

# НАУЧНАЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ, УЧЕБНАЯ И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

УДК 528.9(235.32) (077)

<https://doi.org/10.26516/2541-9641.2026.1.195>

EDN: MACRLQ

## Уникальные геологические объекты полевой учебной практики по геокартированию на Байкале: местоположение и наиболее характерные точки наблюдения

С.Н. Коваленко

*Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия*

**Аннотация.** В статье дается краткая характеристика уникальных породных, минералогических и минерагенических образований (редкие породы, минералы и полезные ископаемые): архейской шарыжалгайской серии, нижнепротерозойской слюдянской серии, нижнеротерозойских хангарульской и хамар-дабанской серий, гранит-пегматитов слюдянского комплекса, верхне-среднерифейского трехчленного байкальского комплекса, которые изучают студенты 2-го курса Иркутского университета на учебной полевой практике по геокартированию.

**Ключевые слова:** учебная полевая практика по геокартированию, редкие породы, минералы, полезные ископаемые, озеро Байкал, хребет Хамар-Дабан

## Unique Geological Objects of Field Practice in Geomapping on Lake Baikal: Location and the Most Characteristic Observation Points

S.N. Kovalenko

*Irkutsk State University, Irkutsk, Russia*

**Abstract.** The article gives a brief description of unique rock, mineralogical and mineragenic formations (rare rocks, minerals and minerals): the Archean Sharyzhalgai series, the Lower Proterozoic Slyudyansky series, the Lower Roterzoic Khangarul and Khamar-Daban series, granite-pegmatites of the Slyudyansky complex, the Upper Middle Riphean three-membered Baikal complex, which are studied by 2nd year students of Irkutsk University at the field practice in geomapping.

**Keywords:** educational field practice on geomapping, rare rocks, minerals, minerals, Khamar-Daban Ridge

\* Получена 21.01.2026; исправлена 22.03.2026; принята 27.03.2026

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Коваленко С.Н. Уникальные геологические объекты полевой учебной практики по геокартированию на Байкале: местоположение и наиболее характерные точки наблюдения // Геология и окружающая среда. 2026. Т. 6, № 1. С. 195–216. DOI 10.26516/2541-9641.2026.1.195. EDN: MACRLQ

Article received: 21.01.2026; corrected: 22.03.2026; accepted: 27.03.2026.

FOR CITATION: Kovalenko S.N. Unique geological objects of field practice in geomapping on Lake Baikal: location and the most characteristic observation points // Geology and Environment. 2026. Vol. 6, No. 1. P. 195–216. DOI 10.26516/2541-9641.2026.1.195. EDN: MACRLQ

## **Введение**

Учебная полевая практика по геокартированию на геологическом факультете Иркутского университета уже многие годы проводится на полигонах в окрестностях г. Иркутска, в северо-западной части Хамар-Дабана, а также вдоль береговой полосы Байкала между пос. Листвянка и Бол. Голоустное.

Целями учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (по геологическому картированию) являются практическое закрепление и углубление теоретической подготовки по дисциплинам «Структурная геология» и «Геологическое картирование», соотнесенные с общими целями ОПОП ВО, приобретение студентами практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Задачи учебной практики по геологическому картированию были обоснованы и приведены в предыдущей статье по обзору всех полигонов практики доступных в регионе Южной Сибири (Коваленко и др., 2023, с. 133–136). Ее методическая и структурно-геологическая основа описана в ряде статей и учебных пособий (Абрамович и др., 2007; Коваленко, 2016, 2025; Коваленко и др., 2023; Коваленко и др., 2024), где подробно освещено большинство вопросов проведения практики: 1) физико-географические условия; 2) территория, простирающаяся по побережью южной части Байкала от пос. Бол. Голоустное до осевой линии хр. Хамар-Дабан; 3) особенности орогидрографии; 4) главные общегеологические особенности (стратиграфия, тектоника и др.).

При этом приоритетными задачами, без которых невозможно заниматься геокартированием таких районов являются: 1) ознакомление и изучение петрографических особенностей всех образований в том числе и полезных ископаемых, их месторождений и рудопроявлений (рис. 1); 2) большая часть

детальных полигонов практики характеризуется геологической обстановкой с развитием глубокометаморфизованных и интрузивных образований описываемых в методических руководствах (Геологическая съёмка..., 1972; Геологическая съёмка..., 1980; Геологическая съёмка..., 1996; Методика картирования..., 1980; Шульдинер, Ермолаев, 1993; Геологическое картирование..., 1994; Методическое руководство..., 2021), а меньшая — осадочного или вулканогенного характера и др. В связи этим большое внимание на практике следует уделять породно-минерально-минерагеническим образованиям.

## **Породно-минералогическо-минерагенические особенности**

Согласно Методическим рекомендациям (Полевые исследования..., 2000) геологическая съёмка областей сложенных метаморфическими породами должна проводиться с применением структурно-вещественного (формационного) подхода, с дополнительным выделением образований различных фаций метаморфизма, согласно которому необходимо производить расчленение и изучение метаморфических образований (петроформаций) по (Геологическая съёмка..., 1996; Шульдинер, Ермолаев, 1993). *«Этот подход по необходимости ограничивает полевые работы изучением вещественного состава и структуры образований и выделением метаформаций. Последовательность метаформаций определяется в большинстве случаев по таким критериям, как залегание в структурах (синформах, антиформах и т.п.), соотношение с плутоническими образованиями, последовательность деформаций и радиологические данные. Метаформации представляют собой инструмент картографирования и в этом смысле являются предварительными [полевыми, зам. авторов] подразделениями. Задача определения таксономического ранга этих подразделений решается на всех этапах камеральной обработки (начиная с полевой) на основе (Геологическая съёмка..., 1996; Петрографический*

кодекс...», 2008)» (Полевые исследования..., 2000, с. 55–56). Аналогами метаформаций (парагенераций, петроформаций) на отечественных геологических картах на территории практики являются серии и свиты.

Метаформации объединяются в конкретный метаморфический комплекс, который соответствует конкретной структурно-формационной зоне и описывает ее существенные черты строения и часто определяет ее специфику, а также своими петрографическими особенностями характеризует ее как генетически единое геологическое тело (группу тел). Хамардабанский район практики относится к архейскому гранулитовому метаморфо-минерагеническому комплексу андалузит-силлиманит-гиперстеновой серии. Исходные породы — метапелиты и иногда metabазиты. Характерный признак — повышенная магнезиальность фемических минералов и характерный набор полезных ископаемых, возникших в результате синметаморфических и апометаморфических процессов гранулитовой и амфиболитовой фаций метаморфизма и локализуемых в разнотипных комплексах, метаморфических: мигматит-пироксен(амфиболит)-гнейсовые, кальцифир-амфиболит-гнейсовые, гранит-гнейсовые, мигматит-гнейсовые и гнейсо-гранитные и минерагенических: Fe (ильменит-магнетитовые, магнетитовые), Mn, Ti, керамические пегматиты, графит, флогопит, апатит, высокоглиноземистое (силлиманит и др.) и высокомагнезиальное (мраморы) сырье, поделочные (лазурит, диопсид, шпинель и др.), строительные материалы.

Главным и почти единственным методом изучения нерудного сырья в таких условиях является полевые геологические наблюдения рудоконтролирующих факторов поскольку они плохо выделяются с помощью геофизических и геохимических методов.

При этом необходимо соблюдать следующую последовательность описания (Геологическая съёмка..., 1996, там же глава 9):

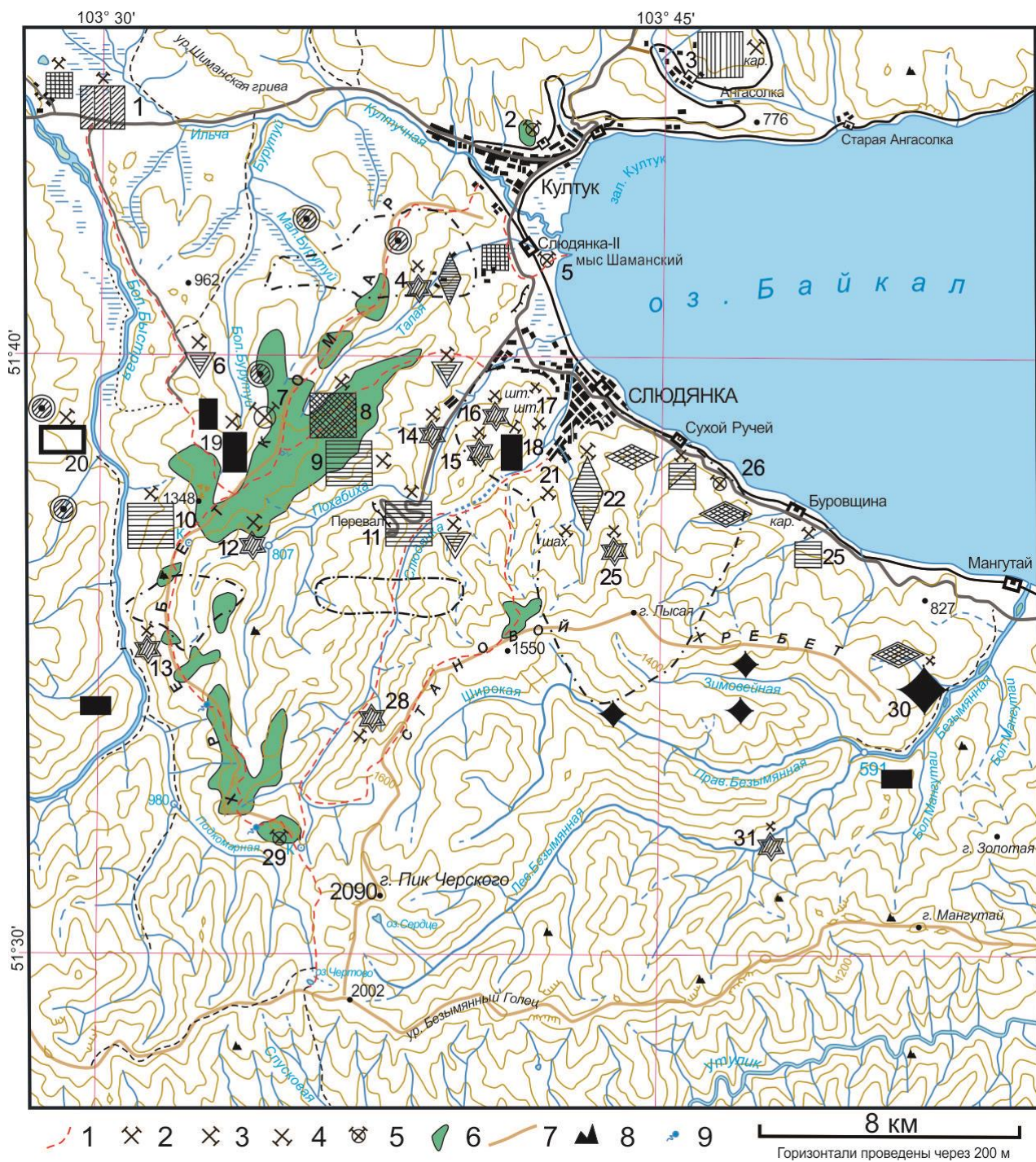
1. Перечень горных пород развитых в изучаемом районе с полным их описанием и отбором проб для петрографического, геохимического и химического изучения.

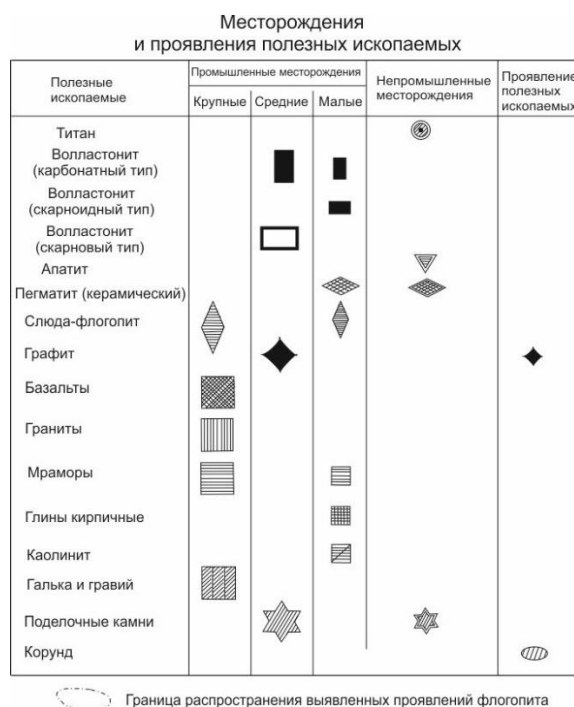
2. Объединение монопородных тел в метаформационное тело и определение его границ и размеров. Одновременно исследуются внутреннее строение метаформации, изучаются особенности состава и структуры, связанные с метаморфическими преобразованиями и, если возможно, обусловленные исходным составом пород. Если исходный состав удалось определить, то выделяют самостоятельные стратифицированные и нестратифицированные метаформации.

3. Выяснение взаимоотношений различных подразделений между собой и с интрузивными телами, переходы между подразделениями, расположение и ориентировка первичных геологических тел и расположение зон метаморфизма различной степени, прослеживание характера изменения однотипных пород в зонах метаморфизма, отбор образцов для камерального изучения и пробы для определения геохронологического возраста, геохимических, петрофизических и других характеристик и т.п.

### **Хамардабанский полигон**

Изучение минерагенических ресурсов полевой учебной практики по геокартированию в районе Хамар-Дабана можно начать с маршрутов-экскурсий в районе Шаманского мыса на Байкале (рис. 1, № 5) (Коваленко и др., 2024, с. 174, табл. 2, вариант А) или же с Буртуйского апатит-кварц-диопсидового карьера (рис. 1, № 6) (Коваленко и др., 2024, с. 174, табл. 2, вариант Б).





**Рис. 1.** Обзорная карта месторождений, рудопроявлений и уникальных геологических образований Хамардабанского полигона практики (по Шафеев, Перевалов, 1966; Слюдянский кристаллический..., 1981; Геологические памятники..., 1993; Байкал. Геология..., 2011; с дополнениями и изменениями).

1 – основные направления маршрутов практики; 2–4 – промышленная освоенность месторождений: 2 – эксплуатируемые, 3 – законсервированные, 4 – отработанные; 5–9 – уникальные геологические объекты: 5 – общегеологические, 6 – вулканические вершинные покровы и некки олигоценых базальтов, забронировавшие древние долины, 7 – осевые линии горных хребтов, 8 – крупные останцы выветривания, 9 – выходы родниковых подбазальтовых пресных вод.

Цифрами на карте обозначены объекты: 1 – Быстринский карьер (гравий с турмалиновой минерализацией в гальках); 2 – некк Чертова Гора (олигоценый магмовыводящий канал, базальты, подушечные лавы); 3 – Ангасольский гранитный карьер; 4 – лазуритовые копи р. Талой; 5 – мыс Шаманский (гранатовые и гранат-гиперстеновые высокобарические гранулиты); 6 – карьер Бурутуйского месторождения (кварц-диопсидовые породы, апатит и волластонит; 7 – Бурутуйский габброидный массив (оливиновое габбро, святоноситы, титано-магнетитовая минерализация, шпинель-кордиеритовые роговики); 8 – Комарское месторождение базальта; 9–11 – месторождения низкомагнезиальных цементных мраморов: 9 – Комарское, 10 – разведочный участок Перевал-2, 11 – действующий карьер Перевал (гигантские кристаллы белого до голубого кальцита, лавровит, розовая и голубая шпинель, главколит и др. минералы); 12 – Похабихское проявление лазурита; 13 – пегматитовая жила «Амазонитовая»; 14 – копь Кабера (флюорит-сфен-диопсидовая пегматитовая жила); 15 – копь Пилипенко (магнетит-сфен-роговообманково-ортитовая пегматитовая жила); 16 – копь Якунина (биотит роговообманково-ортитовая пегматитовая жила); 17 – Рудник 3 (карьер вскрывающий комплекс метаморфических пород, магнезиальных скарнов гнездово-прожилкового и жильного флогопита); 18–20 – месторождения волластонита: 18 – Асямовское месторождение волластонита, 19 – Бурутуйское, 20 – Андреевское скарнового типа (таблитчатые кристаллы и сноповидные агрегаты волластонита); 21 – Рудник 2-карьер (лестничные флогопитовые жилы, дайки монзонитов, кристаллы апатита, скаполита и др. минералов, карьером); 22 – Слюдянское месторождение флогопита, 25 – копь Вернадского (биотит роговообманково-ортитовая пегматитовая жила); 26 – выемка 117-го км (апоэклогитовые амфиболиты с крупными реликтовыми зернами граната); 27 – карьер Буровщина розовых облицовочных декоративных мраморов; 28 – лазуритовое проявление Студенческое; 29 – крупный уступ базальтового покрова западнее метеостанции «Хамар-Дабан»; 30 – Мангутайское месторождение графита (графит, гранат, диопсид, гиперстен и др. минералы); 31 – Безымянское проявление лунного камня.

**Fig. 1.** Overview map of deposits, ore occurrences and unique geological formations of the Khamardaban practice polygon (after Shafeev, Perevalov, 1966; Slyudyansky Crystal..., 1981; Geological Monuments..., 1993; Baikal. Geology..., 2011; with additions and changes).

1 – the main directions of the internship routes; 2–4 – commercial development of fields: 2 – operated, 3 – mothballed, 4 – depleted; 5–9 – geological attractions: 5 – unique geological objects, 6 – volcanic summit covers and nekki of Oligocene basalts, which have booked ancient valleys, 7 – axial lines of mountain ranges, 8 – large weathering remnants, 9 – outlets of spring sub-basalt fresh waters.

The numbers on the map indicate the following objects: 1 – Bystrinsky quarry (gravel with tourmaline mineralization in pebbles); 2 – neck of Devil's Mountain (Oligocene magma drainage channel, basalts, pillow lavas); 3 – Angasol granite quarry; 4 – lapis lazuli mines of the Taloy River; 5 – Cape Shamansky (garnet and garnet-hypersthene high-pressure granulites); 6 – Burutuiskoye deposit quarry (quartz-diopside rocks, apatite and wollastonite); 7 – Burutuisky gabbroid massif (olivine gabbro, saint-bearers, titanium-magnetite mineralization, spinel-cordierite hornfels); 8 – Komarskoye basalt deposit; 9–11 – deposits of low-magnesia cement marbles: 9 – Komarskoye, 10 – Pereval-2 exploration area, 11 – Pereval operating quarry (giant crystals of white to blue calcite, laurel, pink and blue spinel, glaucolite and other minerals); 12 – Pokhabikh manifestation of lapis lazuli; 13 – pegmatite vein "Amazonite"; 14 – Kaber mine (fluorite-sphen-diopside pegmatite vein); 15 – Pilipenko mine (magnetite-sphene-hornblende-ortite pegmatite vein); 16 – Yakunin's mine (biotite hornblende-ortite pegmatite vein); 17 – Mine 3 (open pit opening a complex of metamorphic rocks, magnesia skarns, nest-veined and veined phlogopites); 18–20 – wollastonite deposits: 18 – Asyamovskoye wollastonite deposit, 19 – Burutuiskoye, 20 – Andreevskoye of the skarn type (tabular crystals and sheaf-like wollastonite aggregates); 21 – Mine 2 – quarry (phlogopite stair veins, dikes of monzonite, crystals of apatite, scapolite and other minerals, quarry); 22 – Slyudyanskoye phlogopite deposit, 25 – Vernadsky mine (biotite hornblende-ortite pegmatite vein); 26 – excavation of the 117th km (apoeclogite amphibolites with large relict pomegranate seeds); 27 – Burovshchina quarry of pink facing decorative marbles; 28 – lapis lazuli Student; 29 – a large scarp of basalt cover to the west of the Khamar-Daban weather station; 30 – Mangutai graphite deposit (graphite, garnet, diopside, hypersthene and other minerals); 31 – Nameless manifestation of moonstone.

На детальном участке в районе мыса Шаманский при изучении в процессе детального картирования можно ознакомиться почти со всеми горными породами: мраморами (белыми, розовыми и желтыми), кристаллическими сланцами, чарнокитоидными гранитами и гранитогнейсами с включениями пироксена, флогопит-диопсид-апатитовыми метасоматитами, тектонитами и т. д. култукской свиты, которые будут сопровождать вас на всем протяжении практики в Слюдянском районе. Здесь же находится месторождение каолина Слюдянское с запасами 600 тыс. т.

В окрестностях города Слюдянка имеются многочисленные горные выработки (рис. 1, № 17-18, 21, 25) по добычи в прошлом веке слюды флогопита (рис. 1, № 22), в отвалах которых можно найти почти все известные минералы Слюдянского района. Исторические же сведения о главном городообразующем месторождении флогопита, давшего название городу, находятся в статье этого выпуска журнала (Снопков, Богданова, 2026).

Находясь в городе Слюдянка, можно поискать в его окрестностях коллекционный корунд розового, красного и синего цветов, который отмечался еще Д.С. Коржинским (1947

г.) «в виде каемок вокруг шпинели на Шаманском мысе. Рубиносодержащие породы известны в нескольких обнажениях вдоль автотрассы Иркутск – Чита (район 129 км), в мреднем течении р. Безымянная, в шпинель-форстеритовых кальцифирах в разрезе горных пород по р. Слюдянка ... Во всех случаях корундовая минерализация приурочена к пластам доломитовых мраморов» (Байкал. Геология..., 2011, с. 167–169).

В маршруте-переходе по дороге от города до метеостанции «Хамар-Дабан» по долине р. Слюдянка по ее левому берегу во время изучения перевальной свиты студенты получают представление о всех метаморфических породах Слюдянского опорного разреза\*. Этот разрез хорошо описан в сводке-монографии Геологические памятники Байкала (1993, с. 26–31), а в 5 км дальше по маршруту в нижней придорожной части отвалов карьера Перевал (рис. 1, № 11) следует посмотреть голубые кристаллы гигантозернистого кальцита, поискать жёлтый минерал быстрит и голубую сапфировую шпинель. Последняя, в случае ее обнаружения, часто образует многочисленные прекрасные кристаллы в мелкозернистых белых кальцитовых мраморах

(Коваленко и др., 2023, с. 148). В Слюдянском районе известна и другая шпинель — ювелирная — разнообразной окраски, которую можно обнаружить в россыпях в верховьях р. Семиречка, устье которой находится в 2 км к западу от о/п ВСЖД 5362 км (Кокунин, 2009, с. 136–139).

\* Прекрасный объект для учебного изучения опорного разреза в качестве примера не на один маршрутный день, с организацией базового полевого лагеря вблизи него.

Еще одно законсервированное месторождение флюсовых мраморов Комарское (рис. 1, № 9) расположено в 15 км к северо-западу от ж. д. ст. Слюдянка и в 2.5 км от горного предприятия Перевал. Месторождение разведано в 1961–1967 гг. Оба месторождения кальцитовых низкомагнезиальных мраморов, сформировались путем нагнетания низкомагнезиального карбонатного вещества в так называемую Комарскую структуру отслаивания при образовании Скалистой антиклинали (Слюдянский кристаллический..., 1981). Гигантозернистый низкомагнезиальный кальцитовый мрамор с действующего месторождения Перевал (Rasskazov et al., 2026, рис. 2–3) поставляется на Ангарский цементный завод. Предприятию Ангарскцемент уже более 60 лет (рис. 2). А розовые и белые монолитные блоки продаются в западноевропейские и др. страны, Москву, Санкт-Петербург и Новосибирск, где они используются в основном для облицовки стен и колонн станций метро. Утвержденные запасы мрамора по категориям А+В составляют 105 199 тыс. т, по категории С<sub>1</sub> — 34 394 тыс. т.

Месторождения других мраморов, например, розовых облицовочных мраморов и кальцифиров Динамитное и Буровщина (рис. 1, № 25) в окрестностях г. Слюдянка, образуются вблизи магматических гранитоидных интрузий слюдянского комплекса. Сырье этих месторождений используется для изготовления облицовочной плитки для внутренней отделки помещений.



**Рис. 2.** Значок, выпущенный к 60-летию предприятия Ангарскцемент.

**Fig. 2.** Badge issued for the 60th anniversary of the Angarskcement enterprise.

На дальнейшем интервале маршрута при следовании от отвалов месторождения Перевал студенты знакомятся со всеми разновидностями низкомагнезиальных мраморов месторождения, розовыми мраморами, кварц-апатит-диопсидовыми породами, флогопитом, волластонитом и др. карбонатными породами.

Вблизи придорожной турбазы-кафе можно поискать в склоновых россыпях правого борта долины розовый кварц, а далее по долине изучить кварц-диопсидовые и диопсидовые породы и другие кристаллические сланцы харагольской свиты, а также одно из самых популярных и посещаемых лазуритовых месторождений Студенческое (рис. 1, № 28) (Коваленко и др., 2023, с. 154) в правом ее борту недалеко от тропы, где отобрать образцы лазурита, скаполита (главколита), монмориллонита плагиоклаза, микроклина и др. красивых минералов, вмещающих карбонатных пород, прорывающих магматических и контактово-метаморфических и скарновых пород. Лазуритовая минерализация приурочена к наклонной зоне разлома мощностью до 2 м, секущей приконтактную часть гранит-пегматитов, в свою очередь, прорывающих доломитовые мраморы. Причем в региональном плане *«Лазуритовая минерализация стратиграфически четко приурочена к одному из горизонтов мощной (более 200 м) пачки мраморов безьянской свиты и прослеживается по простиранию на 3.5–4.0 км»* (Геологические памятники..., 1993, с. 39).

При дальнейшем продолжении маршрута до метеостанции «Хамар-Дабан» в высыпках и окружающих скалах можно наблюдать

различные карбонатные и гнейсовые породы безымянской свиты и прорывающие их граниты, микрограниты, гранит-пегматиты, часто с хорошими проростками кварца и полевого шпата — графического или еврейского камня.

В радиальных маршрутах в районе метеостанции «Хамар-Дабан» (на пик Черского (2048 м) и Чекановского (2068 м), к оз. Сердце и к пер. Чертовы Ворота) следует подробно изучить и зарисовать (сфотографировать) петрографические особенности, процессы метаморфизма и мигматизации метаморфических глиноземистых пород безымянской и хангарульской свит, последовательность и характеристику внедрения всех магматических жильных образований, минеральные и петрографические особенности их состава, а также характер взаимоотношений между собой; совершить маршрут на базальтовый покров, что находится западнее метеостанции «Хамар-Дабан» (рис. 1, № 29), изучить граниты, обнажающие в виде больших скал с западного края Казачьей поляны. Геология покрова прекрасно рассмотрена в монографии Байкал. Геология. Человек (2011, с. 59). В гнейсах корниловской и шубутуйской свит в отдельных небольших пегматитовых жилах может встретиться мусковит с размером пластин до 3x4 см.

В маршрутах от метеостанции по хр. Комар студенты могут познакомиться со следующими петрографо-минерально-минералогические особенностями этой территории.

1. Последовательно изучать все геологические образования безымянской, харагольской, перевальной и култукской свит, верхних базальтовых покровов и некков.

2. На интервале маршрута по перевальной свите — породы месторождения низкомагнетических мраморов Перевал-2 (рис. 1, № 10), открытого в 1975 г. сотрудниками Института земной коры СО РАН с участием автора статьи, благодаря подарку от природы в виде гигантского селя, вскрывшего не менее гигантский пласт гигантокристаллических мраморов. *«Мощность этого горизонта составляет около 800 м (против 100–200 м на известных месторождениях Перевал и Комарское), он весьма однороден по составу и строению, представлен гигантокристаллическими мраморами с весьма*

*незначительной (доли процента) примесью кварца, белого диопсида и графита. Среднее содержание MgO составляет менее 1 % (по 18 пробам), что а 2–3 раза меньше, чем на известных»* (Слюдянский кристаллический..., 1981, с. 180).

3. Примерно в 3.5–5 км от месторождения мраморов находится крупное месторождение базальтов Комарское (рис. 1, № 8) расположенное на водоразле рек Похабихи и Талой. Месторождение подготовлено для добычи в 1982 г., и по официальным документам расположено на водоразделе р.р. Похабихи и Талой в 4.5 км к западу от западной окраины г. Слюдянки и в 1.5 км от цеха вторичного дробления карьера «Перевал». Географические координаты: 51°39'2.21" с. ш. 103°31'0.75" в. д. (Коваленко и др., 2024, с. 176–178).

4. Если спуститься с Комара к Большой Быстрой, то можно изучить пегматитовую амазонитовую жилу (рис. 1, № 13), а спустившись в долину р. Похабихи, — с Похабихским проявлением лазурита (рис. 1, № 28). Оба проявления были открыты автором статьи, когда он был еще студентом, в начале 70-х годов прошлого столетия.

Похабихское проявление лазурита (рис. 1, № 12) расположено в среднем течении р. Похабиха в 4 км от карьера Перевал. *«Экспедицией „Байкалкварцсамоцветы“ залежь прослежена на 11 м при средней мощности 0.7 м. В одной из траншей можно наблюдать две сближенные лазуритизированные будины гранитоидов размером 0.2–0.7 м, залегающие среди мраморов. Особенностью этой залежи является присутствие разновидностей лазурита в амальгамового цвета. Такой тип близок лазуритам Памира, но не характерен для Южного Прибайкалья, где преобладает лазурит с фиолетовым оттенком»* (Геологические памятники..., 1993, с. 39).

5. А следуя по хорошей полевой дороге от месторождения Перевал-2 до Тункинского тракта, необходимо в карьере (рис. 3) месторождения Бурутуйского изучить породы с диопсид-кварцевой, диопсид-кварц-апатитовой и волластонитовой минерализацией. Здесь находится большое количество уникальных минералогическо-петрографических типов и разновидностей диопсида, кварца, кальцита, диопсидитов, кварцитов,

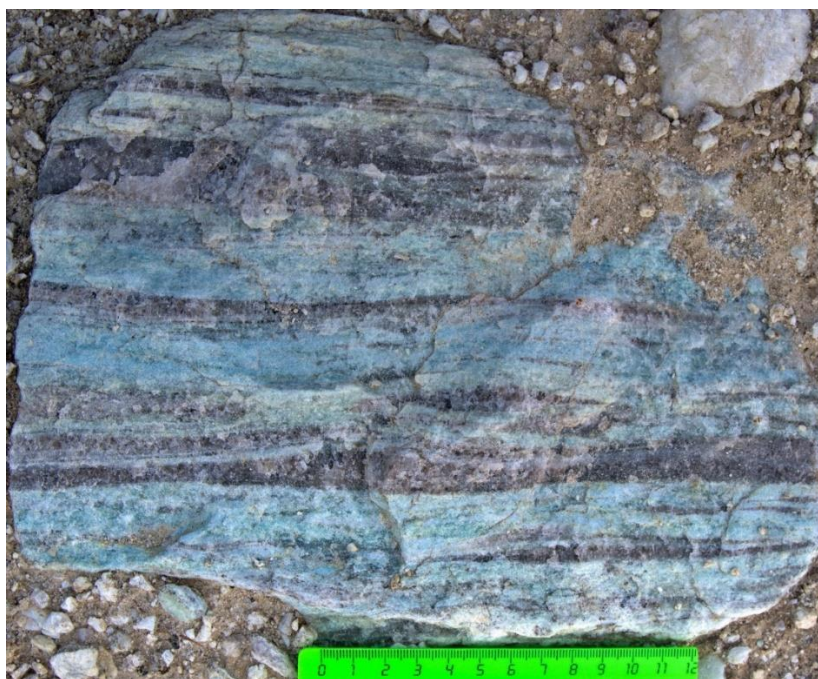
диопсидовых кварцитов и их переходных разновидностей (рис. 4). Эта группа кварц-диопсидовых пород образовалась в результате метаморфизма кремнисто-доломитовых и кремнисто-известково-доломитовых

отложений хемогенно-вулканогенного генезиса. В южной части карьера наблюдается пласт мощностью 20 м волластонитосодержащих пород асямовского карбонатного типа.



**Рис. 3.** Карьер Бурутуйского месторождения, июль 2024 г. Фото 0402-04.

**Fig. 3.** Burutuyskoye field quarry, July 2024, Photo 0402-04.



**Рис. 4.** Кварц-диопсид-апатитовая порода Бурутуйского месторождения. Фото 0372. Другие фото минерализации см. статью Коваленко и др. (2024).

**Fig. 4.** Quartz-diopside-apatite rock of the Burutui deposit. Photo 0372. For more photos of mineralization, see Kovalenko et al. (2024).

Остальные, выделенные на карте рис. 1 месторождения и проявления, подробно описаны в книге (Геологические памятники..., 1993, с. 20–25). Частично данные обновлены в современных книгах, статьях и в пособиях

для студентов (Байкал. Геология..., 2011; Коваленко, 2016, 2025).

Но нельзя остановиться на этом кратком обзоре минеральных ресурсов хамардабанского полигона практики, так как в этом районе имеются еще десятки новых, весьма

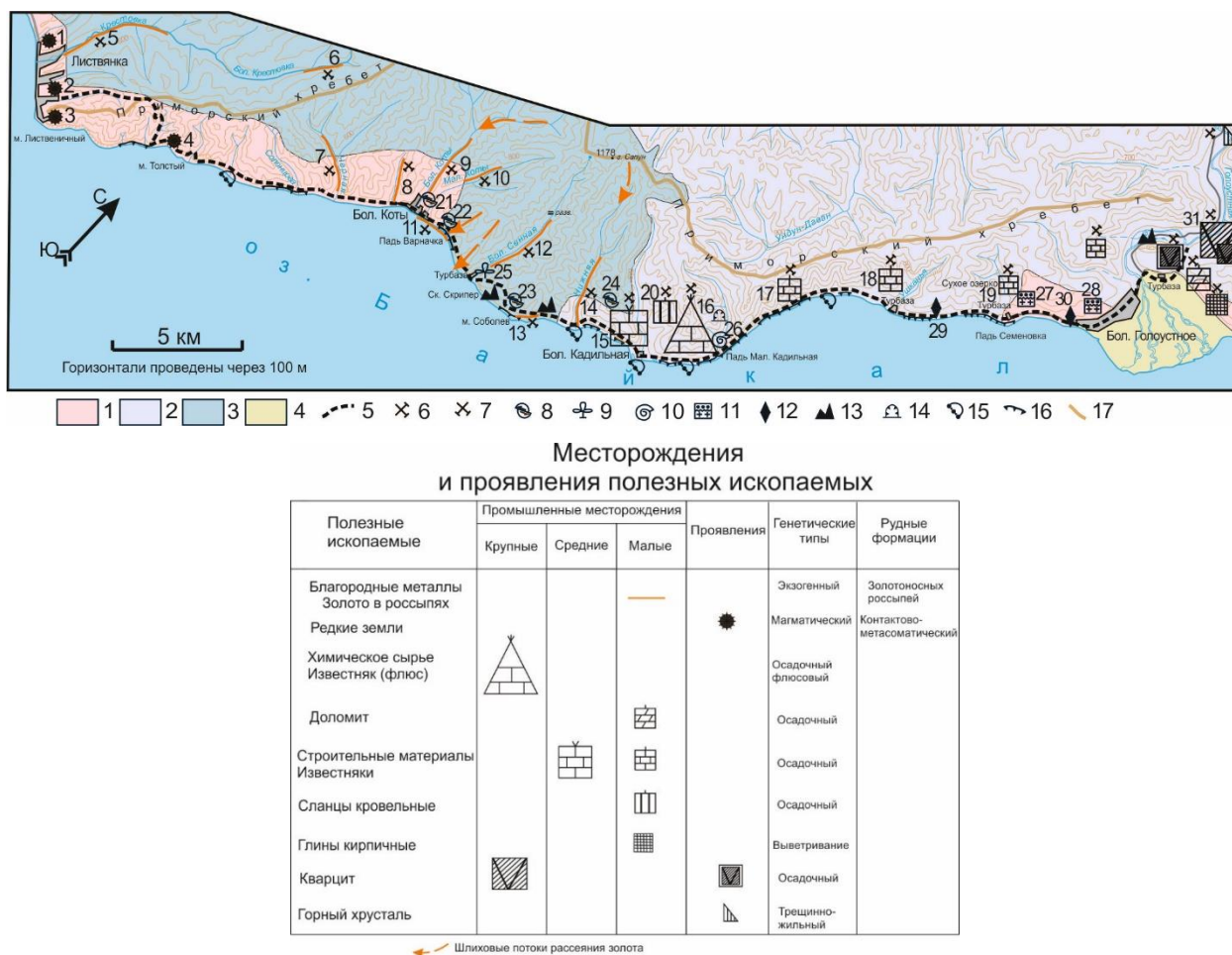
перспективных месторождений, рудопроявлений, пород и минералов, открытых в конце прошлого и начала нынешнего столетия. Здесь следует упомянуть впервые обнаруженный в нашей стране минерал афганит и новые, названные в честь сибирских геологов, минералы калининит, наталиит, флоренсовит, подробно изучены новые породы (гондиты) и десятки месторождений и проявлений волластонита, белого диопсида, которые оказались самыми чистыми, не имеющими аналогов в мире и весьма перспективными для промышленного освоения.

### **Байкальский полигон**

Месторождения, проявления полезных ископаемых, уникальные геологические объекты Байкальского полигона практики (рис. 5), подробно описаны в книге Геологические памятники Байкала, объяснительных записках к картам 1 : 200 000 масштаба (Аносов, 1965; Навиль, Руднева, 1966; Геологические памятники..., 1993, с. 64–66, 69–71; Леонов и др., 2019). Данные подправлены в современных пособиях, статьях и книгах (Байкал. Геология..., 2011; Коваленко, 2016, 2025). При этом сразу следует отметить, что эксплуатируемых месторождений на полигоне нет, т. к. он расположен в пределах территории Прибайкальского национального парка. Подробнее с геологическим строением полигона, как указывалось во введении, можно ознакомиться в учебном пособии по практике (Коваленко, 2016) и недавно вышедших обзорных статьях (Коваленко и др., 2023; Kovalenko, 2025).

Начать знакомство с минеральными ресурсами полигона следует с изучения в окрестностях пос. Листвянка ортитоносных

биотитовых гранитов и генетически с ними связанных пегматитовых жил (рис. 5, № 1–4), в которых устанавливается минерализация редких земель (главным образом церия). «Сумма окислов редкоземельных элементов в отдельных пробах гранитов достигает 0.294 %, а в пегматитах — 1.238 %, причем свыше 96 % из них приходится на окислы лантана и церия. На участке Копь Ортитовая (рис. 5, № 1) имеются выходы нескольких пегматитовых жил с ортитом. Одна из них мощностью 0.5–0.7 м прослежена по простиранию на 50 м. Минеральный состав жилы: полевой шпат, кварц, биотит, магнетит, титан, ортит, оранжит, циркон. Кристаллы ортита достигают величины 30x15x5 см. В валовой пробе из одного участка жилы определено содержание ортита 24 кг/м<sup>3</sup>. Химическим анализом ортита установлено содержание (в %):  $Se_2O_3$  — 17.92;  $V_2O_3$  — 1.92; Th — 1.32. Здесь же, на крутом склоне берега Байкала у дороги, в биотитовых гнейсах и ортоамфиболитах залегают серия субпараллельных жил гранита и пегматита с несколько повышенным содержанием монацита, циркона, циртолита. В пегматитовых образованиях мыса Лиственичного (рис. 5, № 3) содержатся ортит, циркон, фергюсонит, бетафит, менделеевит. Биотитовые ортитоносные граниты с монацитом установлены в окрестностях пос. Листвянки (рис. 5, № 2) и в пади Смородовой (рис. 5, № 4). Содержание ортита в гранитах здесь достигает 1 %. Спектральным анализом проб гранита установлено содержание церия 0.1–0.3 %; циркония — 0.01–0.03 %; иттрия — до 0.003 %.» (Геологическая карта..., 1973, с. 74–75).



**Рис. 5.** Обзорная карта месторождений, рудопроявлений и уникальных геологических образований Байкальского полигона практики (по Аносов, 1965; Навиль, Руднева, 1966; Леонов и др., 2019; с дополнениями и изменениями).

1–4 – структурно-вещественные комплексы: 1 – архейско-раннепротерозойский (жидойская свита шарыжалгайской архейской серии, раннепротерозойские интрузии умереннощелочных гранитов-гранодиоритов и субщелочных лейкократовых гранитов, аплитов и пегматитов шумихинского и приморского комплексов), 2 – рифейский (осадочные образования голоуспенской, улунтуйской и качергатской свит байкальской серии), 3 – мезозойский (конгломераты галечные и валунно-галечные с прослоями песчаников, алевролитов и гравелитов дабатская и тальцинская свиты ранне-среднеюрского возраста. В цементе конгломератов отмечается кластогенное золото), 4 – кайнозойский (дельтовые речные галечники пески и алевролиты); 5 – основные направления маршрутов практики; 6–7 – промышленная освоенность месторождений: 6 – законсервированные, 7 – отработанные; 8–17 – уникальные геологические объекты (местоположение и наиболее характерные точки наблюдения): 8–11 – общегеологические: 8 – выходы сместителя Ангарского надвига, 9 – ископаемые растительные остатки юрского периода, 10 – рифейские строматолиты, 11 – контакт чехла Сибирской платформы с кристаллическим фундаментом; 12 – минералогические: выходы алюмомагниевого и алюмокалиевого квасцов, 13–17 – геоморфологические: 13 – крупные останцы выветривания, 14 – карстовые пещеры, 15 – байкальские соры, 16 – абразивный берег (клифы), 17 – осевые линии главных горных хребтов.

Цифрами на карте обозначены объекты: 1–4 – пегматитовые жилы: 1 – Копь Ортитовая, 2 – биотитовые ортитоносные граниты с монацитом в окрестностях пос. Листвянка, 3 – мыса Листвяничного и 4 – пади Смородовой; 5–14 – выработанные россыпи золота: 5 – р. Крестовка, 6 – р. Бол. Крестовка, 7 – падь Черная, 8 – падь Жилище (Ароновский прииск), 9 – р. Бол. Коты (Яковлевский прииск), 10 – р. Мал. Коты (Меркурьевский прииск), 11 – прибрежная полоса оз. Байкал между падами Мал. Сенная и Мал. Варначка (Елизаветинский прииск), 12 – падь Большая Сенная (прииски Спорный и Ново-Александровский), 13 – прибрежная полоса оз. Байкал около м. Соболев (Владимировский прииск), 14 – падь Нижняя (Всеволодовский прииск); 15–19 – месторождения известняков: 15 – Большекадильнинское, 16 – Малокадильнинское, 17 – Пади Безымянная, 18 – Пади Ушканья, 19 – Пади Семеновка; 20 –

Кадильнинское месторождение кровельных сланцев; 21–24 – выходы элементов Ангарского надвига: 21 – на водоразделе рр. Бол. и Мал. Коты, 22 – в устье пади Варначка, 23 – клипп вблизи мыса Соболев, 24 – двупластинный клипп в левом борту р. Нижней; 25 – растительные юрские ископаемые на р. Бол. Сенная; 26 – столбчатые рифейские строматолиты; 27–28 – выходы контакта кристаллического фундамента Сибирской платформы с осадочным чехлом: 27 – в левом борту пади Семеновка, 28 – около западной окраины пос. Бол. Голоустного; 29 – проявление алюмомагниевого и алюмокалиевого квасцов (каменное масло); 30 – большое обнажение бластомилонитов линзовидно-линейной текстуры развитых по раннеротерозойским гранитоидам приморского комплекса; 31 – месторождение кварцитов Голоустенское.

**Fig. 5.** Overview map of deposits, ore occurrences and unique geological formations of the Baikal practice polygon (after Anosov, 1965; Navil & Rudneva, 1966; Leonov et al., 2019; with additions and changes).

1–4 – structural-material complexes: 1 – Archean-Early Proterozoic (Yiddish formation of the Sharyzhalgai series, intrusions of moderately alkaline granite-granodiorites and subalkaline leucocratic granites, aplites and pegmatites of the Shumikhinsky and Primorsky complexes), 2 – Riphean (sedimentary formations of the Golousten, Uluntui and Kachergat formations of the Baikal series), 3 – Mesozoic (pebble and boulder-pebble conglomerates with interlayers of sandstones, siltstones and gravelites of the Dabata and Taltsine Formations of Early-Middle Jurassic age. In the cement of conglomerates, clastogenic gold is noted), 4 – Cenozoic (deltaic river pebbles, sands and silts); 5 – the main directions of the internship routes; 6–7 – commercial development of fields: 6 – mothballed, 7 – depleted; 8–17 – unique geological objects (location and the most characteristic observation points): 8–11 – general geological: 4 – outcrops of the Angara thrust displacement, 9 – fossil plant remains of the Jurassic period, 10 – Riphean stromatolites, 11 – contact of the cover of the Siberian platform with the crystalline basement; 12 – mineralogical: outcrops of aluminum-magnesium and aluminum-potassium alum, 13–17 – geomorphological: 13 – large weathering remnants, 14 – karst caves, 15 – Baikal sors, 16 – abrasive shore (cliffs), 17 – axial lines of the main mountain ranges.

The numbers on the map indicate the following objects: 1–4 – pegmatite veins of the Ortitova Mine (1), biotite orthite-bearing granites with monazite in the vicinity of the village of Listvyanka (2), Cape Listvyanychny (3) and Smorodova valley (4); 5–14 – depleted gold placers of the Krestovka River (5), the Bol River. Krestovka (6), Chernaya Valley (7), Zhilishche Valley — Aaronovsky Mine (8), Bol River. Koty — Yakovlevsky mine (9), Mal. Koty - Merkurievsky mine (10), the coastal strip of lake. Baikal between the valleys of Mal. Sennaya and Mal. Varnachka - Elizavetinsky mine (11), Bolshaya Sennaya valley - Sporny and Novo-Aleksandrovsy mines (12), the coastal strip of lake. Baikal near Cape Sobolev — Vladimirovsky mine (13), Nizhnyaya valley — Vsevolodovsky mine (14); 15–19 – limestone deposits: Bolshekadilninskoye (15), Malokadilninskoye (16), Padi Bezymyannaya (17), Padi Ushkanya (18), Padi Semenovka (19); 20 – Kadilninskoye roofing shale deposit; 21–24 – outcrops of the displacement of the Angara thrust on the watershed of the rr. Bol. and Mal. Koty (21), at the mouth of the Varnachka valley (22), near Cape Sobolev (23), on the left side of the Nizhnyaya River (24); 25 – plant Jurassic fossils on the Bol River. Sennaya; 26 – Riphean stromatolites; 27–28 – outcrops of contact between the crystalline basement of the Siberian platform and the sedimentary cover on the left side of the Semenovka valley (27), near the western outskirts of the village of Bol. Goloustny (28, 29) – manifestation of aluminum-magnesium and aluminum-potassium alum (rock oil); 30 – a large outcrop of blastomylonites of lenticular linear texture developed according to the Early Rotherozoic granitoids of the Primorsky complex; 31 – Holoustenskoye quartzite deposit.

С 1842 по 1969 гг. в этом районе велась добыча золота. Разрабатывались россыпи по долинам рек западного побережья озера Крестовка, Большие и Малые Коты, Большая и Малая Сенная. За 51 год отработки в этом районе было добыто золота 10 пудов 12 фунтов 52 золотника 42 доли (Вокруг Байкала..., 2001), т. е. 168 кг 943 г и 888 мг.

В окрестностях поселков Листвянка и Бол. Коты в долинах рр. Бол. и Мал. Коты, Черная, Бол. Сенная, по падям Банной, Малой или

Правой Крестовке,левой или Большой Крестовке (рис. 5, № 7), а также по самой Крестовке рядом с поселком (рис. 5, № 5) до сих пор сохранились следы старательских работ в виде отвалов мелких горных выработок и карьеров. Старательская добыча на этих участках была прекращена в шестидесятых годах прошлого столетия (рис. 6). Никаких сведений о качестве, содержании, запасах и количестве добытого золота не сохранилось. Образование россыпного золота все

исследователи связывают с размывом базальных горизонтов юрских валунно-галечных конгломератов дабатской толщи.



**Рис. 6.** Драга в пос. Большие Коты. Фото Вильченко О., июль 1979 г. (Вильченко, 2026).

**Fig. 6.** Dredge in the village of Bolshie Koty. Photo by Vilchenko O., July 1979 (Vilchenko, 2026).

Добывалось золото и в приустьевых частях мелких речек и ручьев прибрежной полосы оз. Байкал, а также из маломощных небольших скоплений золотосных рыхлых отложений, образовавшихся в результате гравитационного и пролювиального выноса материала и волноприбойной деятельности озерных вод. Это россыпи Прибрежная Соболевская (рис. 5, № 11 и 13)

К настоящему времени большинство россыпей с «богатым золотом» отработано, остались лишь участки с невысокими содержаниями или недоразведанные, но все они расположены в охранной зоне Байкала. В районе развиты россыпи 3-х типов: долинные, террасовые и прибрежные. Основное значение имеют долинные россыпи.

Вблизи же хамардабанского полигона практики золото встречается только в виде редких знаков в единичных шлихах по рекам Утулику и Хара-Мурину. Форма зерен пластинчатая и червеобразная. Размеры 0.8–1.0 мм. Цвет медово-желтый.

Кадыльнинское месторождение кровельных сланцев (рис. 5, № 20) расположено в 2 км северо-западнее мыса Кадыльного и

связано с отложениями качергатской свиты верхнего рифея. Тонкослоистые довольно сильно кливажированные серые сланцы наблюдаются в виде пласта мощностью 2 м. По составу относятся к слюдястым разновидностям. Сланцы легко разделяются на тонкие пластинки, сверлятся и проби в а ю т с я без разлома. По предварительным данным разведки, их запасы для открытой разработки составляют по категории С<sub>1</sub> 4000 м<sup>3</sup>, а для подземной разработки по категории С<sub>2</sub> 23 000 м<sup>3</sup>.

На берегу Байкала известны месторождения известняков (рис. 5, № 15–19), которые разрабатывались до середины прошлого столетия (рис. 7 и 8). Месторождения связаны с отложениями улунтуйской свиты и представлены кристаллическими и водорослевыми известняками и доломитами. Мощность продуктивных пластов колеблется в широких пределах — от 5 до 100 м. Для них характерны крайне изменчивые содержания MgO и беспорядочная перемежаемость высокомагнезиальных разностей с прослоями более чистых известняков.



**Рис. 7.** Современный вид вековой давности разработок известняков улунтуйской свиты на известь на м. Бол. Кадильный. Фото 0684.

**Fig. 7.** A century-old view of limestone mining of the Uluntuy Formation for lime on the Bol. Censer. Photo 0684.



**Рис. 8.** Обжиговая печь. Увеличенный фрагмент рис. 7. Фото 0685.

**Fig. 8.** Roasting furnace. Enlarged fragment of Fig. 7. Photo 0685.

Наиболее изучено Малокадильнинское месторождение (рис. 5, № 16) расположенное в 3.5 км на северо-восток от м. Кадильного. Кондиционные известняки представлены двумя пластами, разделенных 30-ти метровой пачкой песчанистых известняков и филлитовидных сланцев. Общее залегание пластов меняется в пределах  $310-340 \angle 20-50$ . Мощность нижнего пласта составляет 70 м, верхнего — 100 м. Мощность вскрыши для верхнего пласта колеблется от 0.2 до 2.5 м. Средний химический состав известняков верхнего пласта:  $SiO_2$  1.55 %,  $R_2O_3$  2.01 %,  $CaO$  51.93 %,  $MgO$  1.68 %,  $P_2O_5$  0.06 %,  $SO_3$  0.08 %, потери при прокаливании 42.58 %. Нижнего пласта:  $SiO_2$  2.10 %,  $R_2O_3$  2.19 %,  $CaO$  50.70 %,  $MgO$  1.61 %,  $P_2O_5$  0.07 %,  $SO_3$  0.25 %, потери при прокаливании 42.27 %. Качество известняков соответствуют кондициям на карбонатные породы для цементной промышленности, пригодны для производства воздушной извести 1 сорта, а также щебня для дорожного строительства. Запасы составляют по категории  $C_1$  56140 тыс. т, по  $C_2$  32 600 тыс. т.

Заслуживает изучения и обязательного посещения студентами в пади Малая Черемшанка месторождения кварцитов Голоуспенского, расположенного в 6 км к северо-востоку от пос. Бол. Голоуспенское в поле осадочных отложений голоуспенской свиты (рис. 5, № 31), осложненных складчато-разрывными нарушениями в зоне тектонического контакта с архейскими кристаллическими образованиями (Карта полезных..., 1965). Кварциты приурочены к карбонатно-кварцевым породам средней подсвиты голоуспенской свиты и делятся на две группы.

*«Первая группа представлена кварцитовидными песчаниками светло-серого цвета, образующими линзовидные горизонты и слои мощностью от 28 до 65 м. Они соответствуют динасовому сырью\* 2-го класса. Вторая группа состоит из песчаников красного, красно-бурого и лилового цветов, которые образуют залежь общей мощностью от 3 до 25 м (средняя 12.5 м), шириной 30–323 м и протяженностью 800 м. Длина отдельных прослоев кварцитовидных песчаников от 3–5 до 400 м, мощность 0.1–3.0 м. Песчаники этой группы имеют средний химический состав (%):  $SiO_2$  — 97.97;  $Fe_2O_3$  — 0.34;  $TiO_2$  —*

*0.03;  $Al_2O_3$  — 1.14;  $CaO$  — 0.03; огнеупорность 1730–1760 °С и отвечают динасовому сырью 1-го класса. Запасы кат. А + В +  $C_1$  — 2563 тыс. т и кат.  $C_2$  — 233 тыс. т утверждены ГКЗ» (Государственная геологическая..., 2009, с. 341 со ссылкой на Геологическая карта..., 1962). Кварциты второй группы имеют красивый вид в виде разнообразной формы красно-желтых пятен и полос причудливых очертаний.*

\* Динасовыми называют огнеупорные изделия с содержанием кремнезема  $SiO_2$  не менее 94.5 %, изготавливаемые путем обжига сырца, сформованного из размолотых кварцитов на известковой или других связках. Основным сырьем для производства динасовых изделий являются кварциты с содержанием кремнезема не менее 95–97 %.

Из уникальных интересных объектов Байкальского полигона следует указать прежде всего на выходы плоскостей чешуй Ангарского надвига (рис. 5, № 21–24) хорошо описанных в ряде публикаций и пособий (Данилович, 1941, 1961; Сизых, 2001; Сизых В., Сизых А., 2005; Коваленко, 2016; Коваленко и др., 2023): на водоразделе рр. Бол. и Мал. Коты (21), в устье пади Варначка (22), клипп вблизи мыса Соболев (23), двупластинный клипп в левом борту р. Нижней (24); ископаемые остатки юрских растений на р. Бол. Сенная (рис. 5, № 25; Rasskazov et al., 2026, рис. 20), 26 – столбчатые рифейские строматолиты (рис. 9, рис. 5, № 26; Rasskazov et al., 2026, рис. 21–22); 27–28 – выходы контакта кристаллического фундамента Сибирской платформы с осадочным чехлом (рис. 5, № 27–28): в левом борту пади Семеновка (№ 27), около западной окраины пос. Бол. Голоуспенского (рис. 10). Вдоль всего контакта наблюдаются пестрые сланцы.

В скальных обнажениях на берегу Байкала недалеко от пос. Бол. Голоуспенское имеется проявление минеральных алюмомагниевого или алюмокалиевого квасцов (рис. 5, № 29) разнообразной окраски (каменного масла) с большим содержанием металлов (кальций, железо, медь, цинк, магний, хром и другие элементы, включая редкоземельные), весьма ценного и широко используемого в народной медицине. Здесь же в сопутствующих обнажениях ожелезненных кварцевых песчаников можно наблюдать по трещинам разводы окислов железа — кольца Лизеганга.

Недалеко от западной окраины пос. Бол. Голоустное возле автомобильной дороги возвышается большое скальное обнажение бластомилонитов (рис. 5, № 30) линзовидно-

линейной текстуры (рис. 11) развитых по раннеротерозойским гранитоидам приморского комплекса.



a)



б)

**Рис. 9.** Столбчатые строматолиты: вид сбоку (а), вид сверху (б).

**Fig. 9.** Columnar stromatolites: side view (a), top view (б).



**Рис. 10.** Обнажение контакта осадочного чехла Сибирской платформы, представленного темно-серыми доломитами и темно-серыми аргиллитами (3–4 см) в основании, с фундаментом, сложенным раннепротерозойскими гранитами-рапакиви гранитной формации приморского комплекса. Фото 2201.

**Fig. 10.** Exposure of the contact of the sedimentary cover of the Siberian platform, represented by dark-gray dolomites and dark-gray mudstones (3–4 cm) at the base, with the basement composed of Early Proterozoic rapakivi granites of the granite formation of the coastal complex. Photo 2201.



**Рис. 11.** Линзовидно-линейная текстура бластомилонитов по раннепротерозойским гранитоидам приморского комплекса.

**Fig. 11.** Lenticular linear texture of blastomylonites from the Early Proterozoic granitoids of the Primorsky complex.

На этом отрезке западного берега Байкала появляются первые байкальские соры, вначале в виде небольших отшнурованных от акватории Байкала заболоченных озерков (между м. Толстый и устьем пади Солонцова), а потом и с развитыми сорowymi озерами (устье пади Нижней рис. 12, мыс.

Кадильный, между устьями падей Бол. и Мал. Кадильные и др.), в галечных косах которых можно изучить все породы близлежащего отрезка берега Байкала. Причем четко устанавливается западное направление переноса галечного материала.



**Рис. 12.** Соровое озеро в устье р. Нижней.

**Fig. 12.** Sorovoye Lake at the mouth of the Nizhnyaya River.

На всем протяжении маршрута вдоль берега Байкала, начиная перед м. Толстым, в местах распространения рыхлых террасовых или аллювиально-пролювиальных конусах выноса распространен абразивный берег (клифы) (Kovalenko, 2025, fig. 46), в которых можно подробно ознакомиться с современной историей развития озера.

### **Заключение**

В заключении следует отметить, что на территории, выбранной для проведения полевой учебной практики вдоль западного берега Байкала и на Хамар-Дабане в Слюдянском районе, описаны далеко не все виды минерального сырья и геологические достопримечательности, а лишь практически доступные в рамках учебной практики. При желании из 744 месторождений твердых, жидких, газообразных полезных ископаемых

и 53 месторождений подземных вод Иркутской области можно посетить нижеследующие.

Это, прежде всего карьер Малобыстринского месторождения лазурита на водоразделе рек Мал. Быстрая и Тултуй, что находится в 15 км от тракта Култук – Монды. Месторождение открыто в 1780 году и в настоящее время законсервировано. Балансовые запасы месторождения в настоящее время по категориям А+В+С составляют 7 159 т, по категории С<sub>2</sub> — 16 654.2 т. По пути на месторождение следует изучить месторождение декоративных сиенитов с благородным серым и зеленовато-серым цветом. А немного дальше по хребту находится уникальное проявление метаморфических марганецсодержащих пород гондитов. На левом берегу р. Иркут в районе бывшего дома отдыха находится магмовыводящий канал-некк

олигоценых базальтов, а рядом «Быстринские конгломераты» — эоплейстоценовые грубообломочные аллювиально-пролювиальные отложения (Геологические памятники..., 1993, с. 53–55).

Недалеко от сворота с тракта в сторону р. Иркут или бывшего дома отдыха Анчук находится большой Быстринский карьер (рис. 1, № 1), вскрывший серую с коричневатыми оттенками валунно-галечную толщу отложившуюся в конце среднечетвертичного — начале позднечетвертичного времени, в которой встречаются гальки мусковит-турмалиновых гранитов с прекрасными черными кристаллами турмалина (Rasskazov et al., 2026, рис. 10).

Если совершить маршрут по Кругобайкальской железной дороге от Култука до порта Байкал, то можно изучить: 1) перидотиты Крутой Губы в виде будинированных тел древних ультрабазитов, 2) структурные и петрологические взаимоотношения пород щарыжалгайской архейской серии (мыс Бакланий), 3) на 112–120 км — будины карбонатных пород с различными минералами в субпластовых телах гранитов, 4) на так называемом проявлении «Белая выемка» на 103–105 км — типичные и эталонные апокарбонатные метасоматиты, редкие и уникальные минералы, благородную шпинель, 5) в окрестностях устья пади Мал. Шумиха 99–103 км, обнажается толща типичных гранулитов, интрузивные брекчии (агматиты), 6) непосредственно в поселке вдоль железной дороги на интервале 400 м — распространены доломитовые мраморы мощностью около 40 м с минеральными ассоциациями характерными для докембрийских комплексов Прибайкалья.

На Байкальском полигоне для расширения геологического кругозора необходимо совершить маршруты и ознакомиться со следующими объектами: 1) в маршруте по краю дельты р. Голоустной от поселка в восточном направлении до мыса Ушканий и далее по берегу Байкала до падей Левый и Правый Роговик (доломиты и пестрые сланцы голоустенской свиты, биотитовые плагиогнейсы и гнейсы, амфиболиты, раннепротерозойские граниты и пегматиты, дайки долерит-габбро-долеритового нерсинского комплекса позднего рифея северо-западного простирания)

(Геологические памятники..., 1993, с. 117–118), 2) карьер Перевальный опорного разреза манзурского аллювия (придорожная выемка автодороги Иркутск – Бол. Голустное, на водоразделе рр. Илга и Сухая) (Геологические памятники..., 1993, с. 118; Монгуш и др., 2023). При наличии времени можно совершить маршрут на г. Подкаменную, где также изучить манзурский аллювий. Гора находится к север-северо-востоку от пос. Бол. Голустное (Байкальский ход..., 2009, с. 104–105; Коваленко, 2016, с. 65–69, 106, 179), 3) аллювиальный конус выноса р. Голоустной (Байкальский ход..., 2009, с. 102; Коваленко, 2016, с. 179).

### 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.

Аносов В.С. Карта полезных ископаемых. Масштаб 1 : 200 000. N-48-XXXIV / ред. В.Д. Мац. Москва : ГУГК, 1965. 1 л. URL.: <https://www.geokniga.org/maps/7489> (дата обращения: 20.03.2026).

Байкал. Геология. Человек / сост.: М.И. Грудинин, И.С. Чувашова. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. 239 с.

Байкальский ход (научная экскурсия по Байкалу) / О.Т. Русинек, Г.Ф. Уфимцев, В.А. Фиалков. Новосибирск : Гео, 2009. 187 с.

Вильченко О. Драга в пос. Большие Коты // Природа Байкала : сайт. URL.: <https://nature.baikal.ru/phs/ph.shtml?id=54959&msid=216604&ysclid=mncxhaq3c6102092836> (Дата обращения: 10.03.2026).

Вокруг Байкала: Мини-энциклопедия. Путеводитель / авт.-сост. С.Н. Волков. 4-е изд., перераб. и доп. Иркутск : РИКО, 2001. 432 с.

Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Восточно-Саянская. Лист М-48-III. Объяснительная записка / сост. В.И. Навиль; ред. С.П. Коноплев. Москва : Мингео СССР, 1973. 100 с. URL.: <https://www.geokniga.org/maps/7277> (дата обращения: 20.03.2026).

Геологическая съёмка в областях развития метаморфических образований. Ленинград : Недра, 1972. 376 с. (Методическое пособие по геологической съёмке масштаба 1 : 50 000. Вып. 4. Всесоюз. науч.-исслед. геол. ин-т).

Геологическая съёмка метаморфических и метасоматических комплексов: Методическое пособие. Санкт-Петербург : Изд-во ВСЕГЕИ, 1996. 416 с.

Геологическая съёмка сложно дислоцированных комплексов : метод. пособие по геологической съёмке масштаба 1 : 50 000. Вып. 6. Ленинград : Недра, 1980. 239 с.

Геологические памятники Байкала / сост.: Г.В. Рязанов. Новосибирск : ВО «Наука», Сибирская издательская фирма, 1993. 160 с. URL.: <https://www.geokniga.org/books/29374> (дата обращения: 20.03.2026).

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Ангаро-Енисейская. Лист N-48 – Иркутск. Объяснительная записка. Санкт-Петербург : Картофабрика ВСЕГЕИ. 2009. 573 с. URL.: <https://www.geokniga.org/maps/8019> (дата обращения: 20.03.2026).

Геологическое картирование раннедокембрических комплексов. Москва : Роскомнедра и др. 1994. 503 с. URL.: <https://www.geokniga.org/books/16418> (Дата обращения: 20.03.2026).

Данилович В.Н. Метод поясов в исследовании трещиноватости связанной с разрывными смещениями : метод. руководство. Иркутск, 1961. 47 с. (Материалы по геологии и полезным ископаемым Иркутской области. Вып. 2 (XXIX))

Данилович В.Н. Тектоника юго-восточной окраины прибайкальской юры. Иркутск : ОГИЗ, 1941. 89 с.

Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Восточно-Саянская. Лист N-48-XXVII. Объяснительная записка / сост. Т.А. Дольник, Ф.В. Никольский; ред. Ю.П. Деев. Москва : Госгеолтехиздат, 1962. 89 с. URL.: <https://www.geokniga.org/maps/4219> (дата обращения: 21.03.2026).

Коваленко С.Н. Геология западного побережья оз. Байкал в окрестностях падей Большая и Малая Кадильная // Геология и окружающая среда. 2025. Т. 5, № 3. С. 54–93. DOI 10.26516/2541-9641.2025.3.54. EDN: ZLRYFT

Коваленко С.Н. Учебная полевая практика по геологической съёмке на Байкале : учеб. пособие. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2016. 183 с. URL.: <https://www.geokniga.org/books/13656> (дата обращения: 20.03.2026).

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

Коваленко С.Н., Найданов Н.Д., Бондаренко А.М., Тугарёв С.Д., Трубачева Е.А., Орлов Г.М., Богданова И.А. Геолого-геоморфологическая основа полевой учебной практики по геокартированию на Хамар-Дабане // Геология и окружающая среда. 2024. Т. 4, № 3. С. 152–189. DOI 10.26516/2541-9641.2024.3.152

Кокунин М.В. Геология драгоценных и цветных камней Восточной Сибири : учеб. пособие. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2009. 331 с.

Леонов В.И., Кошкин В.В., Курбатова Е.И. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Селенгинская серия. Карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения. М-48-IV (Бабушкин) / ред. В.П. Арсентьев. Москва : Роснедра, 2019. 1 л. URL.: <https://www.geokniga.org/maps/30469> (дата обращения: 20.03.2026).

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

Методика картирования метаморфических комплексов : сборник / АН СССР. Сиб. отд-ние. Ин-т геологии и геофизики; отв. ред. Н.Л. Добрецов. Новосибирск : Наука, 1980. 152 с.

Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второго издания). Версия 1.5 / ред. А.Ф. Морозов, О.В. Петров. Санкт-Петербург : Изд-во ВСЕГЕИ, 2021. 198 с. URL.: <https://www.geokniga.org/maps/41834> (дата обращения: 21.03.2026).

Монгуш А.Р. 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, Н.М. Максимов, В.С. Калинин, М.С. Зарипов, С.А. Дамбаев, С.Н. Коваленко, Т.А. Ясныгина, И.С. Чувашова, Е.В. Саранина, С.В. Рассказов // Геология и окружающая среда. 2023. Т. 3, № 4. С. 51–81. DOI 10.26516/2541-9641.2023.4.51.

Навиль В.И., Руднева Л.А. Государственная геологическая карта Карта полезных ископаемых СССР. Масштаб: 1 : 200 000. Серия Восточно-Саянская. М-48-III / ред. С.П. Коноплев. Москва : ГУГК, 1966. 1 л. URL.: <https://www.geokniga.org/maps/7278> (дата обращения: 21.03.2026).

Петрографический кодекс. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования. Издание 2-е. Санкт-Петербург : Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. 200 с.

Полевые исследования при геологосъемочных работах масштаба 1 : 200 000 : метод. рекомендации. Вып. 3 / В.С. Антипов, В.И. Бергер, А.И. Бурдэ и др. Санкт-Петербург : Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 111 с.

Сизых В.И. Шарьяжно-надвиговая тектоника окраин древних платформ Новосибирск : Изд-во СО РАН, фил. «Гео», 2001. 154 с.

Сизых В.И., Сизых А.И. Шарьяжно-надвиговая тектоника : учеб. пособие. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2005. 196 с.

Слюдянский кристаллический комплекс / Е.П. Васильев, Л.З. Резницкий, В.Н. Вишняков, Е.А. Некрасова. Новосибирск : Наука, 1981. 197 с.

Снопков С.В., Богданова И.А. Слюдяной промысел в Прибайкалье в XVII–XIX веках // Геология и окружающая среда. 2026. Т. 6, № 1. С. 156–165. DOI 10.26516/2541-9641.2026.1.156. EDN: KLCXHW

Шафеев А.А., Перевалов О.В. Карта полезных ископаемых СССР. Масштаб: 1 : 200000. М-48-П. / ред. П.М. Хренов. Москва : ГУГК, 1966. 1 л. URL.: <https://www.geokniga.org/maps/821> (дата обращения: 20.03.2026).

Шульдинер В.И. Ермолаев Б.А. Геологическое картирование метаморфических формаций. БМОИП, отд. геол., 1993. Т. 68, вып. 5. С. 123–132.

Kovalenko S.N. Geology the western coast of Lake Baikal in the vicinity of the Bolshaya and Malaya Kadilnaya valleys // *Geology and Environment*. 2025. Vol. 5, No. 3. P. 54–93. DOI 10.26516/2541-9641.2025.3.54. EDN: ZLRYFT

Rasskazov S.V., Kovalenko S.N., Snopkov S.V., Zhang Bo, Yao Jinxian, Tang Min. The First Field Geological Practice of Peking University Students in the Baikal Region: Cenozoic Rifting in the Long-Evolution Lithosphere. 2026. Vol. 6, No. 1. P. 166–188. DOI 10.26516/2541-9641.2026.1.166. EDN: KTVUDN

## References

Abramovich G.Ya., Galimova T.F., Primina S.P. Organization and Conduct of Work on Geological Mapping: Educational Method. Manual. Irkutsk: Irkut Publishing House. State University, 2007. 79 p.

Anosov V.S. Map of minerals. Scale 1 : 200 000. N-48-XXXIV / red. V.D. Mats. Moscow : GUGK, 1965. 1 l. URL: <https://www.geokniga.org/maps/7489> (accessed: 20.03.2026).

Around Baikal: Mini-Encyclopedia. Guide. S.N. Volkov. 4th ed., revised and supplemented by Irkutsk: RICO, 2001. 432 p.

Baikal. Geology. Human being/ compilers: M.I. Grudinin, I.S. Chuvashova. Irkutsk, ISU Publ., 2011. 239 p.

Danilovich V.N. Method of Belts in the Study of Fractures Associated with Discontinuous Displacements: Method. Management. Irkutsk, 1961. 47 p. (Materials on Geology and Minerals of the Irkutsk Region. Issue 2 (XXIX))

Danilovich V.N. Tektonika yugo-vostochnogo okrainy pribaikalskoi jurassy [Tectonics of the southeastern margin of the Baikal Jurassic]. Irkutsk, OGIZ Publ., 1941. 89 p.

Dolnik T.A. Geological map of the USSR at a scale of 1 : 200 000. Sheet N-48-XXVII. Vostochno-

Sayanskaya series. Explanatory note / T.A. Dolnik [i dr.]. Moscow, Gosgeoltekhizdat Publ., 1962. 89 p.

Field Studies in Geological Survey Works at a Scale of 1 : 200 000 : Method. Recommendations. Iss. 3 / V.S. Antipov, V.I. Berger, A.I. Burde et al. St. Petersburg: VSEGEI Publ., 2000. 111 p.

Geological map of the USSR at a scale of 1 : 200 000. Vostochno-Sayanskaya series. Sheet M-48-III. Explanatory note. V.I. Navil; Ed. by S.P. Konoplev. Moscow: Mingeo SSSR, 1973. 100 p.

Geological monuments of Lake Baikal / compiled: G.V. Ryazanov. Novosibirsk: VO "Nauka", Siberian Publishing Firm, 1993. 160 p.

Geological survey in the areas of development of metamorphic formations. Leningrad, Nedra Publ., 1972. 376 p. (Methodical Manual for Geological Surveying at a Scale of 1 : 50 000. 4. All-Union. nauch.-issledovatel. geol. in-t).

Geological survey of complex dislocated complexes : method. manual on geological survey at a scale of 1 : 50 000. Iss. 6. Leningrad : Nedra, 1980. 239 p.

Geological survey of metamorphic and metasomatic complexes: Methodological manual. St. Petersburg: VSEGEI Publ., 1996. 416 p.

Geologicheskoe kartirovaniye ranneocambriskikh kompleksov. Moskva : Roskomnedra i dr. 1994. 503 p.

Kokunin M.V. Geology of Precious and Non-ferrous Stones of Eastern Siberia: Textbook. Irkutsk: Publishing house of IPU, 2009. 331 p.

Kovalenko S.N. Educational field practice on geological surveying on Baikal. Manual. Irkutsk, ISU Publ., 2016. 183 p.

Kovalenko S.N. Geology of the Western Coast of Lake Baikal in the vicinity of the Bolshaya and Malaya Kadilnaya valleys. 2025. Vol. 5, No. 3. P. 54–93. DOI 10.26516/2541-9641.2025.3.54. EDN: ZLRYFT

Kovalenko S.N., Dekabrev I.K., Yuriev A.A., Bogdanova I.A. Educational field practice on geomapping at the Geological Faculty of Irkutsk University. 2023. Vol. 3, No. 2. P. 132–164. DOI 10.26516/2541-9641.2023.2.132.

Kovalenko S.N., Naydanov N.D., Bondarenko A.M., Tugarev S.D., Trubacheva E.A., Orlov G.M., Bogdanova I.A. Geological and geomorphological basis of field educational practice for geocarting in Khamar-Daban. 2024. Vol. 4, No. 3. P. 152–189. DOI 10.26516/2541-9641.2024.3.152

Leonov V.I., Koshkin V.V., Kurbatova E.I. State Geological Map of the Russian Federation at a Scale of 1 : 200 000. Second Edition. Selenginskaya Series. Map of Minerals and Regularities of Their Location. M-48-IV (Babushkin) / red. V.P. Arsenyev. Moscow : Rosnedra, 2019. 1 l. URL: <https://www.geokniga.org/maps/30469> (accessed: 20.03.2026).

Mazukabzov A.M., Sizykh V.I. On the integument-scaly structure of the Western Baikal region. 1987. No. 3. P. 87–90.

Methodical Guide to the Compilation and Preparation for Publication of Sheets of the State Geological Map of the Russian Federation at a Scale of 1:200,000 (Second Edition). Version 1.5. St. Petersburg: VSEGEI Publ., 2021. 198 p.

Metodika kartirovaniya metamorphicheskikh kompleksov : sbornik / AN SSSR. Sib. otd-nie. In-t geologii i geofiziki; otv. red. N.L. Dobretsov. Novosibirsk : Nauka, 1980. 152 p.

Mongush A.R. Similarities and differences in the composition of Middle Jurassic and Lower Pliocene sediments on the northwestern shore of Lake Baikal: Assessment of the contribution of clastic material from the Primorsky Range to the alluvium in the middle part of the Pra-Manzurka valley / A.R. Mongush, A.A. Bokareva, A.N. Podlinov, V.V. Prokopchik, V.S. Ritter, N.M. Maksimov, V.S. Kalinin, M.S. Zaripov, S.A. Dambaev, S.N. Kovalenko, T.A. Yasnygina, I.S. Chuvashova, E.V. Saranina, S.V. Rasskazov // Geology and Environment : electronic scientific journal. 2023. Vol. 3, No. 4. P. 51–81. DOI 10.26516/2541-9641.2023.4.51.

Navil V.I., Rudneva L.A. State Geological Map of Minerals of the USSR. Scale: 1 : 200 000. Vostochno-Sayan Series. M-48-III / red. S.P. Konoplev. Moscow : GUGK, 1966. 1 l. URL: <https://www.geokniga.org/maps/7278> (accessed: 21.03.2026).

Petrograficheskie kodeks. Magmaticheskie, metamorphicheskie, metasomaticheskie, impactnye obrazovaniye. Izdanie 2-e. St. Petersburg : Izd-vo VSEGEI, 2008. 200 p.

**Коваленко Сергей Николаевич,**

кандидат геолого-минералогических наук,  
664025, Иркутск, ул. Ленина, д. 3,  
Иркутский государственный университет, геологический факультет,  
доцент кафедры динамической геологии,  
тел.: (3952)20-16-39,  
электронный адрес: [igpug@mail.ru](mailto:igpug@mail.ru)

**Kovalenko Sergey Nikolaevich,**

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences,  
Lenin st., 3, Irkutsk, 664025, Russia,  
Irkutsk State University, Faculty of Geology,  
Associate Professor of the Department of Dynamic Geology,  
tel.: (3952)20-16-39,  
email: [igpug@mail.ru](mailto:igpug@mail.ru)

Rasskazov S.V., Kovalenko S.N., Snopkov S.V., Zhang Bo, Yao Jinxian, Tang Min. The First Field Geological Practice of Peking University Students in the Baikal Region: Cenozoic Rifting in the Long-Evolution Lithosphere. 2026. Vol. 6, No. 1. P. 166–188. DOI 10.26516/2541-9641.2026.1.166. EDN: RVGZVL

Shafeev A.A., Perevalov O.V. Map of Minerals of the USSR. Scale: 1 : 200 000. M-48-II. / red. P.M. Khrenov. Moscow : GUGK, 1966. 1 l. URL: <https://www.geokniga.org/maps/821> (accessed: 20.03.2026).

Shuldiner V.I., Ermolaev B.A. Geologicheskoe kartirovanie metamorphicheskikh formatsii. BMOIP, otd. geol., 1993. Vol. 68, iss. 5. P. 123–132.

Sizykh V.I. Sharyazhno-nadthrugovaya tektonika okrainov drevnykh platformov Novosibirsk: Izd-vo SB RAS, fil. Geo, 2001. 154 p.

Sizykh V.I., Sizykh A.I. Sharyazhno-nadthrugovaya tektonika [Sharyazhno-nadthrugovaya tektonics]. Manual. Irkutsk, ISU Publ., 2005. 196 p.

Slyudyansky crystal complex / E.P. Vasilyev, L.Z. Reznitsky, V.N. Vishnyakov, E.A. Nekrasova. Novosibirsk, Nauka Publ., 1981. 197 p.

Snopkov S.V., Bogdanova I.A. Mica mining in the Baikal Region in the 17th–19th centuries // Geology and Environment. 2026. Vol. 6, No. 1. P. 156–165. DOI 10.26516/2541-9641.2026.1.156. EDN: RVGZVL

Vilchenko O. Draga in the village of Bolshie Koty // Nature of Baikal: site. URL: <https://nature.baikal.ru/phs/ph.shtml?id=54959&msid=216604&ysclid=mncxaq3c6102092836> (accessed 10.03.2026).