Экспедиции

УДК 55(571.53) https://doi.org/10.26516/2541-9641.2024.3.190

Дневник полевого этапа Международной школьной геологической экспедиции «Восточные Саяны – оз. Байкал 2024» Россия-Кыргызстан

С.В. Липкина¹, С.Н. Коваленко¹, И.Б. Киселева², Е.Б. Табдаев³, И.С. Даутов⁴, Т.Ф. Газизова¹

Аннотация. Подводятся итоги и кратко освещаются четырехдневные полевые работы Международной школьной геологической экспедиции на оз. Байкал в районе пос. Бол. Голоустное, в рамках которых были проведены учебные геологические исследования магматических и метаморфических образований раннепротерозойского (приморский комплекс гранодиоритов и ольхонская серия), рифейского (байкальская серия: голоустенская, улунтуйская и качергатская свиты) возраста, а также пролювиальных, речных и склоновых современных отложений. В процессе маршрутов дополнительно были освещены методические вопросы ведения маршрутов. В экспедиции приняли участие команды школьников из Татарстана, Бурятии, Иркутской области и Киргизии. Принимающая организующая сторона — Иркутский государственный университет, геологический факультет. По просьбе ООО Российское геологическое общество.

Ключевые слова: Байкал, геологические маршруты, юные геологи, протерозойские метаморфические и плутонические комплексы, современные и палеопролювиальные, аллювиальные отложения и формы рельефа.

Diary of the Field Stage of the International School Geological Expedition Eastern Sayan Mountains – Lake Baikal 2024 Russia-Kyrgyzstan

S.V. Lipkina¹, S.N. Kovalenko¹, I.B. Kiseleva², E.B. Tabdaev³, I.S. Dautov⁴, T.F. Gazizova¹

Abstract. The four-day field work of the International School Geological Expedition to Lake Baikal near the Bolshoi Goloustnoye settlement is summarized and briefly covered. Goloustnoye, within the framework of which educational geological studies of magmatic and metamorphic formations of Early Proterozoic (seaside complex of granodiorites and Olkhon series), Riphean (Baikal series: Golousten, Uluntu and Kachergat formations) age, as well as proluvial, fluvial and slope modern sediments were carried out. In the course of the routes, methodological issues of route maintenance were additionally highlighted. Teams of schoolchildren from Tatarstan, Buryatia, Irkutsk region and Kyrgyzstan took

¹Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

²МАОУ Лиией № 2, г. Альметьевск, Республика Татарстан, Россия

³МБОУ Толтойская СОШ, у. Хурай-Хобок, Республика Бурятия, Россия

⁴Общественный фонд «Жаш геолог», г. Бишкек, Республика Кыргызстан

¹Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

²MAOU Lyceum No. 2, Almetyevsk, Republic of Tatarstan, Russia

³MBOU Toltoy SOSH, Khurai-Khobok U., Republic of Buryatia, Russia

⁴Public Foundation "Jash Geologist", Bishkek, Republic of Kyrgyzstan

part in the expedition. The host organizing party was Irkutsk State University, Department of Geology. At the request of the Russian Geological Society Ltd.

Keywords: Baikal, geological routes, young geologists, Proterozoic metamorphic and plutonic complexes, modern and paleoproluvial, alluvial deposits and landforms.

Введение

Международная школьная геологическая экспедиция «Восточные Саяны — оз. Байкал 2024» посвящённая 75-летию геологического факультета Иркутского государственного университета проведена при поддержке Федерального агентства по недропользованию РФ, отдела геологии и недропользования Иркутской области, территориальных фондов Иркутской области. Инициатором в проведении экспедиции является ОО Российского геологического общества.

Экспедиция была проведена в два этапа. На первом экскурсионном этапе 22-24 июля для участников были проведены ознакомительные экскурсии по значимым геологическим музеям и организацим г. Иркутска: 22 июля участники посетили Корпоративный музей ООО Иркутской нефтяной компании и самым ярким событием этого дня стало праздничное открытие экспедиции, которое состоялось в ботаническом саду Иркутского государственного университета. Был поднят флаг экспедиции, ну и конечно, по сибирской традиции участники и гости мероприятия пили чай с самоваром и пирогами; 23 июля осуществили выезд на Байкал в пос. Листвянка, где посетили Байкальский музей и произвели виртуальное погружение на дно Байкала и пеший подъем на Камень Черского, а по пути посетили Иркутский архитектурно-этнографический музей «Тальцы»; 24 июля съездили в музей Байкалкварцсамоцветы в пос. Смоленщина и прослушали на геологическом факультете ИГУ лекцию «Нефть и газ на Байкале», лекцию прочла старший преподаватель кафедры геологии нефти и газа геологического факультета Ю.С. Андреева.

На полевом этапе школьной геологической экспедиции на Байкале (рис. 1, 2 и 3) в районе пос. Бол. Голоустное на территории Прибайкальского национального парка с 25 по 29 июля 2024 г. участвовало 23 человека (рис. 4) из трех регионов России: Иркутской области, Бурятии и Татарстана. А также юные геологи Кыргызстана. Из руководителей были преподаватели геологического факультета Иркутского государственного университета: руководитель проекта «Школа юных геологов», руководитель экспедиции, заведующая научно-учебным геологическим музеем Светлана Владимировна Липкина, главный геолог экспедиции доцент Сергей Николаевич Коваленко; руководитель самой большой команды (9 человек) юных геологов из Татарстана (г. Альметьевск) Ирина Борисовна Киселева; руководитель команды из Бурятии (у. Хурай-Хобок) Евгений Баярович Табдаев и руководитель команды из Киргизии Ильшат Скандерович Даутов. Школьников, юных геологов, было 14: 9 Татарстан, 2 Кыргызстан, 2 Бурятия, 1 Иркутск. Это Виктория Анисахарова, Милана Комарова, Тимур Фазлыев, Никита Плотников, Булат Ситдиков, Искандер Нургатин, Эмиль Гатин, Камилла Апачаева, Арсений Рогальский, Лия Рогальская, Янжина Дагуева, Алина Ягудуева, Газизов Ренат.

Работа велась по следующим учебным научным проблемам:

- 1. Организация и ведение геологических маршрутов.
 - 2. Процессы формирования рельефа.
- 3. Геологическая характеристика района, получаемая в процессе полевых маршрутных исследований.

Экспедиция размещалась на базе практик Педагогического института Иркутского государственного университета.



Рис. 1. Региональная схема размещения полевого этапа Международной школьной геологической экспедиции «Восточные Саяны – оз. Байкал 2024».

Fig. 1. Regional scheme of location of the field stage of the International School Geological Expedition "Eastern Sayan Mountains – Lake Baikal 2024".



Рис. 2. Маршруты Международной школьной геологической экспедиции «Восточные Саяны – оз. Байкал 2024».

Fig. 2. Routes of the International School Geological Expedition "Eastern Sayan Mountains – Lake Baikal 2024".



Рис. 3. Поселок Бол. Голоустное. Фото 2059.

Fig. 3. Settlement Bol. Goloustnoe. Photo 2059.

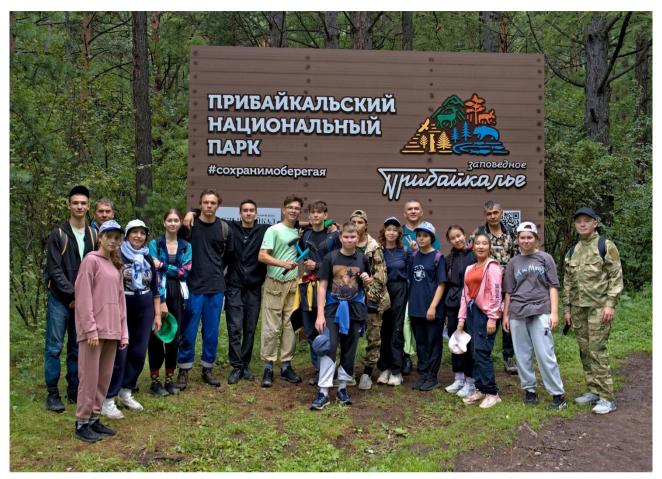


Рис. 4. Полный состав Международной школьной геологической экспедиции «Восточные Саяны – оз. Байкал 2024» на территории парка «Заповедное Прибайкалье». Фото 0736.

Fig. 4. Full composition of the International school geological expedition "Eastern Sayans – Lake Baikal 2024" on the territory of the Park "Zapovednoe Pribaikalye". Photo 0736.

Методическая основа организации маршрутов юных геологов в экспедиции

Современная работа геолога в маршруте — это комплекс полевых геологических исследований в большом коллективе разнообразных специалистов геологов, производимых с различными целями. в том числе и выявления перспектив территорий в отношении полезных ископаемых. Работа в маршруте это, прежде всего, изучение естественных и искусственных обнажений (выходов на поверхность) горных пород, определение их состава, происхождения, возраста, форм залегания. Геологические маршруты в обязательном порядке сопровождаются сбором образцов и проб на различные виды лабораторных анализов пород, минералов и окаменелостей согласно инструкциям,

утвержденным министерством, отвечающим за геологию.

Помимо геологических данных по ходу маршрута необходимо фиксировать все геоморфологические и гидрогеологические особенности района работ: определение, описание и выяснение происхождения основных форм рельефа, а также установление их связи с геологическим строением; определять, опробовать, описывать, давая качественную характеристику и определять происхождение природных ключей и минеральных источников.

Хорошими примерами организации и проведения геологических маршрутов с подробным описанием характера, объемов, методов полевых и камеральных исследований являются учебно-методические пособия (Методика..., 1972; Полевые..., 2003; Абрамович и др., 2007; Коваленко, 2016; и др.).

Картографические материалы, оборудование и снаряжение

В маршрутах каждый геолог должен иметь следующее необходимое снаряжение и оборудование: полевую сумку, в которой должны находиться геологический компас, топографическая карта, комплект азимутальных проекций (сеток), капельница с 10 % соляной кислотой, геологическая лупа, мешочки под образцы, 10-метровая рулетка. Каждый член бригады должен, кроме того, иметь: маршрутный рюкзак, полевой дневник, две шариковые ручки, карандаш, нож, спички в непромокаемом пакете, огниво, ветровку, полиэтиленовую накидку на случай неожиданного дождя, крепкую и легкую обувь, кепку с козырьком, перевязочный пакет, одеяло спасателя.

При работе в горно-таежных условиях обычно удобно иметь два рюкзака и полевую сумку: большой экспедиционный рюкзак для многодневных походов, небольшой, но достаточно вместительный и прочный, маршрутный рюкзак.

Мелкие предметы снаряжения: фарфоровую пластинку, медную монету, кусок стекла, а также лупу и бритвенное лезвие, завернутое в плотную глянцевую бумагу, носят в карманах пиджака или куртки (Барабанов, 1952).

Методика сбора и описания фактического материала

К числу основных полевых документов геолога относятся:

- 1. Текстовой материал записи в полевых дневниках, журналы документации горных выработок и опорных геологических разрезов, журналы документации проб, шлихового, питогеохимического, гидрохимического, радиометрического и др. опробования, зарисовки, небольшие схемы, в которых фиксируется вся геологосъемочная информация по описанию опорных профилей и стратиграфических колонок, делаются подробные описи каменного материала коллекций.
- 2. Графический материал на район практики: топокарты различного масштаба, космические снимки на район исследований, геологические, структурные схемы-

выкопировки и стратиграфические колонки из научных статей и отчетов, карта фактического материала, рабочая геологическая карта, сферограммы и розы-диаграммы структурных элементов и т. п.

Работа на обнажении или в горной выработке

Обнажения представляют собой выход горных пород из-под почвы (педосферы) на земную поверхность. Горная выработка — искусственно сделанное, в результате горных работ, обнажение (задирка, закопушка, шурф, канава, траншея, штольня, карьер и т. п.). Работа на обнажении или в точке наблюдения (тН) заключается в следующем:

- 1. Определение местоположения изучаемого обнажения и привязка тН. При наличии прибора спутниковой навигации (навигатора) обнажение отмечается в виде точки и в нем.
- 2. Замер размеров обнажения: длины, ширины, высоты, азимута простирания.
- 3. Определение состава горных пород обнажения и составление стратиграфической или структурной схемы.
- 4. Замер залегания структурных элементов и мощности слоев.
- 5. Зарисовка и фотографирование обнажения и его интересных геологических деталей.
- 6. Отбор образцов горных пород и палеонтологических остатков.

Все собранные данные на обнажении аккуратно записываются в дневник или, в случае документации горной выработки, — в Журнал документации.

Проведение маршрутов с использованием спутникового навигатора

Уже стало аксиомой, что у каждого участника полевых работ должен быть спутниковый навигационный прибор с достаточным количеством памяти в размере достаточном, чтобы разместить в нем до 500 точек наблюдения и до 30–50 маршрутов. При этом желательно иметь прибор с барометрическим контролем абсолютных отметок рельефа (необходимо для построения гипсометрических профилей).

При работе на детальных разрезах в конце работы необходимо делать безостановочный

проход с включенным навигатором от начальной до конечной точки. Это позволяет прибору наиболее точно (как показывает опыт с точностью до метра) обрисовать гипсометрический профиль местности. Если есть возможность установить вручную значение начальной точки профиля, то обязательно это сделайте, тогда ваш профиль получится наиболее точным.

Геология полевого этапа

Общая схема стратиграфии отложений, описанных в маршрутах экспедиции, может быть представлена в следующем виде (от современных к древним):

Четвертичная система (квартер) Q

Верхнеплиоценовый подотдел-нижнечетвертичное звено N_2^3 — Q_1

Средне-верхнерифейская эратема RF₂₋₃ — байкальская серия

 $\mathbf{RF}_3k\check{c}$ — качергатская свита

 $\mathbf{RF}_{2\text{-}3}ul$ — улунтуйская свита

 $\mathbf{RF}_2 gl$ — голоустенская свита

Нижнепротерозойские (карельские) образования KR — ольхонская серия

С представителями пород ОЛЬХОНСКОЙ СЕРИИ (гнейсы, плагиогнейсы, сланцы различного состава, амфиболиты и кварциты) юные геологи познакомились в скальных обнажениях вдоль берега Байкала вблизи устья р. Голоустной и в районе мыса Ушканий.

Возраст **БАЙКАЛЬСКОЙ СЕРИИ** согласно серийной легенде, определяется как средне-верхнерифейский (Государственная геологическая... 2009). Общая мощность серии достигает 3500 м.

Голоустенская свита сложена светлыми известняками, доломитами и кварцитами — породами более метаморфизованными, чем породы в других свитах серии. Слои свиты в районе экспедиции прослеживаются узкой прерывистой полосой вдоль западного края выходов на поверхность пород кристаллического фундамента Сибирской платформы, при этом они часто полностью выклиниваются и тектонически перекрываются гранитами (по надвигам). Породы свиты

представлены (снизу вверх): кремовыми доломитами, мергелями, хлоритовыми сланцами. Участками в основании подсвиты залегают базальные конгломераты. Средняя часть свиты сложена кварцитовидными и карбонатно-кварцевыми песчаниками, доломитами, кварцитами, известняками. Ближе к кровле (190–400 м) наблюдаются оолитовые известняки, доломиты, песчаники, глинистые сланцы. В ее верхней части присутствуют оталькованные доломиты, талькиты (р. Голоустная). Мощность свиты 340–1030 м.

В палеогеографическом отношении, осадки свиты накапливались при трасгрессии моря в условиях мелководья.

Улунтуйская свита относится к терригенно-карбонатной формации и сложена глинистыми, алевритовыми, песчано-алевритовыми сланцами, строматолитовыми, битуминозными известняками, доломитами, известковистыми доломитами. Аргиллиты, алевролиты, песчаники, фосфоритоносные песчанистые и глинистые сланцы, талькиты, углеродисто-глинистые сланцы, мергели образуют редкие маломощные (5–20 м) прослои.

Породы смяты в узкие линейные складки северо-восточного простирания, с падением на крыльях в пределах $7-70^{\circ}$.

Мощность свиты колеблется в пределах 280–2600 м. В породах улунтуйской свиты определены микрофитолиты: Osagia tenuilamellata Reitl, Osagia tchaica Yarsch, Vesicularites flexuosus Reitl; строматолиты Conophyton cf. garganics Korol., на основании чего датируется средним-верхним рифеем.

В ее разрезе локализуются проявления фосфоритов и талькитов.

Судя по составу и структурно-текстурным признакам пород в улунтуйское время произошла смена характера осадконакопления, на фоне регрессивно-трансгрессивного этапа, изменился рельеф дна, произошло увеличение глубины палеобассейна и прогрессивное уменьшение привноса обломочного материала.

Верхний, третий член байкальской серии качергатская свита ($\mathbf{RF}_3k\check{c}$), представлена флишоидной толщей переслаивания песчаников, алевролитов, глинистых сланцев, реже конгломератов, известняков, углистых

сланцев, аргиллитов, распросранена севернее территории исследований и члены экспедиции видели ее скальные обнажении из окна автобуса в районе пос. Мал. Голоустное.

Все породы свиты отличаются темно-серым с зеленоватым оттенком цвета, наличием волноприбойных знаков, знаков ряби, трещин усыхания, обильной слюдоносности по слоистости. Песчаники, образующие в разрезе горизонты (50-200 м), имеют мелко-, среднезернистые, алевро-песчанистые, участками грубозернистые, косослоистые текстуры. Структура их бластопсаммитовая, микрогранобластовая. В составе обломочной части кварцевых песчаников преобладает кварц (90 %), в полимиктовых песчаниках присутствуют (%): кварц (30-50), полевые шпаты (10-20), обломки пород (20), обломочная часть слабо окатана. Цемент глинистокварцево-слюдистый, контактово-поровый. Черные песчаники отличаются кварцитовид-Алевролиты ным обликом. отличаются микро-, тонкослоистой текстурой, обусловленной тонким чередованием слоев различной зернистости. Сложены хлоритом, серицитом, реликтами глинистого вещества. Алевритовая составляющая представлена кварцем, слюдой, полевыми шпатами. Горизонты сланцев глинисто-гидрослюдистого состава (80–100 м) имеют слоистую текстуру, образующуюся чередованием участков пелитового, алевритового и псаммитового материала. В углистых (аспидных) сланцах присутствует тонкораспыленное органическое вещество.

Разрез свиты фациально однороден и выдержан по простиранию. На фоне моноклинального погружения на северо-северо-запад породы дислоцированы в крупные линейные складки северо-восточного простирания с невыдержанными углами падения (крутые и пологие) на крыльях. Мощность свиты 1500—1600 м.

В верхней части разреза свиты по р. Голоустная установлен комплекс акритарх: Cramomarginata prima Naum., Cr. sguamacea Volk., Bailirania antigua Trestch., Bailirania faveolata, на основании чего свита датирована поздним рифеем.

Широко распространенные на участке проведения маршрутов экспедиции

КАЙНОЗОЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ представлены разнообразными по происхождению комплексами пород. Самыми древними отложениями являются породы верхнего плиоцена – эоплейстоцена: аллювиальные песчано-галечные породы манзурской **свиты** (N_{2-3} — Q_E mn), которые распространены несколько в стороне от ниток маршрутов экспедиции. С ними можно было познакомиться при заезде или выезде на автобусе в большом придорожном карьере на водоразделе руч. Сухой – Илга и в районе горы Подкаменной (952 м), что в 5 км строго на северовосток от базы. Описанию геологии этих отложений в последнее время посвящено несколько научных статей доступных в Интернете (Источник..., 2022; Сходство..., 2023; Рассказов и др., 2023).

К средне-верхне неоплейстоценовым нерасчлененным флювио-гляциальным образованиям с большой долей условности предположительно можно отнести в районе проведения экспедиции породы высоких террас 4-го (fg₁Qп-ш) и 3-го (fg₂Qп-ш) уровней в районе «кварцитовой» гривы (см. рис. 14) представленые маломощными валунно-галечно-песчаными, песчано-галечными отложениями, с песчано-суглинистым, глинистым, с примесью щебня заполнителем. Образование этих террас, наверное, следует связать с выдвижением самых древних ледников региона.

К среднему неоплейстоцену — голоцену отнесены озерные отложения байкальских террас (\mathbf{IQn} - \mathbf{H}), выделенных на побережье оз. Байкал, высотой до 12 м, сложеных галечниками, иногда с валунами, песками с гальками, глинами, песчанистыми глинами, супесями, илами; отмечаются сингенетичные криогенные нарушения, торфяники лагун. Мощность отложений до 90 м. В верхах разреза одной из террас определен радиологический возраст торфяников: в верхах разреза 14 C — 4560 ± 5 лет; в средней части 14 C — 5490 ± 65 лет; спорово-пыльцевой состав растительности отвечает березово-сосновым лесам (Государственная геологическая..., 2009).

Верхне неоплейстоцен—голоценовые отложения развитые по бортам Байкальской впадины (2-я терраса на рис. 14) состоят из следующих образований: 1) аллювиальнопролювиальные (ар $_1\mathbf{Q}_{\mathbf{III-H}}$) конусов выноса:

галечно-песчано-валунные, глины, илы мощностью до 170 м, слагающие крупные конуса выноса и дельты водотоков образованные из гляциального и флювиогляциального материала ледники с возрастом 12-8 тыс лет, имевшихся в их истоках и, которые быстро растаяли с началом гипертермального периода 7.5 тыс лет назад, что привело к катастрофическим селям по всем водотокам, крупным рекам и формированию их дельт и конусов выноса на Байкале. В прибрежной полосе озера они уходят под воду и перекрываются современными аллювиальными отложениями; 2) современные коллювиально-делювиально-пролювиальные (cdp_2Q_{III-H}) подгорных шлейфов, конусов выноса мелких водотоков, впадающих в оз. Байкал. Осадки представлены несортированным глыбово-валунно-щебнистым с плохоокатанной галькой материалом с песчано-глинистым заполнителем. Мощность отложений до 5-7 м. Отложения также перекрываются современными аллювиальными отложениями.

Современное геолого-геоморфологическое состояние и природа долины р. Голоустной хорошо освещены в монографии С.А. Макарова (2012, с. 10-21). Так в строении верхней части разреза пойменно-русловой части р. Голоустной участвуют **современные аллювиальные отложения** низкой поймы (а₁**Q**Iv) высотой 0.5–1.0 м над уровнем воды, высокой поймы (а₂**Q**Iv) — до 2.0 м (до 470 горизонтали) и первой надпойменной террасы (боровая) (а₃**Q**Iv) — в пределах от 470 до 480 горизонталей.

Коренные склоны сложены скальными и делювиально-десперсными $(d\mathbf{Q}_{IV})$ рыхлыми отложениями (см. рис. 12).

МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ раннего протерозоя, с которыми были ознакомлены участники экспедиции при прохождении маршрутов в районе экспедиции, относятся протокластические, плагиомикроклиновые, лейкократовые порфировидные биотитовые и биотит-роговообманковые граниты и гранодиориты, реже рапакивиподобные порфировидные, нередко очковые аляскитовые биотитовые и биотит-амфиболовые граниты, гранитогнейсы. Наибольшее распространение имеют **рапакивиподобные граниты приморского комплекса** (у**PR**₁*p*). Они

наблюдаются в виде довольно узкой полосы (2-25 км), но протяженной (свыше 300 км) на западном берегу озера Байкал от пос. Большие Коты на юге до пос. Онгурены на северовостоке. На интервале маршрутов экспедиции первичные массивные, равномернозернистые, порфировидные и овоидные граниты не сохранились, а были представлены чаще всего гнейсовидными, тонкополосчатыми и линзовидно-полосчатыми гранитогнейсами и неравномернозернистыми лейкократовыми разновидностями. Граниты и гранитогнейсы имеют розоватую, красноватую, иногда серую окраску. Они крупно- и мелкозернистые, массивные, часто с крупными включениями полевого шпата («очковые» гнейсы А.Д. Чекановского в районе пос. Бол. Голоустное и в пади Семениха). «Очковые» гнейсы имеют порфиробластическую структуру и сланцеватую текстуру. Порфиробластами являются крупные вытянутые зерна полевых шпатов. Обволакивающая эти зерна чешуйчатозернистая масса представлена серицитом, биотитом, хлоритом; в ней встречаются: карбонат, рудные минералы, апатит, эпидот, сфен. В мелкозернистых гранитах очень большую роль играет роговая обманка, придающая породе зеленоватый оттенок.

В районе поселка Бол. Голоустное граниты тектонизированы и превращены в хлоритовые милониты и катаклазиты, по которым развивается вторичный бластез микроклина.

Рифейский чайский габбро-долеритовый комплекс (νβRF₁č) распространен в Западном Прибайкалье в пределах краевого шва Сибирской платформы, вдоль зоны глубинного Приморского разлома, и образует секущие крутопадающие дайки небольшой мощности в раннепротерозойских образованиях. В маршрутах экспедиции представлен габбро-долеритами, долеритами, кварцевыми долеритами. Тела долеритов однородны, без признаков дифференциации. Верхний возраст комплекса определяется налеганием на кору выветривания комплекса голоустенской свиты среднего рифея (Дольник и др., 1970).

Описание полевой работы экспедиции

25.07.2024, первый день, заезд и обустройство

База практик ПИ ИГУ, 470 м

Время	1400	17^{00}	20^{00}	2300	
t °C	20 21		18	17	
АД, гПа	953.5	953.5 954.3 954.5		954.8	
Ветер	Слабый Тихо			Гихо	
Атм. явления	Обл. 95 %. Ку- чево-дождевые	Пасмурно Дождь		Обл. 100 %, туман	
Комфорт	Сомфорт +		+/-	_	

 $t^{\circ}_{\text{max}} = 23 \, {}^{\circ}\text{C}$

С Иркутска выехали в 9^{52} , в 11^{45} были в Бол. Голоустном, в 12^{30} все устроились в домиках, приготовили обед и к 16^{00} пообедали. С 17^{00} до 19^{00} команды показали свои визитки в виде кратких сценических миниатюр о своем регионе. В заключении команда из

Бурятии научила всех танцевать национальный танец Ехор.

После ужина вечер посиделок с гитарой в столовой, как бы «у костра», и в 23^{00} отбой, завтра тяжелый маршрутный день.

26.07.2024, второй день

База практик ПИ ИГУ, 470 м

	<u> </u>								
Время	200	500	800	1100	1400	1700	20^{00}	2300	
t °C	17	15	17	19	20	21	19	17	
АД, гПа	954.8	955.4	956.5				957.0	957.5	
Ветер	Слаб	ый	Тихо	Ср	едний	Слабый		Тихо	
Атм. явле- ния	Пас- мурно	Дождь	Пас	Пасмурно Обл. 50 %		Обл.	25 %	Обл. 25 %, туман	
Комфорт	+	_	_	+	+	+	+/-	_	

 t° min= 17 °C, в 2^{30} подул ветер и в 3^{40} пошел дождь.

Утром подъем, туалет, завтрак. С 900 до 1000 организационное собрание-лекция по особенностям ТБ при работе на Байкале (Правила безопасности..., 1979; Правила техники..., 2005; Техника безопасности..., 2001), ведению маршрута и полевого дневника (Коваленко, 2016), отбора образцов (Барабанов, 1952), получение снаряжения.

Маршрут № 1 в падь Озерко

В маршруте до руч. пади Озерко (Семениха) и обратно пройдено 20 пог. км из них 6.5 км геологического маршрута и 14 км подхода (см. рис. 2). Вышли с базы в 10²⁵ и долго шли по дороге через современный ухоженный пос. Бол. Голоустное с небольшим количеством жителей, состоящим в основном из многочисленных турбаз, магазинов и кафе, есть церковь, пекарня, метеостанция, современная школа.

На Озерке (тН 146) были в 12⁴⁰. Оно в этом году, как и в прошлом, заполнено водой (рис. 5), хотя по преданиям заполняется только раз в четыре года. История и геоморфология этого подпрудного озера известна с 1915 года и прекрасно описана С.А. Макаровым (Макаров, 2012, с. 63–71). На озере посетили и описали обнажение сланца голоустенской свиты (тН 147), выдаваемого для туристов в качестве Женского камня (Падь Семёниха..., 2024), далее прошли на 375 м по тропе вверх по ручью и описали Мужской камень (тН 148), представленный большой скалой из черной углеродистой карбонатной породы. Геологическое строение района пади Озерко приведено на рис. 6 и подробно описано геологами Института земной коры СО РАН (Комплексы индикаторы..., 2001), которое полностью приведено в учебном пособии (Коваленко, 2016, с. 129–138).

Обратно шли опять долго, по ходу маршрута описали большое обнажение

бластомилонитов (тН 149) по порфировидным гранитам приморского комплекса (рис. 7), что в 3.7 км от пади Озерко перед въездом в поселок, а на горе Саган-Хадан, что западнее поселка (тН 150), посетили и задокументировали надвигание осадочного чехла Сибирской древней платформы на породы фундамента (рис. 8). Тектонический характер контакта подтверждается развитием милонита мощностью 5–10 см по подошве доломита.

Залегание гнейсовидности в породах фундамента составляет 105–110∠75–85, текстура местами приобретает линейный характер с правосторонней составляющей смещения материала (линейность − 180∠23). Залегание контакта: 50∠17. По элементам залегания контакта в тН 150 с использованием заложения можно построить выход контакта в рельефе на карте 1:25 000 масштаба и определить его местоположение на водораздельном хребте и в соседней пади Тарахаиха.

Дальнейший ход маршрута следовал по западной границе пос. Бол. Голоустное до небольшого карьера на его северной окраине.



Рис. 5. Сухое Озерко, заполненное водой, 26.07.2024. Фото 0738-39.

Fig. 5. Dry Lake filled with water, 07/26/2024. Photo 0738-39.

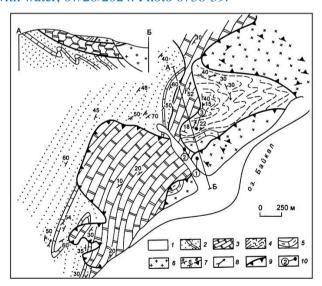


Рис. 6. Геологическое строение района пади Озерко (по Мазукабзов, Сизых, 1987).

1 — современные осадки; 2—6 — верхний рифей: 2 — песчаники, алевролиты с прослоями онколитовых известняков улунтуйской свиты, 3 — доломиты средней подсвиты голоустенской свиты, 4 — глинисто-карбонатные пестрые сланцы низов голоустенской свиты, 5 — базальные кремовые доломиты и алевролиты голоустенской свиты, 6 — гнейсограниты; 7— элементы залегания (a — слоистости, δ — кливажа,

e – полосчатости); 8 – ориентировка шарниров мелких складок; 9 – надвиги; 10 – точки наблюдения авторов статьи.

Fig. 6. Geological structure of the Ozerko Pad area (by Mazukabzov, Sizykh, 1987).

1 – modern sediments; 2-6 – Upper Riphean: 2 – sandstones, siltstones with interbeds of oncolithic limestones of the Uluntu Formation, 3 – dolomites of the middle sub-formation of the Holoustenskaya Formation, 4 – clay-carbonate mottled shales of the lower part of the Holoustenskaya Formation, 5 – basal creamy dolomites and siltstones of the Holoustenskaya Formation, 6 – gneissogranites; 7 – elements of occurrence (a – layering, 6 – cleavage, 6 – banding); 8 – orientation of joints of minor folds; 9 – thrusts; 10 – observation points of the authors of the article.

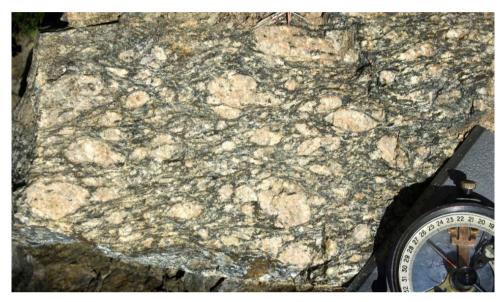


Рис. 7. Бластомилониты по порфировидным гранодиоритам приморского комплекса.

Fig. 7. Blastomylonites on porphyritic granodiorites of the seaside complex.



Рис. 8. Надвигание осадочного чехла, представленного кремовыми доломитами голоустенской свиты (верхняя, скальная часть обнажения) на нижнепротерозойские бластомилонитизированные граниты (нижняя часть обнажения) вблизи западной окраины пос. Бол. Голоустное.

Fig. 8. Overthrusting of the sedimentary cover represented by creamy dolomites of the Holoustensky Formation (upper, rocky part of the outcrop) over Lower Proterozoic blastomylonitized granites (lower part of the outcrop) near the western edge of Bol. Goloustnoye settlement.

27.07.2024, третий день

База практик ПИ ИГУ, 470 м

Время	200	500	800	11^{00}	1400	1700	2000	2300
t °C	17	17	17	22	23	25	20	19
АД, гПа	958.2	958.1	958.0				955.6	955.4
Ветер	Тихо	Слаб	ый	Ср	едний	Слабый	Tı	IXO
Атм. явле- ния	Обл. 25 %	Пасмурно	Обл. 98 %	5	Існо	Обл	25 %	Ясно
Комфорт	+	+	+	+	+	+	+	+

 $t^{\circ}_{min} = 16 \, {}^{\circ}\text{C}.$

Подъем в 7^{00} , завтрак в 8^{00} : рис отварной с морковной поджаркой, мед, рулеты с черемухой и маком испеченные в местной пекарне, хлеб 2—3-х видов, сыр двух сортов, котлетки, кофе, чай, молоко и пр.

Маршрут № 2 на мыс Ушканий

На интервале маршрута до мыса Ушканий на Байкале пройдено 13 пог. км из них с геологической документацией 6 км (см. рис. 2). В маршрут вышли в 9^{45} и в 10^{00} присту-

В маршрут вышли в 9⁴⁵ и в 10⁰⁰ приступили к изучению геологии. Вначале нитка маршрута проходила по дороге, потом по

лесу по-над подошвой коренного склона конуса выноса р. Голоустной в восточном направлении. До 1.3 км от базы в свалах и редких коренных на склоне следовали светло-серые и кремовые доломиты и свалы пестрых сланцев (рис. 9), которые один раз перемежались с развалами коренных бластомилонитизированных порфировидных гранитов, что может указывать на пересечение ниткой маршрута одной из аллохтонных чещуй сложенных как и в районе пади Озерко во время вчерашнего маршрута породами голоустенской свиты байкальской серии.



Рис. 9. Пестрые сланцы голоустенской свиты. Фото 0746.

Fig. 9. Variegated shales of the Holoustensky Formation. Photo 0746.



Рис. 10. Обнажения раннепротерозойских среднезернистых лейкократовых гранитов с жилами гранит-пегматитов на мысе Ушканий на Бай-кале. Фото 1289.

Fig. 10. Outcrops of Early Proterozoic mediumgrained leucocratic granites with veins of granite-pegmatites at Ushkaniy Cape on Baikal. Photo 1289.

С 1.6 км от базы начались обильные вывалы, а вблизи м. Ушканий в 4.4 км от базы и коренные (рис. 10) лейкократовых среднезернистых раннепротерозойских гранитов с жилами гранит-пегматитов с постепенными взаимопереходами. Последние через 80-100 м от мыса Ушканий по ходу маршрута сменились полосчатыми гранитогнейсами и плагиогнейсами нижнепротерозойской ольхонской серии (рис. 11), которые удалось проследить по берегу Байкала от м. Ушканий до непроходимого прижима на 715 м. На начальном интервале распространения гранитогнейсов в них встречаются линзовидные ксенолиты амфиболитов размером не превышающем 30-50 см по длинной оси. Здесь же в гранитогнейсе наблюдали жилу к/з гранитизированного (амфиболизированного) габбро (K $-110\angle33$) мощностью чуть более одного метра, без каких-либо контактовых изменений, полого секущей полосчатость гранитогнейса. Полосчатость последнего смята в интенсивные мелкие складки с элементами залегания крыльев: $130 \angle 35 \rightarrow$

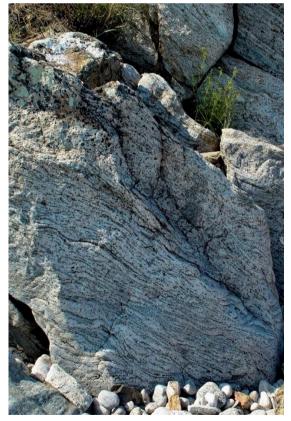


Рис. 11. Нижнепротерозойский биотит-амфиболовый полосчатый гранитогнейс ольхонской серии вблизи мыса Ушканий. Фото 3527.

Fig. 11. Lower Proterozoic biotite-amphibole banded granitogneiss of the Olkhon series near Ushkaniy Cape. Photo 3527.

 $356 \angle 86 \rightarrow 110 \angle 36$. Здесь же в начале распространения гранитогнейсов наблюдалась довольно мощная дайка долерита раннерифейского чайского габбро-долеритового комплекса с элементами залегания активных контактов: лежачего — $310 \angle 35$ и висячего — $10 \angle 69$.

Таким образом выявленные в маршруте геологические факты подтверждают, что в

изученном районе могло иметь место тектоническое соприкосновение Сибирского континента и Ольхонского микроконтинента в раннерифейском эоне с возникновением активной континентальной окраины.

На обратном пути юным геологам представилась возможность ознакомиться с типичными современными склоновыми отложениями коренных склонов Байкала (рис. 12).



Рис. 12. Современные рыхлые отложения коренного склона дельты р. Голоустной и Байкала: A и B – делювиально-десперсные ($d\mathbf{Q}_{IV}$); B – пролювиального конуса выноса ($cdp_2\mathbf{Q}_{III-H}$); Γ – аллювиальные дельты р. Голоустной ($a_{1-3}\mathbf{Q}_{IV}$). Следует подумать о происхождении тропинчатости на поверхности склона E.

Fig. 12. Modern loose sediments of the bedrock slope of the Goloustnaya River and Baikal River delta: A and B – deluvial-desperous (d \mathbf{Q}_{IV}); B – proluvial outcrop cone (cdp₂ \mathbf{Q}_{III-H}); Γ – alluvial delta of the Goloustnaya River (a₁₋₃ \mathbf{Q}_{IV}). It is necessary to think about the origin of tropicularity on the surface of the slope B.

28.07.2024, четвертый день

База практик ПИ ИГУ, 470 м

Время	200	500	800	11^{00}	14^{00}	17^{00}	20^{00}	23^{00}
Бремя		3	O	11	17			
t °C	18	17	17	19	21	22	20	18
АД, гПа	954.5	954.2	953.9			951.8	952.3	952.4
Ветер	Средний		Тихо	Средний		Слабый		Тихо
Атм. явле- ния	Пасмурно		Обл. 75 %	Обл. 50 %	Обл. 25 %	Обл. 50 %, грозовые тучи	Обл. 25	Ясно
Комфорт	+	+	+	+	+	+	+/-	+

 t°_{min} = 17 °C, с 0^{10} до 0^{20} шел дождь, с 0^{30} — сильный ветер, t°_{max} = 24 °C.

Подъем в 7^{40} , завтрак (перловая каша, чай), выход в маршрут в 9^{00} .

Маршрут № 3 по скальной кварцитовой гриве

Красивая скальная грива (рис. 13), по которой был совершен маршрут, расположена всего в 1.1 км к северо-западу от базы (см. рис. 2).



Рис. 13. Долина р. Голоустной и скальная кварцитовая грива. Фото 2074-75. **Fig. 13.** Goloustnaya River valley and rocky quartzite mane. Photo 2074-75.

На начальном интервале маршрута по коренным обнажениям верхних частей стратиграфического разреза, юные геологи ознакомились с кварцевыми песчаниками с включенебольших линз м/з кварцевых песчаников с карбонатным (кальцитовым) цементом, что может указывать на их морское происхождение, а не на формирование в континентальных условиях коры выветривания. Этот вывод подтверждает ранее сделанные заключения во время студенческих практик (Коваленко и др., 2023, с. 154–155). Далее по Большой Байкальской тропе до выхода на скальную гряду описано несколько коренных обнажений кварцевых песчаников, в которых были замерены элементы залегания слоистости (аз. пад от 90 до 175° , угол падения от 13 до 50°), зарисована мелкая синседиментационная складчатость (рис. 15) и многочисленные разноориентированные кварцевые прожилки (рис. 16) — результат литификации первичного кремнисто-карбонатного

окраинно-морского осадка или хрупкой деформации частично окаменевшего осадка при сползании по континентальному склону.

геоморфологических особенностей этого интервала маршрута было отмечено строение долины р. Голоустной: низкая пойма высотой 0.5-1.0 м над уровнем воды, высокая пойма — до 2.0 м (до 470 горизонтали), первая аллювиальная боровая терраса — в пределах от 470 до 480 горизонталей, вторая пролювиальная псевдотерраса — от 480 до 500 горизонтали, третья псевдотерраса — от 500 до 530 и четвертая псевдотерраса — от 530 до 580 горизонтали (рис. 14). Структуры до первой боровой террасы были сформированы рекой Голоустной, вторая сложена отложениями, скорее всего катастрофических селей, пронесшихся по всем долинам рек, имевших в верховьях ледники с возрастом более 7.5-8 тыс лет и другими современными пролювиальными отложениями частных ручьев и распадков. Эти отложения,

как и в случае формирования конуса выноса пади Озерко, сформировали, скорее всего, основную стратиграфически более нижнюю часть отложений дельты. Последние две псевдотеррасы связаны, скорее всего, с ледниковыми процессами с возрастом более 7.5 тыс. лет. (см. раздел статьи по геологии).

Ближе к концу маршрута по «кварцитовой» гриве в породах более глубоких страти-

графических уровней начинает исчезать хрупкая деформация, а преобладать слоистая дифференциация осадочного вещества, т. е. разделение пород по составу на линзы, прослойки и слои мощностью до 1.1-1.5 и более метров (рис. 17).

На заключительных метрах маршрута при спуске с гривы школьники познакомились с методикой документации поисково-разведочных шурфов и канав.

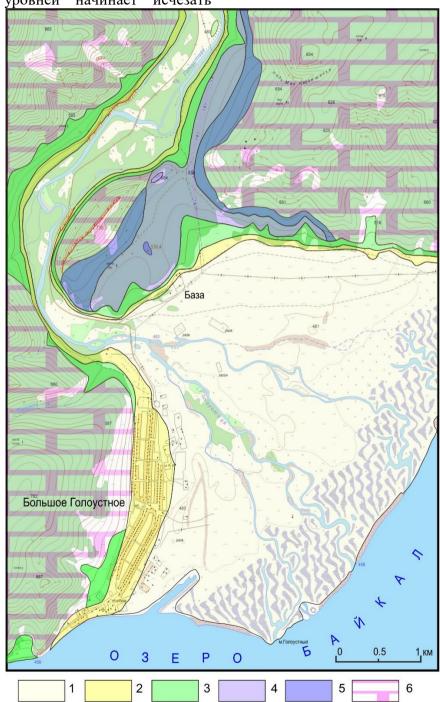


Рис. 14. Геоморфологическое строение устьевой части долины р. Голоустной.

1 — Современные русловая, пойменная (высокая и низкая) и дельтовая части долины $(a_{1-2}\mathbf{Q_{IV}}), 2 - \Pi$ ервая современная аллювиальная терраса ($a_3\mathbf{Q_{IV}}$), 3 – Вторая псевдотерраса коллювиально-делювиальнопролювиальных конусов выноса ($cdp_2\mathbf{Q}_{\mathbf{III-H}}$), 4–5 — Псевдотеррасы сформированные, скорее всего, древними ледниками: 4 — Третьего уровня ($fg_2\mathbf{Q}_{\mathbf{II-III}}$), 5 — Четвертого уровня ($fg_1\mathbf{Q}_{\mathbf{II-III}}$), 6 — Коренные склоны, сложенные скальными и делювиально-десперсными рыхлыми отложениями ($d\mathbf{Q}_{\mathbf{IV}}$) (см. рис. 12).

Fig. 14. Geomorphologic structure of the mouth of the Goloustnaya River valley.

1 – Modern channel, floodplain (high and low) and delta parts of the valley $(a_{1-2}\mathbf{Q_{IV}})$, 2 – First modern alluvial terrace $(a_3\mathbf{Q_{IV}})$, 3 – Second pseudo terrace of proluvial cones of export $(cdp_2\mathbf{Q_{II-H}})$, 4–5 – Pseudo terraces formed, most likely, by ancient glaciers: 4 – Third level $(fg_2\mathbf{Q_{II-HI}})$, 5 – Fourth level $(fg_1\mathbf{Q_{II-III}})$, 6 – Root slopes composed of rocky and deluvial-desperous loose sediments $(d\mathbf{Q_{IV}})$ (see Fig. 12).



Рис. 15. Синседиментационная мелкая складчатость в кварц-карбонатных песчаниках голоустенской свиты. Фото 0785.

Fig. 15. Synsedimentary shallow folding in quartz-carbonate sandstones of the Holoustian Formation. Photo 0785.



Рис. 16. Кварцевые хаотические прожилки в кварц-карбонатном песчанике. Фото 0779.

Fig. 16. Quartz chaotic veins in quartz-carbonate sandstone. Photo 0779.



Рис. 17. Линзовидная и слоистая дифференциация вещества пород. Фото 0795 и 0793.

Fig. 17. Lenticular and layered differentiation of rock substance. Photo 0795 and 0793.

С открывшегося вида с максимальной высоты гряды следует обратить внимание на геоморфологическое строение вершинного пояса Приморского хребта. Это пологовыпуклые вершинные поверхности гор, в совокупности образующие субгоризонтальный уровень (абсолютные отметки всех вершин лежат в пределах 950–1100 м), которые считаются остатками древней доорогенной (добайкальской) поверхности выравнивания, существовавшая здесь до того времени, как

сформировался Байкал, до того, как началось поднятие Приморского хребта. Для дополнительных доказательств можно внимательно изучить топографическую карту 1:100 000 масштаба.

В итоге в маршруте было пройдено 6 пог. км через высоты 738.0 и 583.6 м с изучением геологии, геоморфологических наблюдений, описано 8 точек наблюдения, в том числе произведена учебная документация поискоразведочных канав.

29.07.2024, пятый день. Отъезд в Иркутск

База практик	ПИ ИГ	Ъ.	, 470 м
--------------	-------	----	---------

Время	2 ⁰⁰	500
t °C	18	17
АД, гПа	951.8	952.2
Ветер	Тихо	Слабый
Атм. явления	Ясно	Ясно
Комфорт	+	+

 t°_{min} = 16 °C, t°_{max} = 24 °C.

Результаты экспедиции

- 1. Отработано пять дней, совершено три маршрута (60 пог. км), в которых описано более 20 точек наблюдения.
- 2. Отснято (23.5 Гб) 78 снимков формата .RAW с разрешением 9568х6376 (8.43 Гб), из них 37 научных 47 бытовых. После обработки и отбраковки снимков RAW и сохранения их в JPG-формате, получилось 74 снимка и изготовлено 5 фотопанорам; 12 видео .MP4 с разрешением HD (15.1 Гб).
- 3. Проводился мониторинг погоды. С 25 по 29 июля было взято в 16 метеосроков.

Благодарности

Международная школьная геологическая экспедиция «Восточные Саяны — оз. Байкал 2024» проведена при финансовой поддержке ООО «Иркутская нефтяная компания», ПАО «Высочайший» (GV Gold), ПАО «Татнефть».

Литература

Абрамович Г.Я., Галимова Т.Ф., Примина С.П. Организация и проведение работ по геологическому картированию : учеб.-метод. пособие. Иркутск : изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. 79 с.

Барабанов В. Как собирать минералы и горные породы. Москва-Ленинград: Детская литература, 1952. 27 с.

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Ангаро-Енисейская. Лист N-48. Иркутск. Объяснительная записка. Санкт-Петербург : Картфабрика ВСЕГЕИ. 2009. 574 с.

Дольник Т.А., Никольский Ф.В., Бойтман Ф.Ф. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист О-49-XX. Серия Бодайбинская. Объяснительная записка. Москва : Недра, 1970. 58 с.

Источник трахидацит-риолитовых галек среднеюрских конгломератов на северо-западном берегу Байкала: сопоставление галек с породами магматических комплексов верхнего палеозоя и мезозоя Забайкалья / Р.В. Олиферовский, Е.А. Седунова, И.Б. Шаметова, А.В. Башкирцев, Д.А. Данилин, А.Р. Монгуш и др. // Геология и окружающая среда. 2022. Т. 2, № 4. С. 53–79. DOI 10.26516/2541-9641.2022.4.53

Коваленко С.Н. Учебная полевая практика по геологической съемке на Байкале: учеб. пособие. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2016. 183 с.

Коваленко С.Н. Учебная полевая практика по геокартированию на геологическом факультете Иркутского университета / С.Н. Коваленко, И.К. Декабрев, А.А. Юрьев, И.А. Богданова // Геология и окружающая среда : электрон. науч. журн. 2023. Т. 3, № 2. С. 132–164. DOI 10.26516/2541-9641.2023.2.132

Комплексы-индикаторы распада суперконтинента Родиния в структурах южного фланга Сибирского кратона (путеводитель геологической экскурсии научного совещания «Суперконтиненты в геологическом развитии докембрия») / Е.В. Скляров, Д.П. Гладкочуб, А.М. Мазукабзов и др. Иркутск: ИЗК СО РАН, 2001. 78 с.

Мазукабзов А.М., Сизых В.И. О покровно-чешуйчатом строении Западного Прибайкалья // Геотектоника. 1987. № 3. С. 87–90.

Макаров С.А. Речные долины юга Восточной Сибири в голоцене. Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2012. 86 с.

Методика полевых физико-географических исследований: учеб. пособие для университетов и педвузов / А.М. Архангельский, В.Г. Васильев, Т.Н. Гордеева и др. Москва: Высш. школа, 1972. 304 с.

Падь Семёниха — оз. Сухое — падь Ушканья — падь Семениха // сайт Экотуризм в России —

путешествия по особо охраняемым территориям. Маршруты https://naturerussia.travel/routes/padsemyenikha-ozero-sukhoe-pad-ushkanya-padsemyenikha/ (дата обращения 23.09.2024)

Полевые исследования при геологосъемочных работах масштаба 1 : 200 000. Российский металлогенический словарь. Санкт-Петербург: Изд-во ВСЕГЕИ, 2003. 320 с.

Правила безопасности при геологоразведочных работах. Москва: Недра, 1979. 249 с.

Правила техники безопасности при геологоразведочных работах / гл. ред. А.И. Оседский. Санкт-Петербург : $\Phi\Gamma Y$ МПП «Геологоразведка», 2005. 219 с.

Рассказов С.В. Отложения верхнего миоценаплиоцена Пра-Аносовки как источник аллювия Пра-Манзурки: Добайкальский перенос обломочного материала через Южно-Байкальскую впадину / С.В. Рассказов, С.А. Решетова, Т.А. Ясныгина, И.С. Чувашова, Е.В. Саранина, М.Н. Рубцова, А. Аль Хамуд, А. Хассан. DOI 10.26516/2541-9641.2023.4.82 // Геология и окружающая среда: электрон. науч. журн. 2023. Т. 3, № 4. С. 82–107.

Сходство и различие состава среднеюрских и нижнеплиоценовых отложений на северо-западном берегу Байкала: Оценка вклада обломочного материала Приморского хребта в аллювий средней части долины Пра-Манзурки / А.Р. Монгуш, А.А. Бокарева, А.Н. Подлинов, В.В. Прокопчик, В.С. Риттер и др. // Геология и окружающая среда : электрон. науч. журн. 2023. Т. 3, № 4. С. 51—81. DOI 10.26516/2541-9641.2023.4.51

Техника безопасности, гигиена и санитария при проведении учебных геологических практик : метод. указания / сост. Г.Я. Абрамович. Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2001. 57 с.

References

Abramovich G.Ya., Galimova T.F., Primina S.P. Organization and carrying out works on geological mapping: textbook. Irkutsk: Izd-vo Irkutsk State University, 2007. 79 p.

Barabanov V. How to collect minerals and rocks. Moscow-Leningrad: Children's Literature, 1952. 27 p.

Complexes-indicators of the breakup of the supercontinent Rodinia in the structures of the southern flank of the Siberian Craton (Guidebook of the geological excursion of the scientific meeting "Supercontinents in the geologic development of the Precambrian") / E.V. Sklyarov, D.P. Gladkochub, A.M. Mazukabzov et al. Irkutsk : IZK SB RAS, 2001. 78 p.

Dolnik T.A., Nikolskiy F.V., Boitman F.F. Geological map of the USSR at a scale of 1 : 200 000. Sheet O-49-XX. Bodaiba series. Explanatory note. Moscow: Nedra, 1970. 58 p.

Field studies during geologic survey works on the scale of 1:200 000. Russian metallogenic dictionary. Saint-Petersburg: VSEGEI Publishing House, 2003. 320 p.

Kovalenko S.N. Training field practice on geological surveying in Baikal: textbook. Irkutsk: Izd-vo IGU, 2016. 183 p.

Kovalenko S.N. Training field practice on geomapping at the Faculty of Geology of Irkutsk University / S.N. Kovalenko, I.K. Dekabrev, A.A. Yuryev, I.A. Bogdanova // Geology and Environment: electronic scientific journal. 2023. Vol. 3, No. 2. P. 132–164. DOI 10.26516/2541-9641.2023.2.132

Makarov S.A. River valleys of the south of East Siberia in the Holocene. Novosibirsk: Academic Publishing House "Geo", 2012. 86 p.

Mazukabzov A.M., Sizykh V.I. About the coverchessy structure of the Western Pribaikalye // Geotectonics. 1987. No. 3. P. 87–90.

Methods of field physiographic research: textbook for universities and pedagogical universities / A.M. Arkhangelsky, V.G. Vasiliev, T.N. Gordeeva et al. Moscow: Vysh. school, 1972. 304 p.

Rasskazov S.V. Upper Miocene-Pliocene deposits of the Pra-Anosovka as a source of the Pra-Manzurka alluvium: Dobaikal transport of clastic material through the South Baikal depression / S.V. Rasskazov, S.A. Reshetova, T.A. Yasnygina, I.S. Chuvashova, E.V. Saranina, M.N. Rubtsova, A. Al Hamud, A. Hassan. DOI 10.26516/2541-9641.2023.4.82 // Geology and Environment: electronic scientific journal. 2023. Vol. 3, No. 4. P. 82–107.

Safety rules for geological exploration works / ed. by A.I. Ocedskiy. Saint-Petersburg: FGU MPP "Geologorazvedka", 2005. 219 p.

Safety Rules for Geological Exploration Works. Moscow: Nedra, 1979. 249 p.

Safety, hygiene and sanitation in the course of geological practices: methodical instructions / compiled by G.Y. Abramovich. G.Y. Abramovich. Irkutsk: Izd-vo Irkutsk State University, 2001. 57 p.

Semenikha Pad – Lake Sukhoye – Ushkanya Pad – Semenikha Pad // site Ecotourism in Russia-travels in specially protected areas. Routes https://naturerussia.travel/routes/pad-semyenikha-ozero-sukhoe-pad-ushkanya-pad-semyenikha/ (date of circulation 23.09.2024)

Similarity and Differences in the Composition of Middle Jurassic and Lower Pliocene Sediments on the North-West Shore of Lake Baikal: Assessment of the Contribution of Clastic Material from the Primorsky Ridge to the Alluvium of the Middle Part of the Pra-Manzurka Valley / A.R. Mongush, A.A. Bokareva, A.N. Podlinov, V.V. Prokopchik, V.S. Ritter et al. // Geology and Environment: electronic scientific journal. 2023. Vol. 3, No. 4. P. 51–81. DOI 10.26516/2541-9641.2023.4.51

Source of trachidacite-rhyolite pebbles of Middle Jurassic conglomerates on the northwestern shore of Baikal: comparison of pebbles with rocks of magmatic complexes of the Upper Paleozoic and Mesozoic of Transbaikalia / R.V. Oliferovsky, E.A. Sedunova, I.B. Shametova, A.V. Bashkirtsev, D.A. Danilin, A.R. Mongush et al. // Geology and Environment. 2022. Vol. 2, No. 4. P. 53–79. DOI 10.26516/2541-9641.2022.4.53

State Geological Map of the Russian Federation. Scale 1:1 000 000 (third generation). Angara-Yenisei series. Sheet N-48. Irkutsk. Explanatory note. Saint-Petersburg: Kartfabrika VSEGEI. 2009. 574 p.

Липкина Светлана Владимировна,

заведующая научно-учебным геологическим музеем, руководитель проекта «Школа юных геологов», 664003, г. Иркутск, ул. Карла Маркса 1, Иркутский государственный университет, тел.: 89086631955,

email: svetlana-lipkina@mail.ru.

Lipkina Svetlana Vladimirovna,

Head of Scientific and Educational Geological Museum, Head of the project "School of Young Geologists", 664003, Irkutsk, Karl Marks st. 1, Irkutsk State University, tel.: 89086631955.

email: svetlana-lipkina@mail.ru.

Коваленко Сергей Николаевич,

кандидат геолого-минералогических наук,

664003, г. Иркутск, ул. Карла Маркса 1,

Иркутский государственный университет,

доцент кафедры динамической геологии геологического факультета,

тел.: (3952)20-16-39, email: igpug@mail.ru.

Kovalenko Sergey Nikolaevich,

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences,

664003, Irkutsk, Karl Marks st. 1,

Irkutsk State University, Faculty of Geology,

Associate Professor of the Department of Dynamic Geology,

tel.: (3952)20-16-39, email: igpug@mail.ru.

Киселева Ирина Борисовна,

руководитель команды «Девон»,

учитель географии, МАОУ Лицей № 2,

423455, Республика Татарстан, Альметьевский р-н,

г. Альметьевск, пр-т Строителей, д. 14.

Kiseleva Irina Borisovna,

Devon" team leader,

geography teacher, Lyceum No. 2,

423455, Republic of Tatarstan, Almetyevsk district,

Almetyevsk district, 14, Stroiteley Ave. Almetyevsk, 14, Stroiteley Ave.

Табдаев Евгений Баярович,

заместитель директора по воспитательной работе,

учитель истории и обществознания,

МБОУ «Толтойская СОШ имени Героя Советского Союза Ж.Е. Тулаева»,

671001, Республика Бурятия, Тункинский район,

у. Хурай-Хобок, ул. Школьная, 1а,

https://toltoy.gosuslugi.ru/ofitsialno/osnovnye-svedeniya.

Tabdaev Evgeny Bayarovich,

Deputy Director for Educational Work,

teacher of history and social studies,

MBOU "Toltoy SOSH named after the Hero of the Soviet Union J.E. Tulaev",

671001, Republic of Buryatia, Tunkinsky district, Khurai-Khobok, ul. Khurai-Khobok, Shkolnaya st. 1a, https://toltoy.gosuslugi.ru/ofitsialno/osnovnye-svedeniya.

Даутов Ильшат Скандерович,

директор общественного фонда «Жаш геолог»,

вице-президент Федерации спортивного туризма Республики Кыргызстан,

член Республиканской МКК ФСТ КР,

руководитель кружка Республиканского детско-юношеского центра экологии, краеведения, туризма,

г. Бишкек, Первомайский р-н. Пр-т. Эркиндик, д. 2, офис 236,

тел.: 996550268330, email: tss_kg@vail.ru.

Dautov Ilshat Skanderovich,

Director of the public fund "Zhash Geologist",

Vice-President of the Federation of Sports Tourism of the Republic of Kyrgyzstan, member of the Republican ICC FST KR,

instructor of school and mountain tourism,

Bishkek, Pervomayskiy district. Bishkek, Pervomaisky district. Erkindik Ave. 2, office 236.

Газизова Татьяна Фаизовна,

заместитель декана по молодёжной политике и воспитательной деятельности, 664003, г. Иркутск, ул. Карла Маркса I,

Иркутский государственный университет,

старший преподаватель кафедры геологии нефти и газа геологического факультета,

тел.: 8 (3952) 24-32-80,

email: gazizova@list.ru.

Gazizova Tatyana Fayizovna,

Deputy Dean for Youth Policy and Educational Activities,

664003, Irkutsk, Karl Marx st. 1,

Irkutsk State University,

senior lecturer, Department of Oil and Gas,

tel: 8 (3952) 24-32-80, email: gazizova@list.ru.