>Apodemus peninsulae</i> Thomas, 1907)	—
21	Мышь-малютка (<i>Micromys minutus</i> Pallas, 1771)	МСОП-NT
22	Даурский хомячок (<i>Cricetulus barabensis</i> Pallas, 1773)	—
23	Тувинская полёвка (<i>Alticola tuvinicus</i> Ognev, 1950)	—
24	Большеухая полёвка (<i>Alticola macrotis</i> Radde, 1862)	—
25	Красно-серая полёвка (<i>Clethrionomys rufocanus</i> Sundeval, 1846)	—
26	Красная полёвка (<i>C. rutilus</i> Pallas, 1779)	—
27	Лесной лемминг (<i>Myopus schisticolor</i> Lilljeborg, 1884)	МСОП-NT
28	Узкочерепная полёвка (<i>Microtus gregalis</i> Pallas, 1779)	—
29	Полёвка-экономка (<i>M. oeconomus</i> Pallas, 1776)	—
30	Монгольская полёвка (<i>M. mongolicus</i> Radde, 1861)	—
<i>Отряд Хищные — Carnivora</i>		
30	Волк (<i>Canis lupus</i> L., 1758)	—
31	Обыкновенная лисица (<i>Vulpes vulpes</i> L., 1758)	—
32	Красный волк (<i>Cuon alpinus</i> Pallas, 1811)	СИТЕС-II, К.к. России-1, К.к. Б.-1, МСОП-VU*
33	Бурый медведь (<i>Ursus arctos</i> L., 1758)	СИТЕС-II
34	Соболь (<i>Martes zibellina</i> L., 1758)	—
35	Росомаха (<i>Gulo gulo</i> L., 1758)	МСОП-VU*
36	Горностай (<i>Mustela erminea</i> L., 1758)	—
37	Ласка (<i>M. nivalis</i> L., 1758)	—
38	Колонок (<i>M. sibirica</i> Pallas, 1773)	—
39	Барсук (<i>Meles meles</i> , L., 1758)	—
40	Снежный барс (<i>Uncia uncia</i> Schreber, 1775)	СИТЕС-I, К.к. России-1, К.к. Б.-1, МСОП-EN*
41	Рысь (<i>Felis lynx</i> L., 1758)	СИТЕС-II
42	Манул (<i>F. manul</i> Pallas, 1776)	СИТЕС-II, К.к. России-3, К.к. Б.-2, МСОП-NT*
<i>Отряд Парнокопытные — Artiodactyla</i>		
43	Кабан (<i>Sus scrofa</i> L., 1758)	—

44	Сибирская кабарга (<i>Moschus chiferus</i> L., 1758)	СИТЕС-II, К.к. Б.-4
45	Благородный олень (<i>Cervus elaphus</i> L., 1758)	—
46	Сибирская касуля (<i>Capreolus pygargus</i> L., 1758)	—
47	Лось (<i>Alces alces</i> L., 1758)	—
48	Северный олень (<i>Rangifer tarandus</i> L., 1758)	К.к. Б.-2
49	Сибирский горный козел (<i>Capra sibirica</i> Pallas, 1776)	К.к. Б.-3

птиц — около 200 видов (рис. 7):



Рис. 7. Птицы хребта Мунку-Сардык (Холин и др., 2012).

Fig. 7. Birds of the Munku-Sardyk Range (Choline et al., 2012).

Растительный покров состоит из более 3000 видов растений, среди них имеются и очень редкие, встречающиеся только в 2-3 местах нашей планеты, например, сосюрея

Дорогостайского (Saussurea drogostaiskii...2022). Нами в различных местах описываемой территории установлено более 40 экземпляров этого растения (рис. 8).



Рис. 8. Соссюрея Дорогостайского (*Saussurea dorogostaiskii*, *Saussurea alpina*).

Fig. 8. *Saussurea dorogostaiskii*, *Saussurea alpina*.

Водятся **уникальные животные**, такие как ирбис (фондом снежного барса установлена сеть фотоловушек по всей территории).

5. Ландшафты и растительность. Этот фактор наиболее привлекателен, так как охватывает значительный диапазон геосистем — от нивально-гляциальных до степных. Это же определяет и ботаническое разнообразие (от водорослей на леднике, лишайниковых и тундровых сообществ, до древесных таёжных редуцированных,

оптимального развития и, наконец, степной биоты (Суворов, Китов, 2017; 2013).

6. Ледники и снежники. Эти геосистемы в наиболее труднодоступной самой высотной зоне представляют особый интерес, так как здесь находится наивысшая вершина Восточных Саян и единственные наиболее доступные современные ледники, которые представляют характерный индикатор изменения климата (Китов, Коваленко, 2021). На снежниках и ледниках наблюдается интересная высокогорная биота красных

микроводорослей снежной [хламидомонады](#) (*Chlamydomonas nivalis*) (рис. 9).



Рис. 9. Красные водоросли на поверхности ледника Перетолчина (арбузный лёд).

Fig. 9. Red algae on the surface of the Glacier Peretolchina (watermelon ice).

7. Рекреационные ресурсы. Этот район становится все более интересным в туристическом плане. Оно популярно не только для отработки навыков альпинизма и горного туризма почти самых высоких категорий, но и удобно для активного отдыха. Также территория нуждается в разработке правил её освоения с учётом особенностей и уязвимости (Китов, Коваленко, 2011; Китов, Коваленко, 2017).

8. Виды практик. Согласно вышесказанному, предлагается набор следующих практик: 1) геологическая, 2) геоморфологическая, 3) физико-географическая, 4) снежная и гидрологическая (наледи и горные реки), 5) ландшафтная, 6) гляциологическая, 7) маршрутно-туристическая и ОБЖ.

При этом немаловажными представляются удобные **организационные аспекты проведения практик**. Это сроки проведения, способ и длительность доставки к месту практики.

9. Трансфер. Из Иркутска добраться на микроавтобусе можно за 5-6 часов с одной

остановкой для обеда и небольшого отдыха в районе пос. Кырен. Возможен перекус и отдых вне населённых пунктов с домашними заготовками.

10. Оптимальные сроки для проведения практик в зависимости от поставленных целей могут приходиться на разные сезоны. Один из периодов — это середина весны (конец апреля – начало мая). Однако учитывая особенности района — это зимняя погода, что позволяет отметить максимальное состояние наледей, оценить снежный покров и т. п. А с учетом хорошей проходимости по речным наледям можно организовать и геологическую практику. Другой период — это июль – начало августа. В это время можно наблюдать минимальное состояние нивально-гляциальных геосистем, оптимум развития растительности, степень редуцирования наледей, изучение геологических структур и геоморфологии территории и т. п.

11. Оборудование и снаряжение. Для проведения практик необходим набор инвентаря для проживания в полевых условиях и

набор инструментов и приборов (Коваленко, 2014а; Китов, 2014), обеспечивающих полноценное проведение научной практики (спутниковые навигаторы, термометры, термохроны, гидрологические приборы, автоматические погодные метеостанции и т. п.).

12. Контингент обучаемых — это студенты вузов, техникумов геолого-географического профиля и ОБЖ. Кроме того, в группе могут быть вольные слушатели (волонтеры) с целью познавательного туризма, а также для технической помощи проведения практики.

Заключение

Горный массив Мунку-Сардык представляет удобную и разнообразную в природном отношении территорию для многоцелевых практик. Это место также легкодоступно в транспортном отношении. Здесь студенты могут получить знания не только как организовывать и проводить научные исследования по многочисленным направлениям (ландшафты, геология, гидрология, животный и растительный мир и т. п.), но и обучиться туристическим приёмам выживания, использования туристического и экспедиционного снаряжения. Опубликованный и накопленный в виде баз данных материал смогут дополнять и расширять собственными исследованиями. Студенты приобретут знания при использовании топографических и тематических карт в сочетании с данными дистанционного исследования Земли (космоснимки). Обработав полученный материал, они освоюют методы камеральной обработки данных и приёмы геоинформационного анализа и моделирования результатов исследований.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ, гранта № 20-05-00253А «Трансформация геосистем Байкальской природной территории».

Литература

Геологическая карта СССР. М-47-V. Серия Восточно-Саянская. Масштаб 1:200 000 / Авт. В.П. Арсентьев.— М.: МИНГЕО СССР, 1961.— 1 л.

Де-Геннинг-Михелис Е. В Северной Монголии (экспедиция на Мунку-Сардык и Косогол в 1897 г.) // Известия Вост.-Сиб. отд. Рус. Геогр. о-ва.— Иркутск, 1898.— Т. XXIX, №. 3.— С. 151–190.

Динамика ледника Перетолчина (Восточный Саян) в XX веке по донным осадкам прогляциального озера Эхой / О.Г. Степанова, В.А. Трунова, В.В. Зверева, М.С. Мельгунов, С.К. Петровский, С.М. Крапивина, А.П. Федотов // Геология и геофизика.— 2015.— Т. 56, № 9.— С. 1621–1629.

Иванов Е.Н. Динамика снежно-ледовых геосистем гор юга Восточной Сибири / Е.Н. Иванов.— Иркутск : Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Соचाва СО РАН, 2015.— 125 с.

Каталог ледников СССР. Т. 16. Вып. 1. Ч. 3–5. Вып. 2. Ч. 1. Л.: Гидрометеиздат, 1973.— 64 с.

Китов А.Д. Снаряжение и оборудование для нивально-гляциологических исследований в горах // Вестник кафедры географии ВСГАО.— 2014.— № 2–3 (10).— С. 39–52.

Китов А.Д., Коваленко С.Н. Палеоклиматический анализ палеоледниковых и мерзлотно-каменных образований горного массива Мунку-Сардык (Восточный Саян) // ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международ. конф.— М : Географический факультет МГУ.— 2021.— Т. 27. Ч. 3.— С. 136–150. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-3-27-136-150.

Китов А.Д. Третья 2014 года экспедиция на Мунку-Сардык клуба Портулан / А.Д. Китов, Е.Н. Иванов, И.В. Балязин, С.Н. Коваленко, Э.В. Мункоева // Вестник кафедры географии ВСГАО.— 2014.— № 4 (11).— С. 79–84.

Китов А.Д., Коваленко С.Н. Рельеф и геология туристическо-познавательных маршрутов Мунку-Сардык // Материалы Всероссийской конференции «Рельеф и экзогенные процессы гор».— Иркутск, ИГ СО РАН, 2011.— Т. 1.— С. 109–113.

Китов А.Д., Коваленко С.Н. Физико-географические исследования района Мунку-Сардык в образовательном процессе Педагогического института ИГУ // Байкал-Родина-Планета: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции (г. Иркутск, 30-31 октября 2020 г.).— Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2020.— С. 39–42.

Китов А.Д., Коваленко С.Н. Эколого-познавательные маршруты горного массива Мунку-Сардык // Материалы IV Всероссийской научной конференции с международным участием «Экологический риск» (18-21 апреля 2017 г.). Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2017.— С. 72–74.

Коваленко С.Н., Акулова Ю.В. Высокогорные криогенные литопотоки района горы Мунку-Сардык // Байкал-Родина-Планета: Материалы VI Всероссийской научно-практической

конференции (г. Иркутск, 29-30 октября 2021 г.). – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2021. – С. 56–61.

Коваленко С.Н., Китов А.Д. Полевая учебная практика по физической географии в окрестностях г. Мунку-Сардык (Восточный Саян) // Байкал-Родина-Планета: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции (г. Иркутск, 29-30 октября 2021 г.). – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2021. – С. 102–105.

Коваленко С.Н. К возрасту рельефа в районе горы Мунку-Сардык (Восточный Саян) // Вестник кафедры географии ВСГАО. – 2014. – № 4 (11). – С. 56–65.

Коваленко С.Н. Современное оборудование и снаряжение полевых географических исследований и учебных практик в горно-таежной местности // Вестник кафедры географии ВСГАО. – 2014а. – № 2-3 (10). – С. 4–32.

Коваленко С.Н. Гляциальная геоморфология района г. Мунку-Сардык. Статья 1. Формы локального оледенения долин рек Мугувек и Белого Иркута // Вестник кафедры географии ВСГАО. – 2011. – № 1 (2). – С. 38–62.

Коваленко С.Н. Типы горного рельефа и происхождение наледей в районе горы Мунку-Сардык / С.Н. Коваленко, Э.В. Мункоева // Вестник кафедры географии ВСГАО. – 2013. – № 3–4 (8). – С. 24–44.

Коваленко С.Н. Климат района Мунку-Сардык (Восточный Саян) / С.Н. Коваленко, Э.В. Мункоева, Н.А. Зацепина // Вестник кафедры географии ВСГАО. – 2013. – № 1–2 (7). – С. 15–23.

Лодочников В.Н. Петрология Ильчиро-Мондинского района // Тр. Вост.-Сиб. геологического управления. – 1941. – Вып. 28. – 197 с.

Максимов Е.В. О ледниках массива Мунку-Сардык в Восточном Саяне // Изв. ВГО. – 1965. – Т. 97, вып. 2. – С. 176–180.

Мунку-Сардык.ру [Электронный ресурс] : Сайт. – Режим доступа: <http://munku-sardyk.ru/> (дата обращения 20.05.2022).

Объяснительная записка к геологической карте СССР масштаба 1:200 000, сер. Восточно-Саянская, лист М-47-V / сост. В.П. Арсентьев. – М. : Госгеолтехиздат, 1962. – 56 с.

Осипов Э.Ю., Осипова О.П., Клевцов Е.В. Инвентаризация ледников Восточного Саяна по

материалам космических съёмок // Лёд и снег. – 2017. – Т. 57. № 4. С. 483–497. DOI: 10.15356/2076- 6734-2017-4-483-497

Перетолчин С.П. Восхождения на Мунку-Сардык летом 1896 года // Известия Вост.-Сиб. отд. Имп. Рус. Геогр. об-ва. – Иркутск, 1887. – Т. XXVIII. – № 4. – С. 270–279.

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. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ledniki-hrebtamunku-sardyk/viewer> или <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/7385> (дата обращения 20.05.2022).

Сонина М.В. Птицы Мунку-Сардыка (Восточный Саян) // Мир птиц. – Август 2003–июнь 2004. – № 3–1. – С. 19–22.

Сочава В.Б. Главнейшие природные рубежи в южной части Восточной Сибири / В.Б. Сочава, В.А. Ряшин, А.В. Белов // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск, 1963. – Вып. 4. – С. 19–24.

Суворов Е.Г. Изменчивость природных условий перигляциальной зоны массива Мунку-Сардык (Восточный-Саян) / Е.Г. Суворов, А.Д. Китов // ГиПР. – 2017. – №1. – С. 152–162.

Суворов Е.Г., Китов А.Д. Ландшафтная структура юго-восточной части Восточных Саян // География и природные ресурсы. – 2013. – № 4. – С. 107–114.

Холин А.В. Биологическое разнообразие хребта Мунку-Сардык (Восточный Саян) / А.В. Холин, С.Н. Коваленко, Э.В. Мункоева, Н.А. Зацепина // Вестник кафедры географии ВСГАО. – 2012. – № 1–4 (6). – С. 50–66.

Kitov A.D., Kovalenko S.N., Plyusnin V.M. The results of 100-year-long observations of the glacial geosystem dynamics in the Munku-Sardyk massif. Geography and natural resources, 2009. V. 30. No. 3. P. 272–278. DOI: 10.1016/j.gnr.2009.09.012

Saussurea dorogostaiskii в Красной книге Республики Бурятия [Электронный ресурс] // ООПТ России. – 2022 : сайт. – URL: <http://oopt.aari.ru/rbdata/1857/bio/42797/> (дата обращения: 20.05.2022).

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

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

Тел.: (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

Тел.: (3952) 24-04-91

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

Тел.: (3952) 42-74-72

Email: kitov@irigs.irk.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

Ivanov Egor Nikolaevich

Candidate of Geographical Sciences

664033 Irkutsk, Ulaanbaatarskaya str., 1

Sochava Institute of Geography, CO RAS

Research Fellow

Тел.: 89021734413

Email: egoryo@bk.ru