

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
КРАСНОЯРСКОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

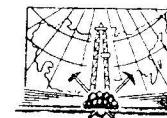
Серия Енисейская

Лист О-46-VIII

Объяснительная записка

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ при СНИИГГИМС
3 февраля 1961 г., протокол № 6

Составитель *И. В. Воробьев*
Редактор *Г. И. Кириченко*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА 1968

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия	5
Интрузивные образования	20
Тектоника	30
Геоморфология	37
Подземные воды	40
Полезные ископаемые	42
Литература	50
Приложения	53

ВВЕДЕНИЕ

Геологическая карта листа О-46-VIII и объяснительная записка к ней составлены в основном по материалам съемки, проведенной Енисейской экспедицией Геологического факультета МГУ в 1957—1959 гг. Геологосъемочные исследования осуществлялись И. В. Воробьевым и В. П. Беловым. В. П. Белов принимал участие в составлении промежуточных отчетов, положенных в основу настоящей записки.

Результаты этих исследований при составлении настоящего листа карты в ряде случаев были дополнены и уточнены материалами геологических партий треста № 1, «Енисейстрой» и ВСЕГЕИ, которые вели детальные работы тематического и поисково-разведочного характера на отдельных участках листа О-46-VIII.

Территория рассматриваемого листа входит в состав Енисейского р-на Красноярского края и ограничена следующими координатами: $58^{\circ}40'—59^{\circ}20'$ с. ш. и $91^{\circ}00'—92^{\circ}00'$ в. д. Она расположена на стыке Енисейского кряжа и Западно-Сибирской низменности, естественной границей между которыми является долина р. Енисей.

Юго-западный склон Енисейского кряжа в пределах указанного листа представляет собой полого наклоненную к юго-западу холмистую поверхность, на которой развита относительно глубоко врезаемая и сложно ветвящаяся гидрографическая сеть, ориентированная в основном с северо-востока на юго-запад. Абсолютные отметки водораздельных пространств здесь колеблются от 200 до 350 м. Относительные превышения над днищами долин составляют 100—200 м.

Участок, располагающийся в пределах Западно-Сибирской низменности, представляет собой низкую равнину с максимальными абс. отметками, не превышающими 160—165 м. Эта равнина полого понижается в северо-восточном направлении и имеет вид сильно уплощенного и заболоченного пространства, густо изрезанного неглубокой овражно-балочной сетью.

Главные водные артерии юго-западного склона Енисейского кряжа — р. Большой Пит и р. Кия; они образуют широкие, хорошо разработанные долины, русла которых отличаются неравномерным уклоном, равным обычно 2—3 м на 1 км.

Река Енисей является главной водной магистралью территории листа О-46-VIII. Долина ее простирается с юго-востока на северо-запад и имеет ясно выраженный асимметричный поперечный профиль. Левый борт ее пологий, возвышающийся над урезом воды на 80—100 м; правый — крутой, высотой 140—160 м.

Левые притоки Енисея — реки Пучеглазиха, Савинская, Аверина, Расоха и Анциферовка. Долины их имеют корытообразный поперечный профиль с хорошо выраженными широкими заболоченными поймами; водораздельные пространства между этими реками сильно выположены. Их превышения над днищами долин нигде не достигают 50 м.

Климат исследованной территории резко континентальный, с холодной продолжительной зимой и коротким, но сравнительно жарким летом. Наиболее низкие температуры воздуха (минус 50—55°) приходится на декабрь—январь месяцы при общей продолжительности зимнего периода 6 месяцев.

Редактор издательства Л. Г. Рожкова
Технический редактор В. В. Романова Корректор Т. М. Столярова

Подписано в печать 29/XI 1968 г.

Формат 60×90¹/₁₆.

Печ. л. 3,5

Уч.-изд. л. 5,9

Тираж 100 экз.

Заказ № 04298

Издательство «Недра»
Ленинградская картфабрика ВАГТ

Максимальные температуры (плюс 26—35°) падают на три летних месяца (июнь—август) при средней продолжительности летнего периода 4 месяца.

Общее количество осадков, выпадающих в течение года, равно 450—500 мм, причем 50% их приходится на более теплый период (апрель—октябрь). Высота снегового покрова достигает зимой 2 м. Первый снег выпадает в октябре, а прочный снеговой покров ложится в первой половине ноября. Снеготаяние начинается в апреле и продолжается до конца мая.

Исследованный район целиком располагается в зоне Сибирской тайги, древесная растительность которой представлена в основном хвойными породами. Значительно менее распространены береза и осина, встречающиеся, как правило, на горах.

Рассматриваемая часть Енисейского района относится к числу малонаселенных мест Красноярского края. Население размещено главным образом в поселках по берегам р. Енисей, главными из которых на территории листа О-46-VIII являются Усть-Пит, Колмогорово и Анциферово. В них сосредоточены местные органы власти, почта, школы, больницы, а также предприятия торговой сети. Численность населения в деревнях незначительная. Основные виды занятий — сельскохозяйственные работы и охота.

Важнейшими путями сообщения в районе являются реки, в первую очередь р. Енисей. Навигация на р. Енисей продолжается с мая до середины октября.

Геологические исследования и поиски полезных ископаемых в пределах листа О-46-VIII и смежных с ним территорий были начаты в середине XIX в. Наибольшее количество исследований касается правобережной части р. Енисей, в то время как его долина и прилегающая к ней с запада восточная окраина Западно-Сибирской низменности до последнего времени остаются слабо изученными.

С 1843 по 1892 гг. геологические работы характеризовались бесплановостью и узкой целенаправленностью поисков золоторудных месторождений. К этому времени относятся исследования Г. Е. Гофмана (1843), Д. Макаровского (1844), И. А. Лопатина (1861), Н. В. Латкина (1869), Н. И. Кропоткина (1875), А. Л. Шестакова (1887), В. А. Кулибина (1890), И. С. Зайцева (1892). Н. В. Латкин подробно описал Енисейский горный округ, который он разделил на северную и южную части. Границы между этими частями он проводил по р. Бол. Пит. В связи с предложенным Н. Латкиным делением, в литературе появилось понятие Северо-Енисейской и Южно-Енисейской тайги.

С 1893 по 1917 гг. в Северо-Енисейской тайге геологические изыскания производились партиями Геол. Комитета. Изучение геологического строения территории листа О-46-VIII и прилегающих к нему золоторудных площадей проводили Л. А. Ячевский (1893—1904), И. Л. Ижицкий (1901) и А. К. Мейстер (1904—1910). Работы этих геологов достаточно полно охарактеризовали главные вопросы геологии и золотоносности значительной части Заангарья.

Исследования А. К. Мейстера были завершены выпуском в свет крупной монографии (1910), которая до сего времени не утратила своего значения. В ней А. К. Мейстер осветил главные вопросы магматизма центральной части Енисейского края и разработал впервые для этого региона стратиграфическую схему протерозойских и палеозойских отложений.

С 1917 по 1941 гг. геологические работы на территории Северо-Енисейской тайги характеризовались накоплением фактического материала. Они проводились на базе мелкомасштабного картирования золотоносных областей Енисейского края, составной частью которых является площадь листа О-46-VIII.

Наиболее крупные исследования этого периода, захватывающие рассматриваемый район, были проведены М. Н. Чувой (1932), Н. И. Бабинцевым (1934), Е. Н. Щукиной (1936), Н. Н. Горностаевым (1936, 1937), Д. К. Загебартом (1937, 1938), С. А. Годованом (1938), В. Н. Махаевым (1939). В 1946—1949 гг. в бассейне р. Бол. Пит с целью поисков алмазов и других полезных ископаемых проводятся геологосъемочные работы Н. П. Верби-

кой (1948, 1949, 1953), Н. И. Гераковым (1947, 1949) и В. М. Чаиркиным (1953).

В 1948 г. при проведении аэрогеофизических маршрутов экспедицией ВАГТ на междуречье Колмогорской и Кии была обнаружена крупная радио-метрическая аномалия. С 1949 по 1952 гг. здесь осуществляются поисково-разведывательные работы на уран (Тимофеевская, 1950; Левачев, 1950; Гурвич и Королева, 1951). В результате проведенных исследований было установлено, что высокая γ-активность на Кийском месторождении связана с ториевым и редкометальным оруденением.

С 1955 по 1959 гг. на Кийском редкометальном месторождении проводятся разведочные и разнообразные тематические работы Сибирской экспедиции треста № 1 в составе исполнителей: Ю. Д. Гушин (1955, 1956), Л. Б. Зубков (1956—1958), Г. В. Писемский (1959), А. Б. Даминова (1958).

В 1947 и 1948 гг. Г. И. Кириченко (1948) начал в западной части Енисейского края в бассейне р. Бол. Пит тематические исследования с целью разработки стратиграфии протерозойских отложений.

На левобережье р. Енисей разработкой стратиграфии мезозойских отложений в то же время занимались А. Р. Ананьев и Л. Н. Ивановский (1948).

В 1954 г. О. А. Глико, обобщая материалы партий Северной экспедиции «Енисейстрой», составил на значительную часть Енисейского края геологическую карту в м-бе 1:500 000. Его карта сопровождается описанием геологического строения всей этой территории.

В 1955 г. Г. И. Кириченко (1956) продолжал свои стратиграфические исследования в бассейне р. Бол. Пит. В итоге этих работ было предложено новое возрастное подразделение палеозойских и протерозойских отложений, нашедшее свое практическое применение в легендах к геологическим картам СССР м-ба 1:200 000.

С 1955 г. до настоящего времени вблизи территории листа в пределах Енисейского края Ангарской экспедицией КГУ проводятся геологосъемочные и геолого-поисковые исследования с целью обнаружения различных видов минерального сырья.

Геологосъемочные работы в пределах территорий, сопряженных с исследованной площадью, осуществлялись Ю. А. Озерским (1955—1958), которым в настоящее время подготовлен к изданию лист Геологической карты СССР О-46-IX.

В 1957 г. Кийская партия и ряд тематических партий Енисейской экспедиции МГУ начали свои работы по составлению геологической карты листа О-46-VIII и разработке наиболее дискуссионных вопросов стратиграфии мезокайнозоя.

Тематические исследования ВСЕГЕИ, проводившиеся под руководством Г. И. Кириченко, геологосъемочные работы «Енисейстрой», КГУ, Московского Государственного Университета достаточно полно освещают вопросы стратиграфии, тектоники и истории геологического развития территории листа О-46-VIII.

СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа О-46-VIII широко распространены отложения протерозойского, синийского, палеозойского и мезо-кайнозойского возраста общей мощностью свыше 4500 м.

Протерозойские и синийские отложения сформировались в геосинклинальных условиях. Первые из них представлены глубоко метаморфическими породами, образовавшихся в результате динамотермального изменения глинисто-песчаных осадков. Вторые состоят из вулканогенно-осадочных образований, претерпевших зеленосланцевую стадию метаморфизма. Они прорваны сложным разновозрастным комплексом магматических образований, среди которых устанавливаются ультраосновные и кислые интрузии.

Палеозойские и мезо-кайнозойские отложения представлены метаморфизованными терригенными и карбонатными образованиями платформенного типа. В составе палеозойских пород встречаются небольшие залежи и слилы

гипабиссальных интрузий, генетически и пространственно связанные с щелочными плутонами предположительно ордовикского возраста.

Отдельные свиты палеозоя и мезо-кайнозоя содержат флористические остатки, позволяющие определенно датировать возраст вмещающих их пород. Время формирования магматических образований массивов кислых и щелочных интрузий устанавливается по их взаимоотношению с вмещающими отложениями, а также по данным определения абс. возраста.

Возраст докембрийских толщ и ряда палеозойских и мезо-кайнозойских свит, не охарактеризованных палеонтологически, определяется условно на основании их стратиграфического положения в разрезе и параллелизации с аналогичными отложениями соседних районов, возраст которых считается доказанным.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ГРУППА

К протерозойским образованиям относятся породы обнажающиеся вдоль правого борта долины р. Енисей на участке ниже устья р. Колмогорской. По вещественному составу, степени метаморфизма и условиям залегания эти породы условно сопоставляются с отложениями тейской серии, широко распространенной в центральных частях Енисейского кряжа. Ближе всего они соответствуют свите хр. Карпинского, залегающей в основании этой серии. Но так как на территории листа рассматриваемые образования имеют ограниченное распространение и неполный разрез, то сопоставление их возможно производить только в пределах серии.

Тейская серия (Pt₂ ts)

Породы тейской серии представлены в основном гнейсами, среди которых присутствуют прослои и маломощные пачки полевошпатовых кварцитов и кристаллических сланцев. В ряде участков эти породы (гнейсы, кварциты и сланцы) обильно инфицированы телами гранитоидного состава, образующими зоны гранитизации и мигматизации, протягивающиеся вдоль коренного борта долины р. Енисей на значительные расстояния.

По своему составу и структуре гнейсы могут быть подразделены на три группы: 1) биотит-плагноклазовые гнейсы, 2) биотит-гранатовые гнейсы, 3) амфиболовые гнейсы. Все они, несмотря на различный состав, испытали, в общем, одинаковый метаморфизм с явными чертами амфиболитовой фации. Среди них нередко встречаются милониты и диафориты различных пород.

Биотит-плагноклазовые гнейсы являются главным компонентом рассматриваемого комплекса. Это тонкозернистые слоистые образования, состоящие из чередующихся существенно биотитовых прослоек и более толстых прослоев кварц-полевошпатового состава.

Представлены они в основном мелкозернистым и равномернозернистым агрегатом лепидогранобластовой структуры; иногда в кварц-полевошпатовых прослоях намечается очковая или порфиробластовая структура.

Размер зерен в среднем составляет 0,2—0,3 мм в диаметре. В порфиробластовых разновидностях размеры порфиробласт достигают 15 мм в длину. Последние состоят из зерен микроклина с характерной для него решетчатой структурой. Микроклин порфиробласт частично замещен альбитом, иногда он содержит включения зерен плагиоклаза размером 1,5×2 мм.

Минеральный состав рассматриваемых гнейсов следующий: плагиоклаз (от 20 до 30%), микроклин (от 10 до 15%), кварц (от 10 до 30%), биотит (от 15 до 45%). Наряду с главными породообразующими минералами, в них встречаются мусковит, эпидот, циркон, сфен, апатит, хлорит, серицит, которые составляют от 1% до 30% всей породы.

Биотит-гранатовые гнейсы представляют собой породы порфиробластовой структуры с гранолепидобластовой структурой основной массы. Это темно-серые, почти черные образования, залегающие пачками среди биотит-плагноклазовых гнейсов. Гранат в них встречается в виде порфиробласт, составляющих около 15% всей породы, и в виде мелких неправильных зерен раз-

мерами до 0,2—0,3 мм в диаметре. Порфиробласты граната представлены округлыми зернами, достигающими в диаметре 2—3 мм. Они часто разбиты ориентированными в различных направлениях трещинами, по которым развивается хлорит.

Помимо граната, в биотит-гранатовых гнейсах встречаются плагиоклаз (от 20 до 65%), кварц (от 50 до 30%), биотит (от 15 до 1—2%), мусковит, апатит, циркон, сфен, магнетит.

Плагиоклаз имеет зональное строение. Он серицитизирован, при этом его центральные зоны изменены сильнее, чем краевые. Биотит нацело хлоритизирован с выделением рутила.

Амфиболовые гнейсы — равномернозернистые породы с гранобластовой структурой. Текстура их массивная с едва выраженным слоистым строением. Размер зерен колеблется от 0,05 до 0,1 мм в диаметре. Минеральный состав рассматриваемых гнейсов следующий: плагиоклаз (30%), микроклин (15%), кварц (10%), роговая обманка (40%) и сфен (5%). Зерна роговой обманки и сфена образуют едва намечающиеся полосы внутри плагиоклаз-микроклин-кварцевой массы.

Кристаллические сланцы тейской серии представляют собой слюдисто-кварц-полевошпатовые мелкокристаллические породы, характеризующиеся ясно выраженной сланцеватой текстурой.

Кварциты образуют незначительные по мощности прослои (до 0,5 м). Они состоят в основном из зерен кварца и полевого шпата размером до 0,1 см.

Видимая мощность отложений тейской серии в пределах листа О-46-VIII составляет около 1800 м. Протерозойский возраст их устанавливается на основании залегания под отложениями сухопитской серии. Абсолютный возраст последней по данным Н. И. Полевой определяется свыше 1140 млн. лет¹.

СИННИЙ КОМПЛЕКС

К отложениям синийского комплекса отнесены вулканогенно-осадочные породы широко развитые в северо-восточном углу листа О-46-VIII.

Их стратиграфическая схема была детально разработана для территории юго-восточной части Енисейского кряжа. Согласно этой схеме, метаморфизованные образования, залегающие непосредственно выше пород тейской серии выделены здесь как горбилоская и удерейская свиты в составе сухопитской серии, распространенной под отложениями в значительных площадях Заангарья.

На западе Енисейского кряжа этим двум свитам соответствуют породы лемской свиты, выделенной Г. И. Кириченко (1956) в 1955 г.

Отложения сухопитской серии с разрывом и несогласием покоятся на протерозойских образованиях тейской серии.

На территории листа О-46-VIII широко распространены аналоги пород удерейской свиты, контактирующие по разлому с нижнепалеозойскими отложениями.

Породы горбилоской свиты в пределах листа О-46-VIII не обнажаются.

Удерейская свита (Sn ud)

По петрографическому составу и литологии отложения удерейской свиты представлены разнообразными в различной степени метаморфизованными алевро-глинистыми и песчано-алевритистыми разностями, среди которых присутствуют прослои и пачки туфов и туфолав порфиров. В бассейне р. Прелой среди песчано-алевритистых пород рассматриваемой свиты отмечаются амфиболиты и амфибол-слюдистые сланцы, имеющие ограниченное распространение. Наиболее полно разрез удерейской свиты вскрывается в долине р. Бол. Пит, непосредственно вблизи восточной рамки листа О-46-VIII. Здесь свита сложена в основном слабометаморфизованными алевро-глинистыми

¹ Некоторые исследователи считают возможным рассматривать отложения тейской серии (Pt₂ ts) как аналоги низов сухопитской серии.

сланцами, среди которых наблюдаются прослои глинисто-алевритовых сланцев, кварцевых алевролитов, известняков, песчаников и туфолов порфиров.

Сланцы представляют собой породы, обладающие бласто-алевропелитовой структурой и слоистой текстурой. Иногда встречаются прослои, характеризующиеся псаммитовой структурой. Цвет их варьирует от темно- до голубовато-серого. Местами в пелитовом материале, слагающем сланцы, содержится большое количество хлорита, благодаря чему сланцевые породы свиты приобретают зеленый цвет. Хлоритовые сланцы пользуются наибольшим распространением в низах рассматриваемой свиты и устанавливаются в среднем течении р. Киликен.

Алевролиты и песчаники в составе удерейской свиты — это породы серого, зеленовато-серого и охристо-бурого цвета. Они состоят из угловатых зерен кварца, сцементированных кальцитом размером от 0,1 до 0,2 мм и обломков кислых эффузивов.

Туфы и туфоловы порфиров встречаются в верхней части разреза рассматриваемой свиты. Они имеют серую и зеленовато-серую окраску, содержат много минералов, выполненных кальцитом, и имеют порфировую, местами обломочную структуру. Состоят они из мелких зерен кварца, полевого шпата, хлорита и большого количества кальцита. Кальцит рассеян в виде бесформенных зерен размером 0,01—0,5 мм по всей массе породы. Мощность порфировых горизонтов достигает 50 м.

К северо-западу от р. Бол. Пит отложения удерейской свиты представлены в основном микрокристаллическими сланцами кварц-слюдистого состава, образовавшимися, по всей вероятности, за счет контактового воздействия на глинистые породы свиты кислых интрузий татарско-аяхтинского комплекса. В зонах контактового метаморфизма в среднем течении р. Прелой встречаются поля развития амфиболитов, залегающих среди слюдяных сланцев в виде маломощных согласных со слоистостью пачек. Амфиболиты представляют собой мелкозернистые породы, характеризующиеся неясно выраженной параллельной текстурой и гранобластовой, иногда габброидной структурой. Они состоят из призматических индивидов роговой обманки, подчиненного количества плагиоклаза и кварца, образующих более или менее изометричные зерна. В виде примесей присутствует эпидот, сфен, циркон, а также ильменит, титаномагнетит и рутил.

Суммарная видимая мощность пород удерейской свиты, определенная по карте, составляет около 1000 м. Специальными работами Г. И. Кириченко и Ю. Д. Алюшинского в ее породах установлено присутствие большого количества ископаемых спор, объединенных семействами *Sphaeroligotritetes*, *Protoliosphaeridium*. Наличие приведенных спор, а также стратиграфическое положение и слабая степень метаморфизма отложений удерейской свиты, позволяют условно относить их к синийскому комплексу. Этот вывод подтверждается данными определения абс. возраста, согласно которым, погодейская свита, согласно перекрывающая отложения удерейской свиты, имеет возраст 1140 млн. лет.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Породы палеозойского возраста, выходя на поверхность на большей части юго-западного склона Енисейского кряжа, в пределах Западно-Сибирской низменности устанавливаются буровыми скважинами под мезозойским чехлом. В составе их выделяются кембрийские и девонские образования, из которых первые содержат водорослевые биогермы, а вторые — переотложенные обломки ордовикских сненит-порфиров и трахитов, а также доломитов. Отложения более поздних этапов палеозойской седиментации в пределах листа отсутствуют. В это время здесь господствовали процессы химического и механического выветривания, результатом которых явилось формирование древней коры выветривания, перекрытой юрскими породами.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Отложения кембрийской системы на территории листа О-46-VIII литологически четко подразделяются на две толщи: карбонатную и терригенную, первая из которых соответствует по времени образования части нижнего, а вторая — верхнему кембрию.

Нижний отдел нерасчлененный

Нижнекембрийские породы в пределах юго-западного склона Енисейского кряжа представлены монотонной толщей карбонатных образований, которая в 1955 г. Г. И. Кириченко (1956) была выделена как глубокинская свита. Эта свита на территории листа О-46-VIII залегает на складчатом докембрийском фундаменте, покоясь на древней денудационной поверхности, выработанной на гнейсах протерозойского возраста и синийских гранитоидах. По стратиграфическому положению в разрезе и литологическому составу породы глубокинской свиты по всей вероятности соответствуют ленскому ярусу.

Отложения алданского яруса нижнего кембрия на исследованной территории отсутствуют.

Породы ленского яруса обнажаются в низовьях р. Кии и р. Колмогорской. Здесь они слагают юго-западное крыло Кийской брахиантиклинали и протягиваются к северо-западу от последней в бассейн р. Шарыпики. В северо-восточном углу листа О-46-VIII породы ленского яруса фиксируются в виде узкой полосы, приуроченных к линии крупного разрывного нарушения, простирающегося в северо-северо-западном направлении. В бассейне р. Бол. Пит рассматриваемые отложения обнажаются выше устья руч. Малахова, где ими сложено северо-восточное крыло антиклинальной складки. Кроме того, они отмечаются в верховьях рч. Курьинны, образуя здесь дугообразную полосу шириною в 2 км.

Описываемые отложения представлены доломитами и известняками, среди которых в верхней части разреза появляются мергелистые разности, переслаивающиеся с красноцветными прослоями аргиллитов.

В основании доломитовой толщи ленского яруса залегает пачка сероцветных кварцитовидных песчаников, в подошве которой содержится маломощный горизонт (0,2—0,3 м) конгломерато-брекчии, состоящей из слабо окатанных, угловатых обломков кварца, полевого шпата, слюды размером от 3 до 5 см. Постепенно вверх размер обломочного материала, слагающего конгломерато-брекчию уменьшается, а базальный горизонт сменяется крупно- и среднезернистыми песчаниками массивного сложения, состоящими, преимущественно, из зерен кварца (от 60 до 90%), калиевого полевого шпата (от 5 до 25%) и немногочисленных обломков граната. Степень окатанности обломков ничтожная, лишь гравийные и крупнопесчаные частицы несут следы обработки.

Мощность песчанниковой пачки непостоянна. В бассейне р. Кии она составляет 2—3 м, а в бассейнах рек Колмогорской и Шарыпики она достигает 20—25 м.

Постепенно вверх песчаники переходят в толщу доломитов и известняков, в нижней половине которых присутствуют линзы и прослои серых кремней мощностью в 10—15 см. Доломиты массивные или толстоуплитчатые, крипнокристаллические или мелкозернистые. Иногда в них встречаются прослои обломочного сложения, напоминающие оолитовые породы. Среди доломитов довольно часто наблюдаются водорослевые горизонты строматолитов мощностью до 5 м. Они образованы слоевищами крупных водорослей типа *Collenia*.

Мощность карбонатной толщи непостоянна. В бассейне р. Кии она составляет 180—200 м в то время как к юго-востоку от него она увеличивается до 200—250 м и более. В пределах листа О-46-VIII каких-либо фаунистических остатков в описанных отложениях не обнаружено. На р. Тасеевой и в нижнем течении р. Иркинцевой Л. Н. Ретиной (1956) в доломитах

ленского яруса были найдены и определены многочисленные остатки трилобитов, позволяющие вполне определенно относить вмещающие их породы ко второй половине нижнего кембрия. Состав фауны, определенный Л. Н. Репиной, представлен следующими видами: *Bergeroniaspis kutorginorum* Lerm., *Jakutus quadriceps* (Rjónsn) Lerm., *Kutorgina* sp., *Hyolites* sp.

Верхний отдел

В пределах приенисейской полосы Енисейского кряжа на участке между речья Ангара и П. Тунгуски широко распространены красноцветные отложения, которые по своему литологическому составу и положению в разрезе сопоставляются с породами эвенкийской свиты, выделенной Г. И. Кириченко по западной окраине Сибирской платформы, где эта свита охарактеризована фауной трилобитов, позволяющей вполне определенно относить вмещающие ее образования к верхнему кембрию.

Эвенкийская свита (См₃ ev)

Отложения эвенкийской свиты на территории листа О-46-VIII распространены значительно шире, чем более древние палеозойские образования. Они протягиваются широкой полосой от р. Бол. Пит на северо-запад до верховий рч. Бобровки. Буровыми скважинами породы свиты вскрываются на левобережье р. Енисей в пределах Западно-Сибирской низменности, близ пос. Гурина и против устья р. Кии, где они погребены под мощным чехлом мезозоя.

Отложения эвенкийской свиты с разрывом, но без видимого углового несогласия, покоятся на известняках и доломитах нижнего кембрия. Они представлены кирпично-красными аргиллитами, известняками, бурыми алевролитами, различными по крупности зерен песчаниками и конгломератами, залегающими в основании свиты. Наиболее полно разрезы ее наблюдаются в бассейне р. Кии. Здесь породы последней составляют крупную грабен-синклинальную складку, простирающуюся в северо-западном направлении. Основание свиты обнажается вдоль северо-восточного крыла этой синклинали, где наблюдается следующий разрез (снизу вверх):

1. Конгломерато-брекчия, состоящая из прослоев различного состава, среди которых выделяются слои, сложенные кварц-полевошпатовыми обломками, чередующиеся с прослоями, обогащенными доломитовой галькой. Размер обломков колеблется от 1 до 5 см. Коренные выходы и россыпи этих пород прослеживаются на расстоянии более 100 м. Азимут падения слоистости 270°, $\angle$ 42—45°. Залегает конгломерато-брекчия на размытой неровной поверхности, выработанной на доломитах нижнего кембрия

50—70 м

2. Песчаники красно-бурые, разнозернистые, массивные. Состоят в основном из плохоокатанных зерен кварца (до 50%), полевого шпата (20%), изредка зерен кислых эффузивов и метаморфизованных пород (кристаллические сланцы, филлиты). Среди песчаников встречаются горизонты мелко- и среднегалечниковых конгломератов мощностью до 2—3 м. Цемент песчаников представлен окислами железа, который по структуре может быть отнесен к базальному типу. В песчаниках часто наблюдается разнообразная косая слоистость и знаки ряби

200—250 м

На этих песчаниках с разрывом и угловым несогласием залегают розовато-бурые породы среднего девона, выделяемые как киликейская свита.

Более высокие части разреза эвенкийской свиты вскрываются вдоль юго-западного крыла упомянутой выше грабен-синклинали. Здесь, ниже устья рч. Бобровки, на красноцветных косослоистых песчаниках покоится пачка известняков крипокристаллического сложения. Мощность пачки около 20 м. На известняки налегает толща красноцветных аргиллитов и алевроли-

тов, в которых встречаются псевдоморфозы кристаллов NaCl, волноприбойные знаки, глиняные желваки и конкреции яснокристаллического кальцита овальной формы. Мощность толщи аргиллитов и алевролитов 35—40 м. В бассейне рч. Бобровки и западнее него в составе красноцветных аргиллитов и алевролитов согласно со слоистостью залегают силлы щелочных пород, представленных сиенит-порфирами и щелочными трахитовыми порфирами.

В бассейне рек Северной и Киликей разрез эвенкийской свиты аналогичен рассмотренному. Здесь так же, как и в долине р. Кии, в составе ее верхов преобладают алевро-пеллитистые разности, обнажающиеся вдоль правого борта р. Киликей в 4 км ниже устья р. Северной.

В бассейне р. Бол. Пит, выше устья рч. Точильный, устанавливаются более высокие части разреза эвенкийской свиты, сложенные грубокослоистыми кварцевыми песчаниками мощностью около 40 м. Эти песчаники согласно налегают на пачку красноцветных аргиллитов и алевролитов, мощность которых здесь сокращена до 8—10 м. Песчаниками заканчивается разрез эвенкийской свиты, суммарная мощность отложений которой составляет 500 м.

Останавливаясь на возрасте отложений эвенкийской свиты, необходимо отметить, что они залегают между палеонтологически охарактеризованными слоями ленского яруса нижнего кембрия и киликейской свитой средне — верхнедевонского возраста.

В пределах юго-западного склона Енисейского кряжа в породах эвенкийской свиты в 1959 г. были обнаружены в простом известняков водорослевые биогермы, которые по определению К. Б. Кордэ представлены простейшими организмами типа *Spongoifucus angaricus* Cordé, широко распространенными в составе верхнекембрийских пород бассейна р. Ангара. Наряду с этим наличие силлов щелочных пород среди красноцветов эвенкийской свиты пространственно и генетически связанных с ордовикскими нефелиновыми сиенитами позволяет допустить, что время накопления осадков рассматриваемой свиты соответствует верхнему кембрию.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Верхний — средний отделы

Киликейская свита (D₂₋₃ kl)

Отложения киликейской свиты, с разрывом перекрывающие эвенкийские красноцветы, обнажаются в центральной части Трифонской грабен-синклинали. Они прослеживаются на водораздельных пространствах рек Кии и Северной, затем на юго-восток, занимая площадь между Киликей и Мельничной.

Свита представлена сероцветными и розовато-серыми грубообломочными породами, довольно резко отличающимися ее от подстилающих образований.

На северо-востоке листа О-46-VIII в долине р. Кии киликейские отложения состоят из чередующихся пачек мощностью до 15—20 м, крупно- и мелкогалечниковых загипсованных конгломератов и зеленовато-серых, красновато-бурых аркозовых песчаников мощностью до 10 м, в которых наблюдаются прослои до 1 м белого сахаровидного гипса.

Состав обломочного материала, слагающего прослои и пачки конгломератов, представлен разнообразными изверженными и метаморфическими образованиями (граниты, диориты, филлитизированные сланцы, кварциты и др.), а также карбонатными и терригенными нижне- и верхнекембрийскими породами. Совместно с обломочным материалом, состоящим из кембрийских пород исследованного района, в конгломератах киликейской свиты, по данным Г. И. Кириченко, присутствуют обломки карбонатных пород, содержащие ордовикскую флору (строматолиты). Размер обломков достигает в диаметре 40 см и более. Крупные гальки обычно хорошо окатаны и в большинстве случаев имеют уплощенную форму. Цементирующая их масса выражена крупнопесчаным несортированным материалом, состоящим из нека-

танных обломков (от дресвы до мелких песчинок), связанных глинистым и железистым веществом.

Песчаники киликийской свиты, как правило, состоят из кварц-полимиктовых, крупно- и грубозернистых, иногда средне- и мелкозернистых разновидностей. Часто в песчаниках наблюдается грубая косая, перистая и горизонтальная слоистость. Окатанность и сортировка зерен весьма несовершенная.

В тяжелой фракции киликийских песчаников в большом количестве присутствует розовый или буровато-розовый призматический циркон зонарной структуры резко отличный от циркона, встречающегося в красноцветных эвекийской свиты. Наряду с цирконом, имеется буровато-зеленый турмалин. Совокупность особенностей таких типичных минералов, как турмалин и циркон, является весьма характерным признаком для обломочных пород рассматриваемой свиты, видимая мощность которой в бассейне р. Ки составляет 100 м. Учитывая синклинальное залегание киликийских пород и применяя графический метод оценки истинной мощности, последняя составляет около 200 м.

Судить о возрасте отложений киликийской свиты в настоящее время возможно лишь по косвенным данным, позволяющим условно датировать время ее формирования. Литологически она может быть сопоставлена с средние — верхнедевонскими отложениями Рыбинской и Кемчугской впадин, охарактеризованной фауной. Найденные в отложениях киликийской свиты обломки доломитов, содержащих ордовикскую фауну и литологическое сходство их с девонскими отложениями юга Красноярского края позволили нам условно принять для них средние — верхнедевонский возраст.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Породы мезозойской группы широко распространены в пределах левобережного участка площади листа О-46-VIII. Они представлены здесь континентальными озерно-аллювиальными отложениями непостоянной мощности. В составе мезозойских отложений по литологии и данным спорово-пыльцевого анализа выделяются осадки юрской и меловой систем. В пределах юго-западного склона Енисейского кряжа устанавливается присутствие коры выветривания, образование которой, по всей вероятности, синхронно аккумуляции отложений нижнемелового времени.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

На территории рассматриваемого листа юрские отложения представлены угленосными песчано-алевро-глинистыми породами, среди которых ведущая роль принадлежит алевролитам и пескам различного гранулометрического и минералогического состава. Изучение литологических особенностей юрских отложений позволило выделить их в итатскую свиту, которая довольно четко сопоставляется по спорово-пыльцевому спектру со своим стратотипом Чулымо-Енисейского бассейна, где она была установлена впервые.

Средний отдел

Итатская свита ($J_2 it$)

Отложения итатской свиты выходят на поверхность в цоколе III надпойменной террасы вдоль правого берега р. Енисей против с. Анциферово и выше устья р. Ки вдоль левого ее берега. Кроме отмеченных пунктов, юрские слои вскрываются колонковыми скважинами на междуречье Анциферовки и Аверинной, а также в бассейне р. Рассохи. Залегают слои итатской свиты на подстилающих их красноцветных верхнего кембрия трансгрессивно и с угловым несогласием.

В литологическом отношении разрез рассматриваемой свиты отличается сравнительным однообразием. Ведущая роль в нем принадлежит голубовато-серым терригенным отложениям, сосредоточенным в низах итатской свиты.

Эти отложения вскрываются скважинами на левобережье р. Енисей близ пос. Михалева. Здесь в низах свиты выделяются две пачки общей мощностью до 100 м. Нижняя пачка (мощность 60 м) сложена серыми, коричневатосерыми среднезернистыми песками, кварц-полимиктового состава.

В тяжелой фракции этих песков преобладают пирит и магнетит (до 35%), нерудный непрозрачный минерал (40%), гранат (10%) и сидерит (до 8%). Верхняя пачка (мощность до 40 м) состоит из голубовато-серых алевроитов, в которых наблюдаются прослои мелкозернистых песчаников и пласты бурых углей (мощностью до 2 м). Алевроиты сложены хорошо окатанными зернами, минеральный состав которых аналогичен рассмотренным выше пескам.

Верхняя часть разреза итатской свиты (мощностью до 40 м) вскрывается южнее д. Анциферово, где юрские породы представлены в основном зеленовато-серыми мелкозернистыми песчаниками, кварц-полимиктового состава, содержащими пласты бурых углей мощностью 1 и 1,5 м. Общая мощность отложений итатской свиты составляет более 140 м. При этом к востоку она значительно сокращается (до 40 м), в то время как к западу мощность юрских осадков резко увеличивается, достигая более 200 м.

Для определения возраста юрских отложений, распространенных на листе О-46-VIII, был изучен их спорово-пыльцевой состав. Определения проводились в палинологической лаборатории Красноярского ГУ ст. палинологом Н. С. Сахановой-Григорьевой в 1960 г.

Обобщенный спорово-пыльцевой комплекс для нижних двух пачек состоит из большого количества папоротникообразных (38%) и пыльцы голоосеменных (62%). Среди них преобладают споры: *Coniopteris*, *Selaginella perfecta* (Naum.) Sach., *Lycopodium intortivallis* Sach., *Dicksonia densa* Bolch., *Aletes glaber* (Mal.) Sach., *A. mariformis* (Thierg) Sach. Как по составу, так и по своему количественному содержанию перечисленные виды позволяют относить вмещающие их породы к среднеюрским отложениям.

В верхней зеленоцветной пачке среди спор преобладают гладкие треугольные формы, принадлежащие преимущественно *Coniopteris* и *Thyrsopteris*. Здесь заметно уменьшается количество спор *Selaginella perfecta* (Naum.) Sach., *Dicksonia densa* Bolch., *Aletes mariformis* (Thierg) Sach. Появляются более молодые споры как, например, *Hymenoonotrilletes rextatus* и много разнообразных спор группы *Aletes*. Пыльца голоосеменных представлена пылью беннеттитов (2%), гинкговых (2,2%) и хвойных (44,9%).

Приведенный состав спор и пыльцы верхней пачки очень схож с комплексом спор и пыльцы установленным для нижних двух пачек итатской свиты. Он позволяет также относить верхнюю часть юрского разреза к среднеюрским образованиям. Однако появление здесь таких молодых видов как *Hymenoonotrilletes rextatus* (Mal) Bolch., *Guadraeculina limbata* Mal., *Picea singularae* Bolch. характерных для верхней юры, указывает на то, что зеленоцветные породы итатской свиты ближе стоят к верхам средней юры и могут соответствовать батскому времени.

Среднеюрский возраст иллекских пород подтверждается также флористическими остатками: *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Czekanowskia rigida* Heer, *Cladophlebis angul* Heer. и др. (Определения М. П. Нагорского.)

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

На территории листа О-46-VIII меловая система представлена нижним и верхним отделами.

Нижний отдел

В составе нижнемеловых отложений выделяются две свиты: иллекская и пировская, породы которых отличаются друг от друга литологически.

Отложения илекской свиты обнажаются вдоль левого берега р. Енисей в цоколе III надпойменной террасы, ниже устья р. Мельничной. Юго-Западнее д. Анциферово, в пределах бассейна р. Рассохи, они устанавливаются буровыми скважинами под аллювиальными отложениями р. Енисей, в интервалах от I до 37 м. Залегают отложения илекской свиты с размывом на песчаниках средней юры (итатская свита). Представлены они монотонной толщей красноцветных глин, в которых присутствует большое количество тонкораспыленного карбоната кальция; среди глин изредка встречаются зеленовато-серые, мелкозернистые, полимиктовые алевролиты.

В основании свиты залегает горизонт до 5 м мощности, сложенный песчано-галечниково-конгломератовым материалом. Состав крупных обломков представлен кремнисто-песчанистыми гальками хорошей окатанности, размером до 1 см в поперечнике. Минеральный состав песчаной фракции свиты, по данным К. В. Боголепова (1958), представлен наряду с легко выветривающимися минералами большим количеством эпидота, граната, и, в меньшей мере, сфена. Из-за отсутствия в пределах листа О-46-VIII непосредственных контактов илекских красноцветов с перекрывающими их отложениями пировской свиты определить истинную мощность первых затруднительно.

По данным буровых скважин, мощность илекских слоев в пределах листа О-46-VIII составляет 50 м.

Отложения илекской свиты бедны органическими остатками. В них найдены за пределами исследованного района остатки динозавра *Psittacosaurus*, редкие пелециподы: *Cyrena subtaansversa* Rom. и др., остракоды *Cypridea consulata* Mandelst., *Darwinula barabinskensis* Mandelst. и гастроподы *Micromelania conica* Martins. и др. Приведенный список форм позволяет К. В. Боголепову (1957) датировать время формирования илекских пород неокомом и рассматривать их как лагунные отложения, накопление которых происходило в удалении от областей сноса.

Пировская свита¹ (Cr₁ prs)

Отложения пировской свиты вскрыты скважиной на междуречье Рассохи и Анциферовки, на глубине 80 м. Разрез их на всю мощность пройден не был, вследствие чего взаимоотношения пировских пород с подстилающими илекскими образованиями остаются невыясненными. Согласно данным К. В. Боголепова (1957), в пределах листа О-46-XV, смежного на юге с листом О-46-VIII, слои пировской свиты с размывом покоятся на илекских красноцветях.

Отложения рассматриваемой свиты представлены алевролитами, песками и песчаниками зеленовато-серого цвета с преобладанием в разрезе алевроитов пород. Пески и песчаники мелко- и тонкозернистые, каолинизированные, кварц-полевошпатовые, горизонтально-слоистые.

В отдельных прослоях песчаников встречаются кремнисто-кварцевые обломки средней окатанности и растительный детрит.

Алевриты светло-зеленые, сероватые, сильно глинистые, неоднородные, неслоистые, с отдельными горизонтально-слоистыми прослоями. На северо-восточном крыле Касской впадины, в бассейне р. Каса, отложения пировской свиты содержат богатые спорово-пыльцевые спектры, которые позволяют вполне определенно относить их к нижнемеловым образованиям. Споры и пыльца из скважин касского профиля определялись А. Д. Хлоновой, Г. Н. Курносовой и К. И. Григорьевой. Согласно их заключениям, в споровом спектре пировских отложений основное место занимают споры *Gleicheniaceae* и бобовидные споры *Polypodiaceae*. В небольшом количестве встречаются покрытосеменные и голосеменные, из которых значительное место принадлежит *Schizaeaceae*, *Lygodium* и др. Приведенные спорово-пыльцевые комплексы указывают на апт — альбский возраст вмещающих их осадков.

¹ Из-за незначительной мощности пировская и илекская свиты на карте показаны объединенными.

Мощность отложений пировской свиты непостоянна; в пределах территории листа О-46-VIII она составляет 44 м. За его пределами мощность увеличивается до 123 м и более. Накопление апт-альбских образований происходило в непосредственной близости к областям сноса, вдоль северо-восточной окраины Касской впадины, расположенной к юго-западу от Енисейского края. В пределах последнего устанавливается латеритная кора выветривания, вероятно, соответствующая по времени своего образования формированию части отложений пировской свиты. Эта кора выветривания фиксируется на водораздельном пространстве, разделяющем бассейны рек Кии и Колмогорской, где она представлена, согласно данным Г. В. Писемского (1958), рыхлыми глинисто-каолинизированным и каменистым материалом характерного ржаво-бурого цвета.

По вещественному составу и структурным особенностям, рассматриваемую кору выветривания Г. В. Писемский условно разделяет на два горизонта. Непосредственно под почвенными образованиями залегает ферригаллазитовый, галлазит-лимонит-пиролузитовый горизонт. Представлен он обломками лимонита и в различной степени лимонитизированными породами, которые залегают в глинистом субстрате ферригаллазитового состава. Количество обломочного материала колеблется в довольно широких пределах (от 10 до 80% по объему общей массы).

Ниже залегают гипергенно-измененные коренные породы, интенсивно лимонитизированные, раздробленные и превращенные в обломочно-глинистые образования, в которых устанавливаются реликты сравнительно менее измененных первичных пород. Большим развитием здесь пользуются прожилково-подобные натечные образования гидроокислов железа, а также охристые продукты окисления сульфидов.

Для обоих горизонтов является характерным парагенезис минералов гидроокислов железа с псиломелан-пиролузитовыми образованиями. В верхнем горизонте процессы химического и механического выветривания привели к более полному разрушению и изменению материнских пород, в то время как во втором горизонте удается часто наблюдать структуру первичных образований. Собственно коренные неизмененные породы начинаются сравнительно малоизмененной зоной дезинтеграции, в которой породы разрушены и изменены слабо.

Мощность зоны выветривания в пределах Кийско-Колмогорского водораздела весьма непостоянна и варьирует в широких пределах от 10 до 70 м.

Доверхнемеловой возраст рассмотренной коры выветривания определяется на основании залегания на ней верхнемеловых отложений симоновской свиты. С меньшей определенностью выясняется ее нижняя возрастная граница, так как кора выветривания развита в основном на протерозойских и на палеозойских породах. Однако в составе переработанных дезинтегрированных коренных пород, изредка встречаются примазки красноцветных глин весьма сходных с глинами илекской свиты. Это обстоятельство позволяет условно считать начало формирования коры выветривания как посленеокомовое. Таким образом, возраст каолино-сидеритовых образований на территории листа О-46-VIII, вероятнее всего относить к альб — аптскому времени.

Верхний отдел

В составе верхнемеловых отложений на прилегающих к листу О-46-VIII территориях выделяется ряд свит, из которых на исследованной площади устанавливается лишь симоновская свита.

Симоновская свита (Cr₂ smn)

Породы симоновской свиты пользуются широким распространением в пределах левобережья р. Енисей, где они прослеживаются в бассейнах крупных рек, таких как Пучеглазиха, Савинская, Аверина, Прелая, Рассоха и др. Здесь они вскрываются вдоль бортов долин горными выработками и мелкими скважинами ручного бурения. На правобережье р. Енисей, на терри-

тории юго-западного склона Енисейского кряжа, отложения свиты установлены шурфами на Кийско-Колмогорском водоразделе, где они несогласно с размывом перекрывают рассмотренную выше кору выветривания.

На территории описываемого района симонская свита представлена сравнительно однообразным комплексом песчаных осадков с подчиненным количеством глинистых прослоев.

Пески свиты рыхлые, преимущественно кварцевые, с большим количеством полевых шпатов, иногда сильно каолинизированные, разнозернистые. Зернистость песков с глубиной увеличивается от тонкой и мелкой в верхних частях разреза свиты до средней и крупной в нижней части. Цвет песков обусловлен наличием каолина, количество которого увеличивается с уменьшением крупности песка. Часто белые каолинизированные прослои чередуются с прослоями ожелезненного песка с глинистым цементом, без каолина.

Степень окатанности зерен средняя, встречаются угловатые обломки. В нижних частях разреза наблюдаются горизонты, обогащенные кварцево-кремнистой галькой размером до 1,5 см в поперечнике. Пески чередуются с маломощными глинистыми прослоями. Глины обычно каолинизированные, плотные, бело- и темно-серого цвета. Наряду с чистыми жирными глинами встречаются сильно песчаные, алевроитистые глины. Мощность глинистых прослоев не превышает 30—40 см. В глинах отмечается косая слоистость.

В песках и в глинах встречаются углистые включения, растительный детрит, обломки древесины и отпечатки флоры плохой сохранности. Максимальная вскрытая мощность отложений симоновской свиты равна 73,0 м. В южной и западной частях листа О-46-VIII, судя по буровым данным, мощность симоновской свиты достигает 200 м.

Литологические особенности отложений симоновской свиты позволяют отнести их к типичным континентальным образованиям, накопление которых происходило в условиях речных долин и в водоемах озерно-болотного типа. Накоплению осадков симоновской свиты предшествовал подъем горных сооружений, обрамляющих юго-восточную часть Западно-Сибирской низменности, с которых в начале симоновского времени начался усиленный снос кластического материала.

На правобережье р. Енисей в районе Кийского месторождения можно наблюдать, как осадки рассмотренной свиты перекрывают апт — альбскую кору выветривания.

На рч. Пучеглазихе, в песчаных отложениях симоновской свиты найдено большое количество плохо сохранившихся сеноман-туронских растительных остатков, среди которых Т. Н. Байковской определены: *Ginkgo adiantoides* Heeg., *Marchantites* sp.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Кайнозойская группа на территории листа О-46-VIII представлена отложениями неогеновой системы. Породы палеогеновой системы в пределах исследованной площади не известны.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения неогенового возраста распространены в основном на левобережье р. Енисей. В пределах Енисейского кряжа они встречаются на водораздельных пространствах в виде небольших останцов. Литологически неогенные образования разделяются на две свиты: кирнаевскую и асташевскую. Первая из них представлена аллювиально-пролювиальными накоплениями, сосредоточенными в основном вдоль периферии Енисейского кряжа. Отложения асташевской свиты широко распространены на территории Западно-Сибирской низменности, где они слагают обширную озерно-аллювиальную равнину, выработанную в плиоценовое время.

Миоцен

Кирнаевская свита ($N_1 krrn$)

На площади листа О-46-VIII отложения кирнаевской свиты встречаются на водоразделе, разделяющем бассейны рек Киликен и Бобровки, где они залегают на высоте 240 м над уровнем моря. Распространяясь в области современных водораздельных пространств Енисейского кряжа, отложения свиты залегают на породах палеозоя и мезозоя. В пределах Западно-Сибирской низменности, на междуречье Енисей и Кети они трансгрессивно перекрывают палеогеновые образования бельской свиты.

Породы кирнаевской свиты на территории листа О-46-VIII представлены разнозернистыми, слабо сортированными мучнистыми и глинистыми песками с маломощными прослоями и линзами галечников, железистых конгломератов и лесчаников. В песках содержатся многочисленные стяжения бурого железняка. Состав обломочного материала в кластических породах свиты характеризуется присутствием большого количества галек кварца и кремня, отличающихся плохой окатанностью. Максимальная мощность отложений кирнаевской свиты достигает 40—50 м.

Нижний возрастной предел кирнаевской свиты на территории Приангарья определяется налеганием ее после перерыва на верхнеолигоценовые отложения бельской свиты. Перекрывается кирнаевская свита песчано-глинистыми отложениями плиоцена. Таким образом, время формирования кирнаевских отложений устанавливается как миоцен. Этот вывод подтверждается и спорово-пыльцевым спектром.

По данным К. В. Боголепова спорово-пыльцевой комплекс, присутствующий в кирнаевских отложениях, характеризуется резким увеличением количества пыльцы трав, обедненным составом древесных растений и исчезновением мезофильных широколиственных форм. Эти изменения, явившиеся следствием аридизации климата и остепнения больших пространств, весьма характерны для миоцена Западной Сибири и Казахстана.

Плиоцен

К отложениям плиоценового возраста нами условно отнесены песчано-глинистые образования, широко распространенные в приенисейской части Западно-Сибирской низменности. Эти образования по своему стратиграфическому положению и литологическому составу довольно четко сопоставляются с отложениями асташевской свиты, выделенной К. В. Боголеповым (1960) в 1955 г. на территории Бельско-Рыбинской котловины. На площади листа плиоценовые породы ложатся с размывом на пески симоновской свиты.

Асташевская свита ($N_{1-2} as$)

Породы асташевской свиты в пределах листа О-46-VIII широко распространены на левобережье р. Енисей. Здесь они слагают древнюю озерно-аллювиальную равнину, расположенную на высоте 150—200 м над уровнем моря.

Озерно-аллювиальные накопления асташевской свиты представлены песчано-глинистыми отложениями характерного ржаво-бурого и буто-оливкового цвета. Глины и суглинки, сосредоточенные в основном, в верхних частях разреза, обычно плотные, ожелезненные, пластичные, с блестками слюды, увлажненные. Пески, залегающие в основании рассматриваемых отложений, кварц-полимиктовые, крупнозернистые, с горизонтами и линзами галечников кварц-кремнистого состава. В тяжелой фракции песков преобладают ильменит, лейкоксен, турмалин, циркон и гранат; наряду с перечисленными минералами встречаются ставролит, кианит, андалузит, силлиманит, составляющие в сумме 5—10%.

Мощность рассмотренных озерно-аллювиальных накоплений асташевской свиты достигает 100 м. Палеонтологических остатков, за исключением спор и пыльцы, в ее отложениях не встречено.

Пыльца¹, обнаруженная в нижней и средней частях разреза асташевской свиты, представлена травянистыми разновидностями, среди которых преобладают *Chenopodiaceae*, *Artemisia*. Из древесных разновидностей присутствуют главным образом *Picea*, *Betula*, *Pinus*. Среди спор определены, преимущественно *Filicales*, *Sphagnales*, *Bryales*. Такое распределение и состав пыльцы и спор, по-видимому, указывает на существование сухих и достаточно прохладных условий в период формирования низов озерно-аллювиальной толщи. В верхней части разреза асташевской свиты встречена пыльца древесных (40—60%) *Betula*, *Pinus*, травянистых (10—30%) *Gramineae*, разнотравье (споры, до 20—50%) *Filicales*, меньше *Bryales*, *Lycopodiaceae*.

Данные спорово-пыльцевого анализа позволяют предполагать, что большая часть озерно-аллювиальных осадков рассмотренной свиты сформировалась в конце плиоцена, так как сухой климат в Западно-Сибирской низменности был характерен для плиоценового времени. Вместе с тем, верхняя незначительная часть разреза асташевской свиты, по-видимому, продолжала накапливаться и в самом начале нижнечетвертичного времени в условиях начавшегося похолодания.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Рыхлые четвертичные образования различных генетических типов встречаются в районе повсеместным распространением. Они широко развиты в долине р. Енисей и по его притокам, где слагают аллювиальные террасы и покрывают сплошным плащом склоны и водораздельные пространства. По времени накопления четвертичные отложения подразделяются на среднечетвертичные, верхнечетвертичные и современные.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

К среднечетвертичным отложениям отнесены древнеаллювиальные образования, слагающие рыхлый покров пятой и четвертой надпойменных террас р. Енисей.

Пятая надпойменная терраса ($Q_2 V$), высотой 70—80 м протягивается широкой полосой вдоль уступа левого коренного борта древней долины р. Енисей. Залегают эти отложения на высоком цоколе, возвышающемся над уровнем реки на 40—45 м и сложенном верхнемеловыми кварцевыми песками симоновской свиты.

В основании разреза террасы залегают галечники мощностью до 1,5 м, сложенные хорошо окатанными обломками кварц-кремнистого и эффузивного состава. Размер галек достигает 2—5 см. Вверх по разрезу галечники сменяются средние и мелкозернистыми глинистыми желто-серыми кварц-полимиктовыми песками. Видимая мощность аллювиальных отложений пятой террасы колеблется от 3 до 18 м. Возраст их устанавливается на основании сопоставления рассмотренных песчано-галечниковых отложений с отложениями 70—80-метровой террасы р. Енисей, развитой выше устья р. Ангара, где эта терраса залегает между палеонтологически охарактеризованными нижнечетвертичными и верхнеплейстоценовыми отложениями. В аллювии пятой террасы, за пределами листа О-46-VIII, С. П. Горшковым (1957) были найдены остатки *Elephas* sp., *Coelodonta antiquitatis* Blum., *Equus* sp.², позволяющие относить вмещающие их отложения к нижнему плейстоцену.

Четвертая надпойменная терраса р. Енисей ($Q_2 IV$) высотой 45—55 м с некоторыми перерывами прослеживается по обоим его берегам. Поверхность ее представляет собой ровные залесенные пространства, в отдельных местах прорезанные долинами притоков Енисей на глубину 20—30 м. Как

правило, сверху терраса сложена серыми, сизыми и бурными суглинками мощностью до нескольких метров. Стратиграфически ниже залегает пачка (мощность до 34 м) желто-серых тонко- и среднезернистых песков, в низах которых встречаются отдельные линзы железистых песчаников. В этой пачке содержатся костные остатки *Bos (Bison)* sp.¹. Ниже песчаной пачки следует горизонт сильно ожелезненного галечника, состоящего из обломков эффузивов, кварца и кремня. Мощность галечникового горизонта достигает 6 м. Залегают отложения рассматриваемой террасы на размытой поверхности глинисто-песчаных образований юры и нижнего мела, которые слагают ее цоколь высотой 7—8 м.

За пределами листа О-46-VIII в составе аллювиальных накоплений четвертой террасы, согласно данным В. В. Фениксовой (1959), собраны многочисленные остатки фауны млекопитающих, среди которых определены *Mammuthus primigenius* Blum. (ранняя форма), *M. primigenius* Blum. (карликовая форма), *M. primigenius* Blum., *Rhinoceros* sp., *Equus caballus* L., *E. hemionus* Pall., *Bison priscus deminutus* Gr., *Ovis ammon* L., *Hazella* sp., *Cervus elaphus* L., *Alces alces* L., *Rangifer tarandus* L.

Приведенные списки фауны позволяют относить содержащую ее толщу аллювиальных отложений ко второй половине среднего плейстоцена.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

К верхнечетвертичному отделу в пределах листа О-46-VIII относятся образования III, II и I надпойменных террас р. Енисей, протягивающиеся непрерывными параллельными полосами вдоль его левого и правого берегов. Рассматриваемые террасы являются вложенными в древнюю долину Енисей, цоколь которых опущен под урез реки.

Третья надпойменная терраса ($Q_3 III$) высотой 30—45 м сложена преимущественно песчаными осадками, в основании которых залегают галечники, состоящие из хорошо окатанных обломков разнообразных пород. Мощность горизонта галечников не превышает 4—5 м. Пески тонкозернистые, горизонтально-слоистые, кварц-полевошпатовые, мощность их местами достигает 35 м. Отложения третьей надпойменной террасы листа О-46-VIII по своему гипсометрическому положению и разрезу четко сопоставляются с аллювиальными образованиями третьей террасы Енисей, развитыми в районе с. Атаманово, где Ю. Н. Глазыриным в 1958 г. были обнаружены остатки *Mammuthus primigenius* Blum. Учитывая присоединение аллювия к уступу IV террасы и наличие в отложениях III террасы упомянутых органических остатков, нам представляется возможным относить ее накопление к началу верхнечетвертичного времени.

Вторая терраса ($Q_3 II$) расположена над урезом реки на высоте 20—25 м. Она сложена (сверху вниз) суглинками и супесями мощностью от 4 до 9 м, желто-серыми песками (9,5 м), в основании которых залегают галечники мощностью 6,5 м, уходящие под урез р. Енисей.

Пески тонко- и мелкозернистые, пылеватые, кварц-полимиктовые, галечники сложены хорошо окатанной галькой размером 3—5 см, состав которой указывает на дальность переноса с южных районов. Суммарная мощность аллювиальных накоплений II террасы составляет 25 м. Возраст их хорошо датируется находками фауны в районе сел. Атаманово и Злобино, где были обнаружены кости настоящего мамонта *Mammuthus primigenius* Blum., *Equus caballus* элионские костные остатки *Elephas* sp., *Bison priscus (langicornis)* Gr., *Coelodonta antiquitatis* Blum., *Rhinoceros* sp.². По заключению И. А. Дубраво, весь комплекс фауны свидетельствует о формировании террасы в середине верхнего плейстоцена.

Первая надпойменная терраса ($Q_3 I$) высотой 17—19 м развита в исследованном районе незначительно. Она четко выделяется у д. Колмогорова, в виде полосы шириной от 0 до 2 км. Разрез террасы представлен буровато-

¹ Определение М. Б. Садиковой.

² Определение Э. А. Вангенгейм.

¹ Определение И. А. Дубраво.

² Определение И. А. Дубраво.

серыми суглинками, песками, галечниками общей мощностью 5,5 м. Формирование рассматриваемого аллювия, на основании палеонтологических и археологических находок (Громов, 1948), относится к концу верхнего плейстоцена.

ВЕРХНИЙ — СОВРЕМЕННЫЕ ОТДЕЛЫ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

В пределах листа О-46-VIII отложения, выделенные как верхний и современный отдел, развиты по всем боковым притокам р. Енисей. Кроме того, к ним отнесена большая часть его аллювиальных накоплений высокой и низкой поймы, прослеживающихся узкими прерывистыми участками вдоль русла Енисея.

Представлены рассматриваемые отложения мелкозернистыми полимиктовыми песками, галечниками, супесями и суглинками.

Мощность этих осадков составляет не более 20 м.

СОВРЕМЕННЫЙ ОТДЕЛ (Q₁)

Отложения современного отдела слагают высокую пойму р. Енисей, которая морфологически четко выделяется вдоль восточной рамки листа О-46-VIII. Высота этой террасы здесь измеряется 10—12 м на уровне Енисея. Аллювиальные отложения высокой поймы представлены песками, супесями, суглинками и галечниками, общей мощностью около 15 м. В верхних частях разреза этих отложений устанавливается два горизонта погребенных почв, мощностью 0,20—0,30 м. Среди галечников, песков и суглинков встречается современная флора. Голоценовый возраст пойменных террас определяется находкой неолитического орудия в аллювии высокой поймы у с. Каменского (Ивановский, 1954).

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Изверженные породы в строении территории листа О-46-VIII играют значительную роль. Они представлены сложными разновозрастными дифференциатами ультраосновной, основной, кислой и щелочной магм.

К первым относятся докембрийские гипербазиты сурнихинского комплекса и триасовые кимберлитовые породы р. Кин. Ко вторым — породы трапповой формации, встречающиеся в виде даек; к третьим — гранитоиды Чернореченского, Кийско-Колмогорского и Рязановского массивов. К четвертым — нефелиновые и щелочные сиениты и их жильные дериваты Кийского щелочного массива.

СУРНИХИНСКИЙ КОМПЛЕКС (sSn)

В пределах листа О-46-VIII докембрийские ультраосновные породы встречаются в бассейнах рек Прелой, Северной и на водоразделе р. Кин и руч. Коленькина. В бассейне р. Прелой они представлены перидотитами, слагающими небольшой массив площадью 4—5 км², протягивающийся в субмеридиональном направлении на 6 км. Здесь перидотиты прорывают отложения удерейской свиты и секутся диоритами Рязановского плутона. Перидотиты состоят в основном из оливина (45—50%), пироксена (50%) и магнетита (5%); из вторичных минералов присутствуют серпентин, амфибол и хлорит (пеннин).

Минералогическое изучение данных пород показало значительное содержание в них циркона (36,11 г/т), апатита (8,65 г/т), граната (4,60 г/т) и флюорита (10,09 г/т).

Оливин в перидотитах р. Прелой встречается в виде кристаллов округлой формы, иногда нацело замещенных серпентином. Серпентинизация сопровождается выделением тонкозернистого агрегата рудного минерала.

Пироксен представлен диаллагом, в значительной степени замещенным амфиболами. Последние присутствуют в двух генерациях. Зерна первой генерации образуют псевдоморфозы по пироксену, имеют призматическую форму

и относительно крупные размеры. Зерна второй генерации (актинолита) наблюдаются в виде удлиненных кристаллов относительно свежего облика. По амфиболам развивается пеннин. Структура перидотитов гипидиоморфно-зернистая, а в сильно серпентинизированных разностях — петельчатая.

Химический анализ гипербазитов подтверждает правильность отнесения их к перидотитам, причем состав их наиболее близок к амфиболовому перидотиту по Дэли (см. таблицу).

Т а б л и ц а

Окислы	Название породы	
	перидотиты листа О-46-VIII	амфиболовый перидотит по Дэли
SiO ₂	42,15	40,91
TiO ₂	0,21	0,65
P ₂ O ₅	0,04	0,03
Al ₂ O ₃	4,42	5,0
Fe ₂ O ₃	5,50	4,64
FeO	6,41	7,97
MnO	0,17	0,07
MgO	28,94	30,82
CaO	4,20	4,41
Na ₂ O	0,14	0,58
K ₂ O	0,05	0,36
	7,85	4,56
H ₂ O	0,26	—
Σ	100,09	—

В контактовой зоне с диоритами Рязановского плутона перидотиты переходят в амфиболитованные габбро, представляющие собой массивно-кристаллические среднезернистые породы зеленовато-серого цвета. Главными минералами являются основной плагиоклаз (45%), пироксен (25%) и роговая обманка (30%); из второстепенных присутствует магнетит.

Плагиоклаз¹ (лабрадор № 64—70) сильно сосюритизирован; некоторые его зерна полностью замещены цоизитом. Он образует изометричные зерна, обладающие хорошо выраженными полисинтетическими двойниками.

Пироксен (диаллаг) — буроватый, реже зеленоватый, в большинстве случаев замещен амфиболом (актинолитом) и сохранился лишь в центральных частях наиболее крупных зерен.

Роговая обманка представлена призматическими индивидуумами размером до 0,6 мм, которые довольно часто замещают кристаллы пироксена. По ней развивается актинолит. Структура рассмотренной породы бластогаббровая.

На водоразделе р. Кин и руч. Колинкинского наблюдаются небольшие тела ультраосновных пород, которые в результате метасоматических процессов, связанных со щелочным магматизмом, были превращены в щелочные ультраосновные породы ряда якупирангит-нйолит-уртита. Эти метасоматиты рассматриваются при описании щелочных пород.

Возраст ультраосновных образований определяется как сининский на основании залегания их среди пород сухопитской серии. Учитывая воздействие, которое они испытали со стороны верхнесининских гранитоидов, можно полагать, что ультраосновной магматизм проявился в доверхнесининское время.

¹ Определение плагиоклазов производилось методом Федорова Е. С.

Среди кислых докембрийских интрузивных образований исследованного района выделяются две разновозрастные группы гранитоидных пород, которые отличаются друг от друга как минеральным составом и текстурой, так и геологическими отношениями их с вмещающими породами. Относительно древняя группа гранитов представлена на исследованной территории Кийско-Колмогорским массивом, сложенным гнейсо-гранитами и пегматонидными разностями и пегматитами, широко распространенными в пределах междуречья Кии и Колмогорской. Гранитоиды этого массива по составу и характеру отношения с вмещающими породами близки к группе посольненских гранитов, выделяемых в Енисейском крае как самостоятельный нижнеканский (посольненский) комплекс.

Более молодые гранитоиды, составляющие вторую группу кислых интрузивов, сосредоточены в северо-восточном углу листа О-46-VIII. Здесь они слагают Рязановский плутон, располагающийся вдоль северного замыкания крупной синклинальной структуры, сложенной нижнесинийскими эффузивно-осадочными толщами. Кроме того, аналогичные граниты известны вдоль восточной рамки листа О-46-VIII, вдоль правобережья р. Енисей. По структурным особенностям, минеральному составу и отношению к окружающим отложениям оба гранитных батолита соответствуют Татарско-Аяхтинским кислым образованиям, широко распространенным в центральной части Енисейского края.

ГРАНИТОИДЫ НИЖНЕКАНСКОГО (ПОСОЛЬНЕНСКОГО) КОМПЛЕКСА (G_2Sn)

Кийско-Колмогорский гранитоидный массив расположен на междуречье Кии и Колмогорской, где он вскрывается в глубоких эрозионных впадинах этих рек и их притоков. По площади он занимает 32 км². На большей части описываемой площади массив скрыт под отложениями нижнего палеозоя.

Внутреннее строение Кийско-Колмогорского плутона неоднородно. Он сложен мелко- и среднезернистыми лейкократовыми щелочными гранитами и крупнозернистыми (пегматонидными) аляскитами. Первые несут на себе следы разгнейсования. Вторые образуют отдельные линзы и тела, которые имеют довольно четкие контакты с лейкократовыми разностями.

Минеральный состав лейкократовых гранитов представлен плагиоклазом, микроклином, кварцем, биотитом; из второстепенных минералов присутствуют мусковит, апатит и магнетит.

Плагиоклаз отвечает основному олигоклазу — кислому андезину и составляет около 45—50% всей породы. Он встречается в виде мелких зерен неправильной формы, наряду с которыми присутствуют идиоморфные призматические кристаллы размером от 2 до 7 мм в длину. Микроклин в породе распространен очень неравномерно. Количество его значительно увеличивается в более крупнозернистых разностях.

Кварц присутствует в виде неправильных зерен, заполняющих промежутки между плагиоклазом и микроклином. Количество его не превышает 15—20%.

Темноцветные минералы (биотит) развиты в рассматриваемых гранитах в виде отдельных листочков от 0,5 до 0,1 мм в длину. Они чаще ориентированы по плоскостям сланцеватости, образуя тонкие прерывистые цепочки, разделенные зернами кварца. Количество биотита не превышает 5—6%, хотя преобладают разности с содержанием биотита не более 3%.

Второстепенные минералы (мусковит, апатит и магнетит) присутствуют в лейкократовых гранитах довольно редко, составляя не более 1% породы.

Аляскитовые граниты Кийско-Колмогорского плутона являются весьма характерной составной частью массива. Они сложены крупноблочные образования, имеющие пегматитовую структуру. Среди этих образований нередко встречаются разности, которым присуща письменная структура, обусловленная закономерным распределением клиновидных зерен кварца в кристаллах полевых шпатов.

Рассматриваемые аляскиты состоят из кристаллов калиевого полевого шпата, плагиоклаза, кварца и бесцветного мусковита. Калиевый полевой шпат представлен ортоклазом и микроклином, составляющими от 40 до 70% всей массы породы.

Ортоклаз образует в породе крупные идиоморфные зерна (до 8 мм), часто встречающиеся в пертитовом прорастании с альбитом. Он обычно пелитизирован. В промежутках между зернами ортоклаза наблюдаются разнотельные агрегаты кварца и редкие листочки слюды. Микроклин в аляскитовых гранитах представлен крупными зернами решетчатой структуры, характеризующимися наличием в них закономерно расположенных вростков альбита. По периферии некоторых зерен микроклина развивается олигоклаз, создавая вокруг них олигоклазовую оторочку.

Плагиоклаз (альбит-олигоклаз) образует таблитчатые или призматические зерна, полисинтетически сдвоенные. Размер зерен колеблется от 1×1,5 см до 3×2 мм. Край их изрезаны; в некоторых случаях зерна разбиты трещинами, по которым развит мелкозернистый агрегат, состоящий из микроклина, плагиоклаза (олигоклаза), кварца и биотита. Иногда можно наблюдать изогнутость двойниковых полос кристаллов плагиоклаза.

Кварц встречается в породе в виде сравнительно крупных зерен неправильной формы размером до 4 мм в диаметре, выполняющих промежутки между микроклином и плагиоклазом. Обычно эти крупные зерна перекристаллизованы в более мелкозернистый агрегат с мозаичным угасанием.

Мусковит встречается в виде листочков размером до 3—4 мм. Они слегка изогнуты, изредка в них встречаются включения мелких зерен кварца.

По минеральному составу Кийско-Колмогорские аляскитовые граниты следует отнести к гранитам несколько обогащенным щелочами. Это подтверждается данными химического анализа (в вес. %): SiO_2 73,25, TiO_2 0,04, P_2O_5 0,11, Al_2O_3 14,65, Fe_2O_3 0,45, FeO 0,30, MnO 0,007, MgO 0,000, Na_2O 6,11, K_2O 5,45, H_2O 0,65, H_2O 2,76, $TR+ThO_2$ 0,76, ZnO 0,14, Nb 0,027, Ga 0,001, S 0,33, Cl 0,007, F 0,06, Zr 3,20.

Как видно из данных химического анализа, Кийско-Колмогорские граниты можно считать щелочными. Содержание в них щелочей (K_2O+Na_2O — 11,56%) значительно меньше, чем глинозема (Al_2O_3 — 14,65). По содержанию кремнекислоты (73,25) эти граниты близки к пересыщенным, ультракислым.

Возраст гранитоидных пород Кийско-Колмогорского массива определяется нами как синийский на основании прорывания ими пород теиской и низов сухопитской серий. Определения абс. возраста (аргоновый метод) показывают, что гранитоиды р. Кии нижнеканского (посольненского) комплекса сформировались 900 млн. лет тому назад (Даминова, 1959), что может указывать на конец среднего и начало верхнего синия.

ГРАНИТОИДЫ ТАТАРСКО-АЯХТИНСКОГО КОМПЛЕКСА (G_2Sn)

Гранитоидные породы татарско-аяхтинского комплекса широко распространены на междуречье Кии и Северной, где они слагают большую часть Рязановского массива общей площадью до 70 км². Этот массив сложен в основном среднезернистыми биотитовыми порфиридовыми гранитами, превращенными в эндоконтактной зоне в гнейсо-граниты, гранодиориты, диориты и кварцевыми диоритами.

Гранитоиды массива прорывают отложения удерейской (пемской) свиты (Sn_{ud}), образуя при этом ореолы контактового метаморфизма шириной от 0,5 до 3,0 км. Контакты Рязановского плутона с вмещающими породами крутые. По форме рассматриваемый плутон представляет собой крупный батолит, вытянутый в субмеридиональном направлении.

Биотитовые порфиридовидные граниты, распространены главным образом в центральной части массива. Они сложены светло-, розово-серыми и розовыми разностями, характеризующимися порфиридовидной структурой. Минеральный состав их представлен микроклином (15—20%), плагиоклазом (45—50%), кварцем (25—35%), биотитом (до 5%). Иногда присутствует

роговая обманка (до 5—8%). Из аксессуарных минералов содержатся апатит, циркон, монацит, ортит, титанит, касситерит, флюорит, турмалин и магнетит.

Порфировидные выделения чаще состоят из микроклина, иногда плагиоклаза. Содержание их в породе составляет 20—40%. Основная масса гранитов состоит из мелкозернистого агрегата полевого шпата и кварца. Структура ее гипидиоморфнозернистая, участками осложненная мирмекитовыми сростками на границе калиевых полевых шпатов и плагиоклазов.

Микроклин порфировидных выделений представляет собой относительно крупные таблитчатые зерна размером от 1 до 7 мм в длину. В них иногда содержатся включения кварца и плагиоклаза. В основной массе микроклин представлен мелкими зернами размером от 0,5 до 0,3 мм в поперечнике.

Плагиоклаз во вкраплениях представлен крупными длиннотаблитчатыми полисинтетически сдвойникованными зернами, содержащими очень мелкие вроски кварца. Края крупных выделений плагиоклаза корродированы минералами основной массы. Плагиоклаз, входящий в состав этой массы, представлен мелкими, сравнительно идиоморфными зернами.

Размеры крупных выделений кварца достигают 1,5 мм. Края этих выделений сильно изрезаны. Кварц основной массы представлен мелкими зернами, заполняющими промежутки между кристаллами микроклина и плагиоклаза.

Биотит в порфировидных гранитах присутствует в виде отдельных листочков и скоплений, часто почти нацело замещенных хлоритом. Содержание его в некоторых разностях достигает 10%.

Обыкновенная роговая обманка присутствует в небольшом количестве — до 3%. Она образует кристаллы призматической формы, плеохроирующие от зеленого до желто-зеленого цвета.

Апатит, циркон и сфен встречаются в рассматриваемых гранитоидах довольно редко, образуя отдельные очень мелкие кристаллы.

Ортит является характерным минералом. Он образует бурые кристаллы, плеохроирующие от бурого до светло-желтого цвета.

Равномернозернистые граниты и гнейсо-граниты развиты преимущественно в эндоконтактной зоне массива. По составу они близки рассмотренным выше порфировидным разностям, отличаясь от них структурно-текстурными особенностями.

Магматические породы среднего состава слагают южную оконечность Рязановского массива, образуя неширокую полосу, вытянутую согласно с направлением долин рек Прелой и Северной. Общая площадь, занятая рассматриваемыми породами, составляет около 10 км². Среди них преобладают собственно диориты и кварцевые диориты, переходящие иногда в гранодиориты.

По данным С. Г. Петрова (устное сообщение), диориты и кварцевые диориты секутся гранитами Рязановского массива, являясь, по-видимому, ранними фациями интрузий татарско-аяхтинского типа. В нижнем течении р. Прелой диориты прорывают рассмотренные выше гипербазиты и сланцы Удереиской свиты, образуя контактовые ореолы ороговикования и зоны амфиболизации, приуроченные к ультраосновным породам.

Диориты представлены сильно измененными и частью перекристаллизованными разностями, состоящими из плагиоклаза (до 60%), роговой обманки (20—25%), кварца (до 5%) и биотита (7%).

Из вторичных минералов присутствуют актинолит, хлорит, лейкоксен, агрегат сосюрита; из аксессуарных — сфен, апатит, рудный.

Плагиоклаз встречается в виде двух генераций. Плагиоклаз первой генерации образует крупные идиоморфные таблитчатые зерна, замещенные агрегатом сосюрита. Плагиоклаз второй генерации имеет более кислый состав и образует мелкие, часто полисинтетически сдвойникованные зерна неправильной формы. Роговая обманка светло-зеленая, образует призматические (до 3 мм) кристаллы, в центральной части которых присутствуют включения очень мелких зерен кварца. Биотит почти нацело замещен хлоритом.

Кварцевые диориты представляют собой мелкозернистые породы (размер зерен в среднем 0,5 мм) порфировидной структуры. Минеральный состав их:

плагиоклаз (55%), роговая обманка (от 5 до 30%), кварц (15—18%), биотит, эпидот, цоизит, апатит, циркон.

Плагиоклазы присутствуют в двух генерациях. Первая генерация в виде крупных таблитчатых кристаллов иногда зонального строения. Вторая генерация представлена мелкими свежими полисинтетически сдвойникованными зернами. Роговая обманка образует длиннопризматические и неправильные зерна зеленого и бурого цвета. Кварц встречается в виде мелких (до 0,1 мм) ксеноморфных зерен, неравномерно рассеянных в породе.

Гранодиориты характеризуются гипидиоморфнозернистой структурой, иногда с участками вторичной очковой структуры. Минеральный состав их: плагиоклаз (до 30%), роговая обманка (до 50%), биотит (15%), кварц (10—15%), калиевый полевой шпат, эпидот, сфен, апатит, циркон, ортит, магнетит, лейкоксен.

Плагиоклаз — андезин № 38 выделяется в виде длиннотаблитчатых, чаще полисинтетически сдвойникованных зерен размером от 0,1 до 1,0 мм. Роговая обманка представлена зернами размером до 1 мм призматического габитуса, часто сдвойникованными, со спайностью по призм. Калиевый полевой шпат присутствует в незначительном количестве в виде табличек. Биотит нацело хлоритизирован. Кварц образует ксеноморфные зерна в промежутках между полевыми шпатами и роговой обманкой.

Жильные породы гранитоидов Рязановского массива встречаются как внутри массива, так и среди вмещающих его пород. Они представлены аплитами, диоритовыми порфиритами и жилами кварца.

Жилы аплитов, развитые в экзоконтактной зоне Рязановских гранитоидов, имеют мощность до 20 см и по простиранию. Это тонкозернистые породы, состоящие из примерно равных количеств кварца, калиевого полевого шпата (микроклина) и плагиоклаза (альбит-олигоклаза № 10—15). Диоритовые порфириты развиты в основном среди диоритов, характеризуются порфировидной структурой с гипидиоморфной структурой основной массы. Минеральный состав их тот же, что и у диоритов.

Кварцевые жилы встречаются довольно часто. Мощность их варьирует от нескольких миллиметров до 25 см. По простиранию они выклиниваются на протяжении нескольких метров. Кварц белый, реже голубовато-серый, грубозернистый. В полированных шлифах в нем заметны редкие кристаллы пирита размером до 0,4 мм. Особое место по размерам занимает кварцевая жила, встречающаяся среди кристаллических сланцев в долине р. Северная (Махаев, 1940). Она имеет мощность около 2 м, прослежена на 15 м, падает на СВ — 32°, $\angle 20^\circ$. В грубозернистой массе белого кварца содержатся псевдоморфозы гидроокислов железа по пириту.

На контакте гранитоидов с вмещающими породами пемской свиты в последних содержатся андалузит, гранат и турмалин.

Относительно возраста гранитов Рязановского массива известно, что они секут все отложения синия и трансгрессивно перекрываются нижним кембрием. В связи с этим возраст их устанавливается, как позднесинийский.

Чернореченский гранитоидный массив расположен на правом берегу р. Енисей, против Анциферовского плотбища. На площади листа 0-46-VIII он занимает 36 км² и сложен желто-, розовато-серыми, средне и крупнозернистыми гнейсо-гранитами, часто очковой текстуры. Основными породообразующими минералами гнейсогранитов являются плагиоклаз, микроклин, ортоклаз, кварц и слюды.

Полевые шпаты (плагиоклаз, калишпат) часто образуют крупные порфиобласты размером до 1 см, в промежутках между которыми наблюдается тонкозернистый (0,05—0,5 мм) аплитовидный агрегат. Плагиоклаз встречается в двух разновидностях. Первая разновидность образует порфиобласты размером от 0,1 до 0,5 см и представлена альбит-олигоклазом. Вторая разновидность, состоящая из альбита № 8—10, сосредоточена в основной массе в виде интенсивно мирмекитизированных мелких таблитчатых выделений размером 0,1—0,5 мм. Микроклин присутствует в гнейсо-гранитах также в двух разновидностях — в виде порфиобластов размером 0,5—2 см и неправильных выделений в основной массе размером 0,1—0,5 мм. Все порфио-

бласти микроклина имеют пертитовые вроски альбита. В них присутствуют также реликты незамещенного плагиоклаза, что, по-видимому, свидетельствует о процессах калневого метасоматоза, в результате которого образовались крупные линейно ориентированные порфиробласты микроклина.

Кварц находится главным образом в составе тонкозернистой основной массы породы, где он образует линзовидные скопления. Иногда кварц присутствует в виде порфиробластических выделений и в этих случаях, по-видимому, является более поздним гидротермальным минералом.

Слюды (мусковит и биотит) образуют тонкие линейно ориентированные листочки. Биотит часто замещается хлоритом. С ним обычно ассоциируются выделения апатита и сфена.

Рудный минерал рассеян по всей породе равномерно. В гнейсо-гранитах встречаются разности, содержащие небольшие количества турмалина.

Структура гнейсо-гранитов Чернореченского массива порфиробластовая с гранобластовой основной массой. Текстура гнейсовидная.

Жильные образования для гранитоидов Чернореченского массива не известны. Контакты рассмотренных пород с вмещающими их отложениями на территории листа 0-46-VIII не наблюдались.

КИЙСКИЙ КОМПЛЕКС (ε—π) O—S

Ордовикско-силурийские щелочные образования известны в пределах листа 0-46-VIII в бассейне р. Кии. Они вскрываются долинами руч. Коленькина и рч. Бобровки, где слагают два территориально разобщенные линзообразные тела, вытянутые в субмеридиональном направлении. Кроме указанных двух массивов в долине р. Кии по ее правому и левому бортам встречаются отдельные дайки сиенит-порфиров, являющиеся, по всей вероятности, их жильными дериватами. Представлены щелочные образования нефелиновыми сиенитами, сиенит-порфирами и трахитовыми порфирами. С этими породами связаны сложные по составу метасоматиты, тингуанты и мончикиты, несущие редкоземельное и ториевое орудование.

Массив щелочных пород, расположенный в бассейне руч. Коленькина известен в литературе под названием Кийского. Площадь его составляет около 16 км². Он имеет крутой западный контакт, осложненный на ряде участков разрывными нарушениями. Восточный контакт, по всей вероятности, более пологий, наклоненный в восточном направлении под углом, не превышающим 35—40°. О крутизне западного контакта свидетельствуют незначительные приконтактные изменения в экзоконтактных зонах, развитые в синийских гранитах. Здесь четко наблюдается термальное влияние на последние щелочной интрузии с образованием зоны закалки в щелочных породах. Л. Б. Зубков (1958) указывает, что с приближением к щелочному массиву в синийских гранитах содержание CaO увеличивается. Контакт с кембрийскими породами характеризуется высокой степенью активности, в результате чего в экзоконтактной зоне наблюдаются разнообразные метаморфические преобразования, приводящие к формированию сложных по составу метасоматитов и карбонатитов, являющихся характерными компонентами кийского щелочного массива.

Нефелиновые сиениты представлены разнозернистыми породами и их порфировидными разностями. Они расположены в восточной части массива; в ряде мест можно наблюдать как нефелиновые сиениты постепенно замещаются щелочными разностями, сиенит-порфирами и нефелиновыми порфирами.

Нефелиновые сиениты обнажаются в долине руч. Колинкина и вскрыты рядом шурфов и скважин на водоразделе руч. Колинкина в р. Кии.

По структурным особенностям в пределах массива выделяются крупно- и среднезернистые нефелиновые сиениты, первые из которых встречаются преимущественно в среднем течении руч. Колинкина, а вторые — в верхнем. Однако участки распространения этих структурных разновидностей четко не выделяются, и нередко те и другие встречаются совместно. Обычно неизмененные нефелиновые сиениты являются довольно крепкими породами розо-

вато-, желтовато-серого, серого или даже зеленовато-серого цвета. Они состоят из ортоклаза, небольшого количества альбита (№ 1—4), серого с характерным жирным блеском нефелина (15—70%), образующего отдельные зерна размером 1—3 мм (реже скопления) и сравнительно незначительного количества темно-зеленого эгирина и эгирин-авгита (10—25%) и эвдиалита (15%). В общем, нефелиновые сиениты Кийского щелочного массива имеют лейкократовый облик. В южной части массива количество эгирина возрастает до 15—25%.

Микроскопически в нефелиновых сиенитах обнаруживаются акцессорные минералы, представленные ильменитом, цирконом, сфеном, апатитом и пиритом. Пиритизация нефелиновых сиенитов, особенно в западной части массива, значительная.

По химическому составу, а также по некоторым минералогическим особенностям, лейкократовые нефелиновые сиениты Кийского массива отвечают составу миаскитов-фойяитов. Следует отметить лишь сравнительно более высокое содержание в них окислов железа, магния и титана и более низкое содержание щелочей ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 8,14$). В значительных количествах в них присутствует ниобий, связанный с ниобийсодержащими ильменитом и сфеном, а также цирконий, связанный с эвдиалитом и цирконом.

Частные химические определения некоторых полезных компонентов показывают, что в нефелиновых сиенитах присутствует таллий (в нефелине), а также барий и цинк.

В кровле массива нефелиновые сиениты обычно сильно карбонатизированы. В этом случае породы состоят из зерен и агрегатов зерен зеленоватого нефелина и розоватого полевого шпата, с небольшим количеством темно-цветных минералов. Все эти минералы располагаются в карбонатной тонкозернистой массе, бурно вскипающей от соляной кислоты. Структура крупно- и среднезернистых разностей нефелиновых сиенитов обычно гипидиоморфно-зернистая, агпантовая.

В пределах Кийского массива можно наблюдать как нефелиновые сиениты переходят в сиенит-порфиры и трахитовые порфиры. Последние часто встречаются среди доломитов нижнего кембрия и красноцветных алевролитов эвенкийской свиты, образуя секущие тела различных размеров. Одно из таких тел известно в басс. р. Бобровки, правого притока р. Кии. Здесь сиенит-порфиры и трахитовые порфиры являются, по всей вероятности, периферической фацией щелочного интрузива, располагающегося на глубине и не вскрытого эрозией. Щелочные сиенит-порфиры представляют собой массивные, буровато- или зеленовато-серые порфировидные породы, содержащие вкрапленники полевых шпатов размером до 10—15 мм. Общее количество вкрапленников составляет около 50% всей массы породы. Они сложены калиевым полевым шпатом, имеющим микроптитовое строение и полисинтетически сдвоенным альбитом. Основная масса сиенит-порфиров состоит из лейт альбита (размером до 0,5 мм), в промежутках между которыми развиваются немногочисленные зерна зеленовато-бурого эгирин-авгита и мелкозернистого биотита. Из акцессорных встречаются апатит, монацит и магнетит. В зоне контакта сиенит-порфиров с красноцветными аргиллитами и алевролитами наблюдается смена окраски породы с буро-красной на зеленовато-серую. Она (зона) очень невелика и измеряется несколькими сантиметрами.

Щелочные трахитовые порфиры являются наиболее распространенной разновидностью среди гипабиссальных щелочных образований. Они представляют собой плитчатую, буровато- или зеленовато-серую породу с небольшим количеством мелких светлых вкрапленников полевого шпата, представленных калиевым полевым шпатом и альбитом. Реже вкрапленники состоят из эгирина и щелочных амфиболов (арфведсонит, баркевикит, рибекит). Размер их обычно не превышает 2,5 мм, а количество редко достигает 10%. Основная масса состоит из микролитов альбита размером до 0,5 мм и небольшого количества щелочных пироксенов и амфиболов, которые распределены неравномерно. Чаще других встречается эгирин, наряду с которым наблюдаются амфиболы (арфведсонит, баркевикит, реже рибекит). Структура основной массы трахитовая. Среди щелочных трахитовых порфиров встречаются раз-

ности с пузырьчатой и миндалекаменной текстурой. В отдельных случаях пустотки достигают 1—1,5 см в диаметре, но обычно они меньше и тогда выполняются флюоритом.

Метасоматические образования, генетически связанные с щелочным магматизмом, пользуются в пределах Кийского массива щелочных пород весьма широким развитием. Они могут быть подразделены на две группы: лейкократовую и меланократовую. Такое разделение зависит от состава исходных пород, за счет которых они образовались.

Лейкократовые метасоматические породы распространены главным образом в юго-восточной части щелочного массива, где они слагают поле, вытянутое в северо-восточном направлении, площадью около 1,5—2,0 км². Они развиваются по нефелиновым и щелочным сиенитам, а также нижекембрийским доломитам, в результате щелочного метасоматоза которых возникают существенно полевошпатовые и полевошпат-карбонатные породы.

Рассматриваемые метасоматиты представляют собой довольно плотные крепкие средние и мелкозернистые породы, нацело состоящие из полевого шпата и карбоната. В протоловках этих пород обнаруживается небольшое количество аксессуарных минералов — ильменита, рутила, циркона и ториянита.

Полевой шпат в карбонатно-полевошпатовых породах представлен альбитом и ортоклазом, которые образуют крупные зерна ксеноморфных очертаний. В промежутках между этими зернами нередко сохраняются реликты первичных минералов, представленные сильно измененным шахматным альбитом, или калиевым полевым шпатом и остатками микросиенитовой очковой массы, нередко содержащей диопсид.

Карбонатные минералы (сидерит, кальцит, брейнерит, доломит) в карбонатно-полевошпатовых породах встречаются в виде зерен изометричной или неправильной формы размером 0,2—0,8 мм. Среди них, согласно данным А. Б. Зубкова (1958), устанавливается несколько генетических разновидностей: 1) карбонат остаточный, сохранившийся от замещения карбонатной породы (фельдшпатизация доломитов и известняков нижнего кембрия). Зерна остаточного карбоната имеют неправильную форму, края их корродированы, размеры различны, чаще встречаются зерна мелкие — от сотых долей до 0,1 мм, реже до 0,5 мм; 2) карбонат магматический, появившийся в результате привноса его из щелочной магмы в последнюю стадию ее кристаллизации. Аналогичный карбонат обнаружен в нефелиновых сиенитах. В карбонатно-полевошпатовых породах он образует зерна неправильной формы и развивается обычно в промежутках между минералами, слагающими породу; 3) карбонат вторичный. Такой карбонат замещает полевой шпат или выполняет трещины в породе. Он встречается в виде мелкозернистых агрегатов неправильных зерен и является несущим с собой редкоземельное оруденение.

Карбонатно-полевошпатовые породы являются вмещающими для мощной прожилковой зоны, сложенной вторичным карбонатом (сидеритом, реже кальцитом и доломитом), кварцем, флюоритом, магнетитом. Эта зона несет богатое оруденение, представленное сульфидами и редкоземельными фторкарбонатами (паризитом и бастнезитом).

Меланократовые метасоматические породы распространены в основном на севере Кийского щелочного массива, где они встречаются в виде небольших тел неправильных очертаний среди нефелиновых сиенитов. Эти метасоматиты возникли главным образом за счет переработки ультраосновных пород (пироксенитов и дунитов) кровли щелочного массива под воздействием щелочных растворов. Главными породообразующими минералами в них являются щелочные амфиболы (10—15%) (арфведсонит, рибекит и баркевикит), щелочные пироксены (до 35%) (эгирин и эгирин-авгит), нефелин (20—45%) и альбит (15—20%). Характерно широкое развитие в этих породах биотита и флогопита, а также наличие крупных скоплений зерен апатита, сфена, титаномagnetита и магнетита. В протоловочных пробах были обнаружены липарит, пироклор, ториянит, циртолит, с чем, очевидно, и нужно связывать высокую их гамма-активность.

По преобладанию в породах тех или иных породообразующих минералов могут быть выделены их разности от уртитов до мельтейгитов. В отдельных участках встречаются своеобразные породы, состоящие из пироксена, амфибола и большого количества апатита, который располагается послойно, придавая породе полосчатый облик. Для этих пород характерно также высокое содержание сфена. Отдельные меланократовые разности состоят почти нацело из биотита или флогопита, в связи с чем порода приобретает облик слюдитов. В биотите наблюдается обильная вкрапленность торита в виде мелких кристаллов, окруженных плеохроичным ореолом.

Породы жильной серии Кийского щелочного массива представлены дайками и жилами тингуантов, мончикитов и камптонитов. Крутопадающие жилы и прожилки тингуанта встречаются в пределах щелочного массива, главным образом в его западной части. Мощность их невелика и колеблется в пределах от 1 до 15 см, а протяженность незначительна. Это тонкозернистые, очень плотные, порфировидные породы серо- и темно-зеленого цвета. В порфировых выделениях наблюдаются таблитчатые зерна ортоклаза размером до 2,5 мм и изометричные зерна нефелина, и, реже, удлиненные кристаллы эгирина-авгита. Основная масса состоит из калиевого полевого шпата и очень мелких зерен нефелина и эгирина. В небольших количествах отмечены арфведсонит, анальцит и эвдиалит. Контакты тингуанта с нефелиновыми сиенитами резкие. Характерно, что плотные тингуанты хорошо сохраняются в коре выветривания.

Камптониты и мончикиты являются лампрофировыми фациями, связанными с нефелиновыми сиенитами. Они образуют дайки (мощностью до 18 м), которые были подсечены скважинами колонкового бурения. Камптониты встречаются лишь в пределах щелочного массива и представляют собой плотные, темные порфировидные породы, содержащие во вкрапленниках оливан и титан-авгит, а в составе основной массы — титан-авгит, плагиоклазы и магнетит. Мончикиты имеют примерно такой же состав вкрапленников (очень редко встречаются плагиоклазы); в неплотностью раскристаллизованной основной массе, кроме стекла, пироксена и плагиоклаза, в них встречаются микролиты нефелина, анальцита, биотита и щелочного амфибола. Мончикиты встречаются не только в пределах щелочного массива, но и на значительном расстоянии от него. Крупная дайка биотитового мончикита мощностью более 6 м обнаружена на правом склоне р. Киликея в 6 км от устья, где она прорывает песчаники эвенкийской свиты. Простирание дайки СЗ — 320°. На контакте дайки красный цвет песчаников в зоне шириной в несколько десятков сантиметров изменяется на сероватый, чем и ограничиваются явления контактового метаморфизма.

Время проявления щелочного магматизма в пределах листа О-46-VIII устанавливается на основании определения свинцовым методом абс. возраста щелочных пород. Согласно этим определениям, произведенным в 1958 г. (Волобуев, 1959), доказано, что возраст нефелиновых сиенитов Кийского массива исчисляется в пределах 430—450 млн. лет, что, согласно Советской шкале абс. летоисчисления на 1960 г., соответствует ордовикскому периоду.

ФОРМАЦИЯ СИБИРСКИХ ТРАППОВ

ПЕРМОТРИАСОВЫЕ ДОЛЕРИТЫ (рз Р—Т)

Магматические образования, относимые к основным породам формации Сибирских траппов, встречаются в пределах листа О-46-VIII на территории Кийского щелочного массива и в долине р. Кий, где они секут красноцветные песчаники верхнего кембрия. Здесь они залегают в виде даек мощностью от 0,5 до 10 м, простиравшихся в северо-западном направлении. Длина даек по простиранию достигает нескольких сотен метров. Наиболее типичными представителями трапповой формации на исследованной территории являются темно-серые долеритовые порфириты. Основными минералами, слагающими их, являются плагиоклаз (50—60%), пироксен (20—30%), оливин (15%) и роговая обманка (15%). Общая структура их порфировидная. Под микроскопом видно, что порфировые выделения сложены, главным образом оливи-

ном, величина изометричных зерен которого достигает 1,0 мм. Реже вкрапления представлены слабо удлинёнными, почти бесцветными зёрнами пироксена, угол угасания которого Spг равен 48° . Роговая обманка во вкраплениях редка, представлена базальтической разностью и образует удлинённые зёрна. Некоторые фенокристы выполнены вторичным альбитом. Основная масса состоит из микролитов плагноклазов, пироксена и базальтической роговой обманки. Рудный минерал представлен идиоморфными зёрнами магнетита. Из вторичных минералов в значительном количестве находится серпентин соломенно-жёлтого цвета, развивающийся по периферическим частям и трещинам в оливинит, и лимонит, находящийся среди микролитов основной массы.

Дайки долеритовых порфиритов имеют закалённые контакты и вызывают слабый метаморфизм во вмещающих породах. Так, красноцветные песчаники в контакте с рассмотренными долеритами приобретают серо-зелёный цвет, очевидно за счёт преобразования окисного железа, придающего им бурую окраску, в закисное.

Рассмотренные породы по своему виду и составу не отличаются от широко развитых в более северных районах пород трапповой формации, в связи с чем возраст их принимается по аналогии с этими образованиями как пермотриасовый.

ТРИАСОВЫЕ КИМБЕРЛИТОВЫЕ ПОРОДЫ (СТ)

В верхнем течении руч. Коленькина, в левом его бриту, нами в 1959 г. была обнаружена дайка сильно серпентинизированного гранатового оливинита, простирающаяся в северо-западном направлении. Эта дайка была вскрыта шурфом на глубине около 2 м. Она залегает среди среднезернистых известняков ленского яруса и меланократовых метасоматитов. Протяжённость дайки не установлена.

Рассматриваемый оливинит состоит из мелкозернистого агрегата зерен серпентинизированного на 60% оливина и отдельных обычно более мелких неправильных зерен граната и ещё более редких пойкилитовых листочков бесцветной слюды (флогопита) и рудного минерала.

Оливин полностью или частично замещён серпентином, состав его магnezийный и соответствует форстериту.

Гранат в густо окрашенных зёрнах — буровато-красный; он представлен пиропом с показателем преломления близким к 1,722.

По своему составу в целом, описанная порода близка к жильным кимберлитам, хотя от типичных якутских кимберлитов отличается отсутствием брекчиевидной структуры.

По аналогии с районами Якутии, возраст кимберлитовых образований, развитых в пределах листа О-46-VIII, условно принимается нами как верхнепалеозойский — нижнемезозойский.

ТЕКТНИКА

Территория листа О-46-VIII в структурном отношении расположена в пределах западной части Енисейской ветви байкальской геосинклинали, ограничивающей с запада древнюю докембрийскую Сибирскую платформу. Эта территория, насколько можно судить по имеющемуся фактическому материалу, испытала в течение своей геологической истории два геосинклинальных и два платформенных этапа развития.

Наиболее древний седиментационный этап охватывает время накопления осадков тейской серии, соответствующих, вероятно, по возрасту нижнепротерозойскому комплексу пород. Их литолого-петрографические особенности, мощности и метаморфизм позволяют сделать вывод о геосинклинальном характере формирования отложений тейской серии в условиях интенсивного прогибания седиментационного бассейна.

Конечный этап осадконакопления этой серии, согласно данным по соседним районам, знаменуется седиментацией выдержанных по составу и мощно-

сти карбонатных отложений пенчегинской свиты. Резкое преобладание в составе последней характерных тонкоплитчатых и массивных известняков и выдержанность их в пределах почти всей западной и юго-западной окраины Сибирской платформы говорит о том, что в конце нижнего протерозоя в пределах Енисейского кряжа существовали стабильные условия осадконакопления, близкие по своему режиму к платформенным. Такому предположению не противоречит магматизм, проявившийся в «пенчегинское» время в виде многочисленных, но мелких послонных интрузий основного состава.

В пределах приенисейской полосы Енисейского кряжа породы тейской серии перекрываются гетерогенными отложениями нижнесинийского возраста, представленными терригенно-вулканогенными образованиями значительной мощности. На территории листа О-46-VIII из состава нижнесинийских пород известны отложения удерейской свиты, широко распространённые в его северо-восточном углу. Здесь породы удерейской свиты вмещают сложный комплекс гранитоидных интрузий, контактово метаморфизующих вмещающие их отложения. Последние характеризуются специфическим вулканогенно-терригенным составом, значительной мощностью и сложной дислоцированностью. Все это указывает на то, что с наступлением позднекембрийской эпохи на территории Енисейского кряжа вновь установились геосинклинальные условия, соответствующие начальной стадии заложения геосинклинали.

Крупные складчатые формы, наблюдаемые в позднекембрийских образованиях, характеризуются весьма сложной конфигурацией и представляют собой линейновытянутые структуры, простирающиеся в субмеридиональном направлении. Складки раннесинийского комплекса часто осложнены на крыльях мелкой гофрировкой и пloyчатостью; они сопровождаются сложной сеткой разломов, в значительной степени затрудняющих расшифровку плективных нарушений.

Резкое угловое несогласие между синийскими и нижнекембрийскими отложениями и залегание последних на наиболее древних свитах позднекембрийского комплекса, указывает на то, что к началу кембрийского этапа на месте западной части Енисейского кряжа располагалась сильно денудированная область, характеризующаяся сглаженным рельефом и выровненным ландшафтом. В пределах этой области проходила седиментация карбонатных отложений нижнего кембрия, формирование которых осуществлялось в спокойной тектонической обстановке, соответствующей платформенному режиму.

Последующие этапы развития территории листа О-46-VIII и сопредельных с ней площадей характеризуются платформенными условиями осадконакопления, на что указывают особенности состава и характер тектоники палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений. При этом следует отметить, что в отдельные моменты позднейшей истории геологического развития, территория листа О-46-VIII испытала разнообразные блоковые движения, определившие структуру палеозойско-мезозойского чехла.

Подводя итог всему вышеизложенному, можно вполне определённо констатировать, что в пределах территории листа О-46-VIII и соседних с ним площадей можно выделить четыре основных структурных комплекса, каждый из которых характеризуется своеобразными тектоническими особенностями. Эти комплексы следующие:

1. Нижнепротерозойский геосинклинальный складчатый комплекс, сложенный породами тейской серии.
2. Нижнепротерозойский платформенный складчатый комплекс, сложенный породами пенчегинской серии.
3. Синийский геосинклинальный складчатый комплекс, сложенный породами удерейской свиты и гранитоидами Рязанского, Кийско-Колмогорского и Чернореченского массивов.
4. Палеозойско-мезокайнозойский платформенный складчатый комплекс, сложенный породами нижнего палеозоя, мезозоя и кайнозоя.

1. Нижнепротерозойский геосинклинальный складчатый комплекс. Нижнепротерозойский геосинклинальный комплекс в пределах листа О-46-VIII характеризуется весьма ограниченным распространением и устанавливается лишь в бассейне р. Шарыпхи. Ограниченность площади развития пород тейской серии

и неудовлетворительная обнаженность, а также интенсивная переработка рассматриваемого комплекса не позволяют восстановить его первоначальный структурный план и выявить основные особенности тектоники раннепротерозойского этапа. Имеющийся фактический материал указывает на то, что последние отмечаются значительной дислоцированностью, характеризующейся сложной изоклинальной складчатостью килевидной формы. В отдельных мелких складках устанавливаются структуры будинажа и разлинзования слоев, вдоль которых в позднейшее время протекали процессы метасоматоза, проявившиеся в гранитизации и мигматизации отдельных участков.

2. **Нижнепротерозойский платформенный складчатый комплекс.** Нижнепротерозойский платформенный комплекс в пределах листа О-46-VIII не известен. Слагающие его породы развиты на соседних территориях, где они выведены на поверхность в сводовых частях положительных структур, сформированных в синийский этап геосинклинального развития территории Енисейского кряжа (рис. 1).

Характер платформенных складчатых деформаций нижнего протерозоя остается не выясненным в связи с интенсивной переработкой нижнепротерозойского структурного плана в более поздний синийский геосинклинальный и палеозойский платформенный этапы.

3. **Синийский геосинклинальный складчатый комплекс.** Синийский геосинклинальный складчатый комплекс в пределах листа О-46-VIII сложен породами сухопитской серии и гранатами Рязанского, Кийско-Колмогоровского и Чернореченского массивов. Кроме того, в сложении структур рассматриваемого комплекса принимают участие отложения тейской серии, складчатые деформации которой были в значительной степени переработаны тектоническими движениями синийского этапа. Контуры структур позднекембрийского этапа развития в приенисейской полосе исследованной площади четко устанавливаются по данным магнитной съемки. На основании геофизических материалов здесь выявляются две антиклинальные зоны, характеризующиеся значительными магнитными минимумами. Одна из этих зон расположена к северу от с. Колмогорова, а вторая к югу от пос. Усть-Пит. Северная зона (Кийско-Тисская), сложенная гнейсами и кристаллическими сланцами тейской серии, заходит на территорию листа своей южной окраиной, протягиваясь вдоль долины р. Енисей до устья р. Тис на 60 км. Ее восточное крыло обнажено по руслам правых притоков р. Енисей — рекам Вятки, Шарыпики, Колмогорской и др., где устанавливаются относительно пологие падения (до 45°) «тейских» гнейсов на восток.

Магнитная восприимчивость пород, слагающих восточное крыло рассматриваемой зоны, характеризуется отрицательным полем, околунным нулевой изогаммой. На общем отрицательном магнитном фоне наблюдаются локальные участки положительного значения, приуроченные к зонам расколов.

Центральная часть Кийско-Тисской зоны располагается вдоль долины р. Енисей, где она околунна сотой изогаммой. Вдоль правого борта р. Енисей устанавливается, что ядро рассматриваемой структуры сложено гнейсами, в сильной мере инфильтрованными гранитоидными телами, которые, по всей вероятности, значительно снижают магнитную восприимчивость вмещающих их пород. Гнейсы вдоль правого борта р. Енисей имеют значительные углы падения (до 75—80°) по азимуту 45°. Западное крыло Кийско-Тисской антиклинальной зоны погребено под аллювиальными отложениями р. Енисей и прослеживается лишь по данным магнитной съемки вдоль левого борта Енисейской долины. На участке между деревнями Остяккая и Пономарево выявляется узкая полоса пород, магнитное поле которых характеризуется значениями напряженности в — 50—100 гамм. Ось рассматриваемой структуры протягивается вдоль долины р. Енисей, погружаясь при этом в южном направлении. За счет этого погружения на участке междуречья Кии и Бол. Пята широко распространены образования, магнитная напряженность которых отличается положительными значениями магнитной восприимчивости.

Судя по характеру залегания метаморфических пород тейской серии и неравномерному распределению магнитного поля, Кийско-Тисская антикли-

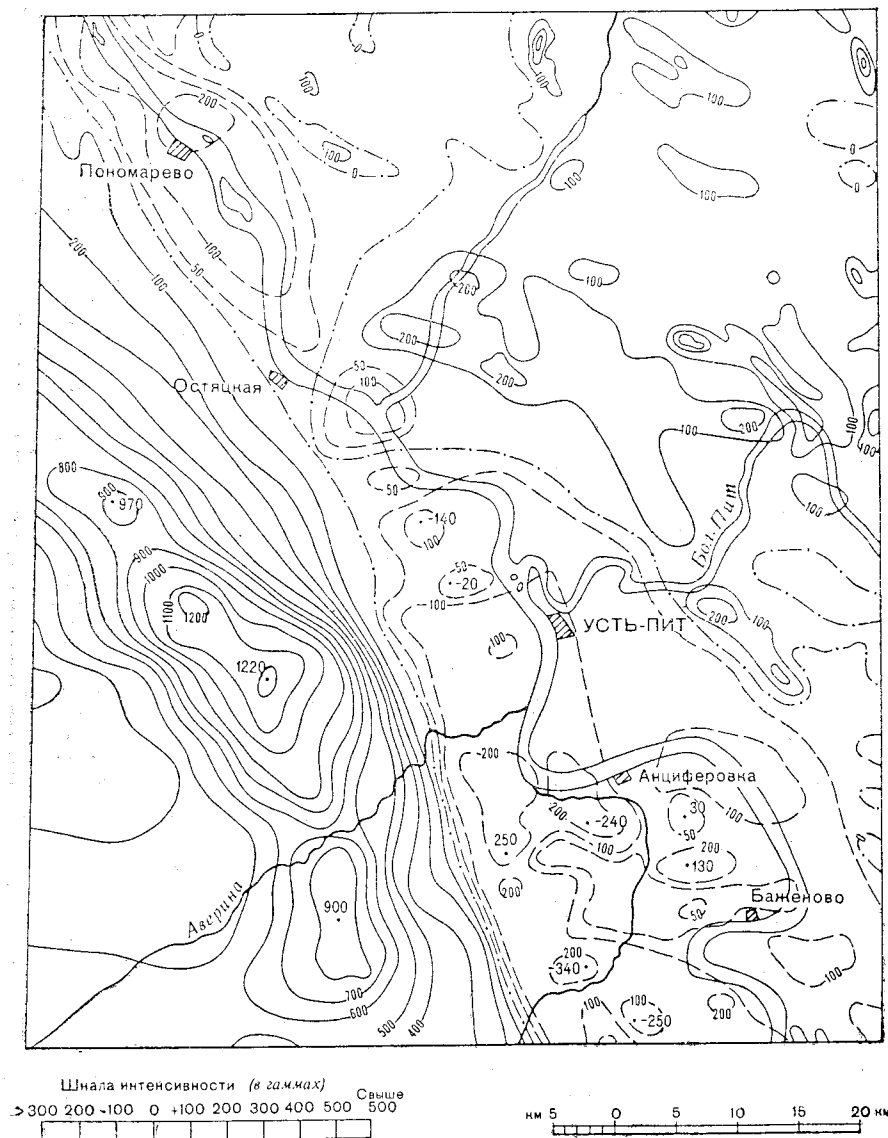


Рис. 1. Карта изолиний магнитного поля ΔT_a территории листа О-46-VIII, м-б 1 : 500 000. (Составлена по данным аэромагнитной съемки.)

Прямой линией показано — положительное поле, в разрядку — отрицательное поле, точкой — значение напряженности в гаммах

нальная зона представляет собой крупную асимметричную складку, у которой западная крыло более крутое, чем восточное.

Южная зона (Чернореченско — Усть-Питская) располагается вдоль долины р. Енисей на участке между устьем р. Бол. Пит и пос. Подтесово. Северо-западная окраина ее приурочена к южной части листа О-46-VIII. Северо-восточное крыло этой структуры сложено гранитоидами Чернореченского массива, которые на востоке по тектоническому контакту соприкасаются с полосой синийских пород, наклоненных на восток под $\angle 40-60^\circ$. Центральная часть и западное крыло поднятия погребены под красноцветами нижнего палеозоя и фиксируется лишь с помощью магнитной съемки. На участке нижнего течения рек Анциферовки и Авериной устанавливается магнитный минимум, характерный по своему значению для поля развития гнейсо-гранитных образований. Это обстоятельство позволяет предполагать, что центральная часть Чернореченско — Усть-Питской зоны располагается несколько западнее долины р. Енисей. Протяженность длинной оси ее составляет 50—60 км, в то время как ширина не превышает 30 км. Судя по данным магнитной съемки, рассматриваемая структура представляет собой крупную складку, несколько запрокинутую к западу, с крутым западным и относительно пологим восточным крыльями. Шарнир этой складки погружается к северо-северо-западу.

В северо-восточной части листа О-46-VIII по геологическим данным фиксируется юго-западное крыло крупного синклиория, известного под названием Бурмакинского. Это крыло сложено терригенно-вулканическими породами удерейской свиты и гранитоидами Рязановского массива.

4. Палеозойско-мезокайнозойский (второй) платформенный складчатый комплекс. В составе второго платформенного складчатого комплекса на территории листа О-46-VIII выделяется пять структурных этажей, каждый из которых характеризуется определенной совокупностью складчатых и разрывных нарушений. Это нижнекембрийский структурный этаж, верхнекембрийско-силурийский структурный этаж, среднепалеозойский структурный этаж, мезозойский структурный этаж и кайнозойский структурный этаж. Структурные этажи отделяются друг от друга структурным несогласием, прослеживающимся на значительных расстояниях.

Нижнекембрийский структурный этаж на территории листа О-46-VIII сложен карбонатными отложениями нижнего кембрия. Эти отложения накапливались в период общего медленного погружения территории Енисейского края в условиях резкого сокращения водосборных площадей, обусловленного трансгрессией нижнекембрийского бассейна на Сибирскую платформу и прилегающие к ней складчатые области. В конце нижнего кембрия на отдельных участках этого бассейна происходит смена погружений на восходящие движения, обусловленные ростом крупных положительных структур. На территории листа О-46-VIII примером подобного рода структур являются антиклинальные структуры, устанавливаемые в низовьях р. Кии (Кийская антиклиналь) и в бассейне рч. Малаховой (Приенисейская антиклиналь). Предверхнекембрийское время формирования этих складок доказывается стратиграфическим несогласием, наблюдаемым на их сводах между нижнекембрийскими и верхнекембрийскими отложениями.

Кийская антиклиналь расположена вдоль долины р. Енисей ниже устья р. Кии. Длинная ось ее протягивается в северо-западном направлении вдоль долины Енисея на расстояние более 30 км. В ядре рассматриваемой структуры обнажаются глубоко метаморфизованные породы тейской серии и гранитоиды Колмогорско-Кийского массива. Северо-восточные и юго-западные крылья Кийской антиклинали сложены доломитами нижнего кембрия; они залегают на гранитоидах Кийско-Колмогорского массива, полого погружаясь соответственно в северо-восточном и юго-западном направлениях под $\angle 10-12^\circ$. Вдоль долины Енисея и в верхнем течении его правого притока — р. Шарыпиха — крылья антиклинали срезаны разломами северо-западного простирания. В нижнем течении р. Киликен устанавливается периклинальное замыкание Кийской антиклинали. Здесь верхнекембрийские отложения по дуге, обращенной к юго-востоку, окаймляют поле развития нижнекембрийских

доломитов, залегающих на водоразделе рек Кии и Киликен. Углы падения слоев в пределах этого погружения достигают $40-45^\circ$. Из приведенного описания следует, что Кийская антиклиналь представляет собой симметричную складку штампового типа, осложненную рядом разрывов северо-западного и субмеридионального простирания.

Приенисейская антиклиналь расположена в междуречье нижнего течения Бол. Пита и рч. Черной. Она вытянута в северо-западном направлении и представляет асимметричную структуру с осевой плоскостью, наклоненной в юго-западном направлении под $\angle 70^\circ$. Сложена антиклиналь нижнекембрийскими доломитами, широко распространенными на водоразделе Енисея с рч. Малаховки. В центральной части Приенисейской антиклинали обнажаются гранитоиды Чернореченского массива, которые окаймляются с востока и севера полями развития нижнекембрийских доломитов. Юго-западное крыло рассматриваемой антиклинали оборвано крупным северо-западным разломом, по которому доломиты нижнего кембрия опущены на 250 м. Углы падения слоев на крыльях Приенисейской структуры равны $5-10^\circ$, и лишь в зонах разломов они достигают $45-60^\circ$.

Верхнекембрийско-силурийский структурный этаж сложен красноцветными терригенными породами эвенкийской свиты, широко распространенными в северо-восточной части листа О-46-VIII и вскрываемыми под мезозойским чехлом Западно-Сибирской низменности колонковыми скважинами на глубине 40—60 м. Верхнекембрийские отложения выполняют пологие корытообразные структуры северо-западного простирания, унаследованно развивавшиеся по нижнекембрийскому тектоническому плану. В конце нижнего палеозоя, в пределах Западной части Енисейского края произошли значительные подвижки, сопровождавшиеся расколами фундамента, по которым проникали небольшие порции щелочной магмы.

Наиболее характерной структурой рассматриваемого этажа является Трифонская грабен-синклиналь, располагающаяся в бассейне одноименной речки, впадающей в долину р. Кии. С северо-востока и юго-запада она ограничена крупными разломами северо-западного простирания. Морфологически грабен-синклиналь представляет собой крупную асимметричную складку, прослеживающуюся от р. Бол. Пит до северной рамки листа О-46-VIII и далее до р. Тис. Ось ее простирается в северо-западном направлении и фиксируется по выходам наиболее высоких стратиграфических горизонтов верхнего кембрия, слагающих ядро структуры. Ширина грабен-синклинали около 14 км. Северо-восточное крыло ее в пределах листа О-46-VIII, имеет крутые углы падения ($70-80^\circ$), достигающие в некоторых участках 90° .

В центральной части рассматриваемой грабен-синклинали слои залегают горизонтально. Юго-западное крыло ее четко прослеживается вдоль долины рч. Бобровки и в верховьях р. Подпорожной. Здесь оно сложено красноцветными песчаниками, алевролитами и аргиллитами, которые наклонены к северо-востоку под углом $40-45^\circ$. В юго-восточном направлении грабен-синклиналь заметно сужается, а в бассейне р. Бол. Пит устанавливается ее юго-восточное замыкание. Здесь разломы, ограничивающие структуру, сближаются, и в верховьях р. Мельничной ширина ее составляет не более 5 км. Юго-восточнее долины р. Бол. Пит грабен-синклиналь не прослеживается.

Среднепалеозойский структурный этаж сложен в пределах листа О-46-VIII породами Киликейской свиты, залегающими с ясно выраженным стратиграфическим несогласием на отложениях эвенкийской свиты. Средне-верхнедевонские отложения образуют узкую, вытянутую в северо-западном направлении, котловину, формирование которой было обусловлено движениями вдоль разломов, ограничивающих Трифонскую грабен-синклиналь. Северо-восточный борт этой котловины располагается вдоль линии Вятского надвига, в то время как южное и юго-западное ограничение ее не выяснено, в связи с процессами интенсивного размытия, протекавшими в более поздние эпохи тектогенеза.

Мезозойский структурный этаж сложен породами итатской, илекской, пировской и симоновской свит, широко распространенными в пределах левобережной части листа О-46-VIII. С начала юрского времени Западная часть изученной территории была вовлечена в общее прогибание, захватившее

обширные области Западно-Сибирской низменности. Движения, связанные с общим прогибанием, приводят к формированию крупных наложенных структур, заполнившихся платформенными терригенно-угленосными осадками нижней юры. Прогибания начала мезозоя постепенно захватывают все большие и большие территории и к средне-юрскому времени распространяются в пределах западного склона Енисейского кряжа, сопровождаясь здесь обновлением среднепалеозойских разломов. В сеноман-туронский век нисходящие движения распространяются на центральную часть Енисейского кряжа. Структуры мезозойского платформенного чехла представляют собой крупные пологие впадины, охватывающие значительные пространства. Примером такого рода структур является Чулымо-Енисейская впадина, часть восточного борта которой располагается в пределах листа О-46-VIII.

Мезозойские отложения в прибортовых участках Чулымо-Енисейской впадины образуют пологую моноклинали, наклоненную на запад-юго-запад под углом в $1-2^\circ$, местами сложенную флексуобразными перегибами. Эти перегибы приурочены к расколам фундамента, фиксирующимся на магнитных картах сгущением линейновытянутых изоаномал в северо-западном направлении.

Кайнозойский структурный этаж сложен отложениями кирнаевской и асташевской свит, а также осадками четвертичной системы. В кайнозойскую эпоху Енисейский кряж испытывает значительные воздымания, приведшие к формированию низкогорной области Заангарья, где эрозивно-денудационные процессы создают современную гидрографическую сеть.

Разрывные нарушения, широко развитые во всех складчатых комплексах, играют значительную роль в тектоническом строении исследованной территории. Они в сильной мере осложнили древние складчатые формы и определили ряд важнейших особенностей тектоники палеозойского чехла. Для западной окраины Енисейского кряжа характерно наличие нескольких крупных систем разломов, имеющих северо-западное простирание. Эти разломы обусловили ступенчатое погружение складчатого фундамента в западном направлении, на что в свое время указывали Л. А. Ячевский, А. К. Мейстер и С. В. Обручев.

В пределах юго-западного склона Енисейского кряжа установлено три крупных разрыва: Вятский, Кийско-Киликийский и Приенисейский. Западнее долины р. Енисей можно предполагать существование погребенного дизъюнктивного нарушения, прослеживающегося магнитной съемкой в северо-западном направлении, в районе средних течений р. Авериной и Савинской.

Вятский разрыв прослеживается в бассейнах рек Бол. Пит, Киликея, Северная и Кия, где ограничивает с запада поле сплошного развития докембрийских пород.

В местах, где можно наблюдать рассматриваемый разрыв, фиксируются многочисленные зеркала скольжения, расщепление и дробление пород, а также резкое увеличение угла падения палеозойских слоев, вплоть до их запрокидывания.

По типу Вятский разлом представляет собой сложное нарушение, положение плоскости которого в пространстве непостоянно. В басс. р. Бол. Пит это довольно пологий надвиг с падением сместителя на северо-восток под углом $40-45^\circ$. В бассейне р. Северной это — вертикальный сброс, слои вдоль которого поставлены на голову и разбиты системой трещин, параллельных плоскости сместителя.

Амплитуда смещения по Вятскому разлому значительно превышает 1000 м, что придает ему значение региональной линии, обусловившей специфику палеозойской структуры юго-западного склона Енисейского кряжа. При этом надо полагать, что Вятский разлом является примером разрыва длительного развития. Подвижки по нему проявлялись в начале среднего палеозоя. На это указывает распределение грубообломочных фаций девона (киликейская свита) вдоль Вятского разрыва, контролирующей их распространение.

Наряду с этим, приуроченность гидрографической сети к зоне нарушения указывает на проявление движений вдоль рассматриваемого дизъюнктива в четвертичное время.

Кийско-Киликийский разрыв прослеживается в верховьях р. Колмогорской, выше устья руч. Подпорожный, и в низовьях р. Киликея. Кроме того, можно предполагать, что он продолжается вдоль долины р. Енисей, выше пос. Анциферово, соединяясь здесь с Приенисейским отрогом. Морфологически Кийско-Колмогорский разрыв представляет собой крупный сброс с амплитудой смещения порядка 400—500 м, у которого опущенным является северо-восточное крыло, сложенное кембрийскими красноцветами. В приподнятом крыле обнажаются доломиты нижнего кембрия и гранитоиды Кийско-Колмогорской интрузии. Кийско-Киликийский сброс осложнен рядом более мелких по амплитуде разрывов, простирающихся параллельно плоскости основного нарушения. Эти разрывы часто залечены дайками основных пород, которые могут представлять практический интерес с точки зрения возможного обнаружения в них алмазоносных кимберлитов.

В бассейне р. Бол. Пит картируется небольшой разлом, простирающийся параллельно долине руч. Малахова, вдоль которого приведены в соприкосновение нижние горизонты нижнего кембрия и верхи эвенкийской свиты. По амплитуде смещения малаховский разрыв не уступает Кийско-Киликийскому дизъюнктиву, являясь по всей вероятности его юго-восточным оперением. В бассейне руч. Малахова рассматриваемое нарушение осложняет Приенисейскую антиклиналь.

Приенисейский разлом располагается вдоль правого борта р. Енисей выше д. Анциферово и довольно четко выражен в рельефе уступом, ограничивающим правый борт долины Енисея. Устанавливается этот разлом буровыми скважинами, пробуренными в подножье коренного правого склона Енисейской долины, сложенного гранитоидами Чернореченского массива. Скважины вскрывают красноцветные песчаники верхнего кембрия, которые слагают моноклинали, падающую на запад и оборванную на востоке сбросом северо-западного направления, по которому контактируют палеозойские отложения с гранито-гнейсами Чернореченского массива. Амплитуда смещения по приенисейскому сбросу исчисляется порядком 500—600 м. Протяженность его более 50 км.

Предполагаемое разрывное нарушение, устанавливаемое магнитной съемкой в левобережье р. Енисей, характеризуется резким перепадом градиента магнитного поля. С северо-востока от рассматриваемого разрыва располагается широкая полоса отрицательных значений магнитной напряженности, в то время как к юго-западу от нее, через линейновытянутую узкую ступень фиксируется положительное магнитное поле, вытянутое на многие километры параллельно долине р. Енисей. Можно предполагать, что погребенный разлом ограничивает с юго-запада приенисейский горст, сложенный глубоко метаморфизованными породами тайской серии. Восточная граница этого горста совпадает с Вятским разрывом.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В формировании рельефа территории листа О-46-VIII основными факторами являлись денудационные, эрозивные и аккумулятивные процессы, проявившиеся в условиях дифференцированных вертикальных движений в конце третичного и начале четвертичного периодов. Этими процессами были созданы почти все многообразные формы рельефа исследованного района (рис. 2).

Денудационный тип рельефа фиксируется, в основном на территории Енисейского кряжа в виде изолированных плоских площадок, расположенных на высотах 300—350 м. Эти площадки выработаны на устойчивых породах и нередко сохранили элювиальные россыпи галечников кирнаевской свиты.

Эрозивно-денудационный тип рельефа представлен двумя подтипами, из которых один развит в основном в северо-восточном углу листа О-46-VIII и в пределах приенисейской полосы Енисейского кряжа, а второй — на участках среднего течения рек Кия и Северной.

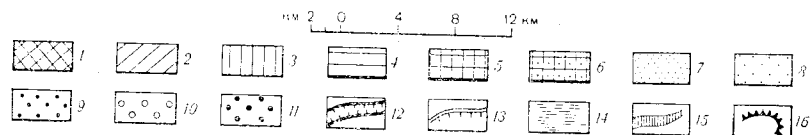
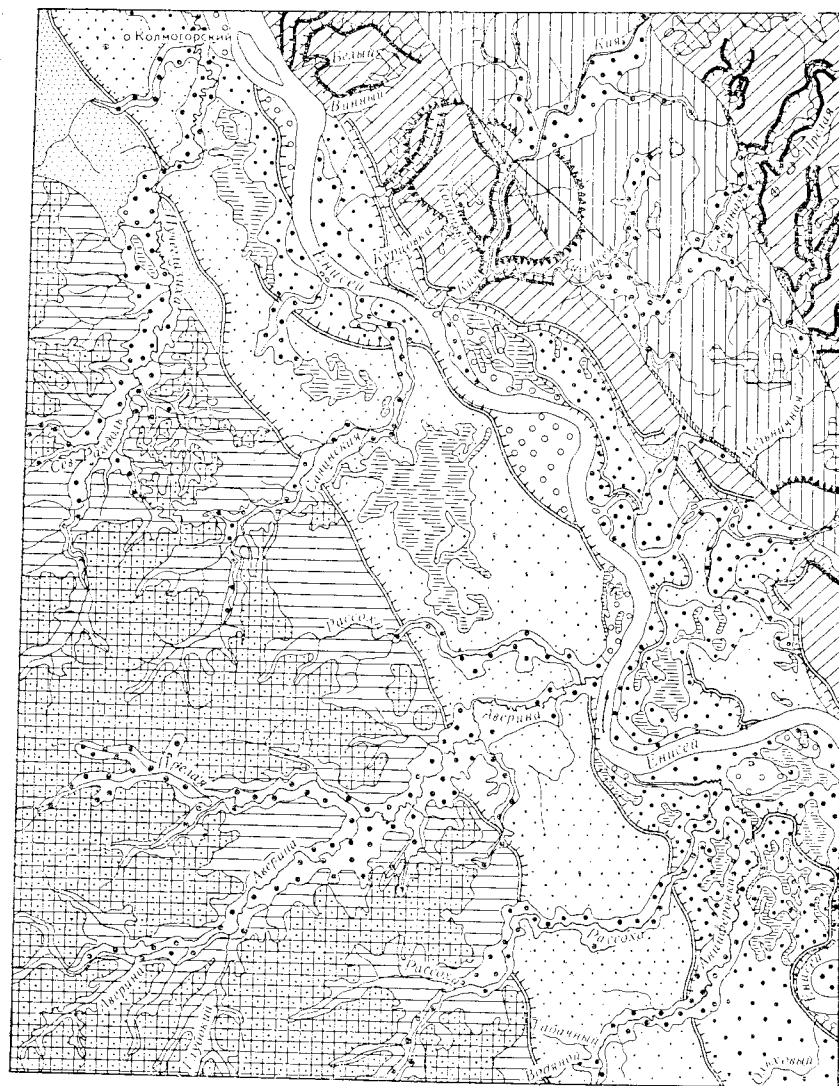


Рис. 2. Геоморфологическая карта к листу О-46-VIII. (Составил И. В. Воробьев, 1961 г.)

Генетические группы типов, типы и подтипы: Денудационные: 1 — останцы низкогогорного слабо расчлененного рельефа. Эрозионно-денудационный: 2 — платообразный глубоко расчлененный рельеф с неясно выраженными грядами и куэстами; 3 — платообразный слабо расчлененный рельеф. Эрозионный: 4 — плоскост-

Первый подтип представлен платообразной глубоко расчлененной поверхностью, расположенной на абс. высоте 110—280, в то время как второй характеризуется меньшей степенью расчлененности и более низким гипсометрическим уровнем (абс. высота 150—270 м).

Первый представляет собой складчато-глыбовые структуры в толще синийских и нижнепалеозойских пород, второй — глыбовые структуры в красноватых ордовика (киликский грабен-синклиналь).

Эрозионный тип рельефа сосредоточен в основном в пределах Западно-Сибирской низменности, где вдоль бортов крупных долин в результате эрозии формируются разновозрастные генерации эрозионных склонов.

Абсолютная высота 100—150 м. По структурно-литологическим условиям горизонтально залегающие рыхлые породы верхнего мела (Q_2-4).

Эрозионно-аккумулятивный тип рельефа распространен в основном в долине р. Енисей и по его крупным боковым притокам. Кроме того на плоских водоразделах Енисейского края и Западно-Сибирской низменности устанавливаются галечники и суглинки древних аккумулятивных равнин, соответствующие, по всей вероятности, образованию денудационного рельефа.

В составе эрозионно-аккумулятивного типа рельефа выделяются: 1) останцы древней аллювиально-пролювиальной равнины, сложенной галечниками кирнаевской свиты; 2) сильно расчлененная озерно-аллювиальная равнина, сложенная песчано-суглинистыми образованиями асташевской свиты, 3) комплекс террас р. Енисей.

Фрагменты древней аллювиально-пролювиальной равнины сохранились на водоразделах с абс. отметками 240—265 м. Эта равнина образовалась, вероятнее всего, в итоге заполнения первичных тектонических депрессий, продуктами размыва и разрушения окружающих их возвышенностей.

Озерно-аллювиальная равнина располагается в пределах левобережной части р. Енисей, занимая обширные пространства Западно-Сибирской низменности. Она сохранилась на высотах 100—150 м над уровнем моря и представляет собой плоскостное пространство, густо изрезанное неглубокой овражно-балочной сетью. Комплекс террас р. Енисей состоит из пяти террас, отделенных друг от друга ясно выраженными и простирающимися на значительные расстояния уступами различной высоты.

Формирование современного рельефа в пределах Енисейского края и прилегающего к нему восточного края Западно-Сибирской низменности началось в конце палеогенового времени, когда в исследованной области, видимо, окончательно оформился пенеплен. С началом миоценовой эпохи связано оживление общих сводовых поднятий Енисейского края, на фоне которых происходило неравномерное поднятие отдельных крупных древних блоков. В результате этих неравномерных поднятий поверхность ранее единого пенеплена поднимается на разные гипсометрические уровни, образуя в исследованном районе две ступени рельефа: низкую, совпадающую с контурами современной Трифонской грабен-синклинали, и высокую; на базе которой развились ее низкогорные платообразные обрамления. На месте Трифонской грабен-синклинали происходит формирование миоценовой аккумулятивной равнины, сложенной обломочным материалом кирнаевской свиты.

В конце плиоценового и начале четвертичного времени поднятия западного склона Енисейского края достигли своего максимума. Одновременно с интенсивным расчленением домиоценового пенеплена, процессы эрозии захватывают миоценовую аккумулятивную равнину.

ниинный рельеф. Эрозионно-аккумулятивный: 5 — останцы древней аллювиально-пролювиальной равнины; 6 — сильно расчлененная озерно-аллювиальная равнина левобережья Енисей; 7 — V терраса р. Енисей; 8 — IV терраса р. Енисей; 9 — II терраса р. Енисей; 10 — I терраса р. Енисей; 11 — высокая и низкая поймы р. Енисей, поймы и I терраса его боковых притоков. Формы рельефа: 12 — антиценитные долины; 13 — уступы террас; 14 — заболоченные участки долины р. Енисей и ее боковых протоков; 15 — участки речных долин, приуроченных к зонам разломов; 16 — участки прямого выражения тектонических структур в рельефе

В пределах Западно-Сибирской низменности амплитуда поднятий была менее значительной, чем на Енисейском кряже. В результате этого здесь происходит формирование предгорной озерно-аллювиальной равнины, сложенной отложениями асташевской свиты. Поднятие Енисейского кряжа значительно ослабевает в среднечетвертичную эпоху.

Характерной особенностью этого периода является резкое расширение долины р. Енисей, вследствие усиления боковой эрозии, и формирование в ее пределах широких аккумулятивных равнин, развившихся на поверхности среднечетвертичных террас (V и IV).

В верхнечетвертичное время рельеф исследованного района приобретает современные черты. В результате длительной эрозионной деятельности древняя поверхность третичного пенеплена была полностью уничтожена, и в качестве ее следов остались лишь отдельные наиболее высокие вершины, по которым в настоящий момент возможно реконструировать уровень древней выровненной поверхности. В результате ослабления поднятий Енисейского кряжа базис эрозии остается постоянным, а эрозионная деятельность боковых притоков р. Енисей ограничивается выработкой кривой равновесия. В долинах рек начинают преобладать процессы аккумуляции. Лишь в отдельных участках, где локальные поднятия проявились с наибольшей силой, наблюдается более активное врезание рек, не считающихся или почти не считающихся со структурно-литологическими особенностями района. Именно в это время происходит заложение антецендентных долин правобережья р. Енисей, возникших в результате поднятия Приенисейского горста, причем скорость его поднятия была значительно меньше эрозии прорезающих его рек.

В долине р. Енисей в это время продолжают процессы глубинной и боковой эрозии, сопровождающиеся формированием аккумулятивных террас (III, II и I) в участках, испытывающих относительные прогибания. Современный период четвертичного времени характеризуется сравнительным тектоническим покоем, в условиях которого происходит накопление пойменных фаций аллювия р. Енисей и его крупных притоков. В долинах рек и по их склонам особенно усиленно идет формирование делювиального поля, затягивающего все резкие перегибы рельефа.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На территории листа О-46-VIII выделяются два крупных гидрогеологических района: район приуроченный к горно-складчатому сооружению Енисейского кряжа и район охватывающий область развития плоскоравнинного пространства Западно-Сибирской низменности. Каждый из этих районов характеризуется своеобразными условиями формирования и циркуляции подземных вод.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЙОН ГОРНО-СКЛАДЧАТЫХ СООРУЖЕНИЙ ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА

Подземные воды района горно-складчатых сооружений Енисейского кряжа сосредоточены в метаморфических и изверженных породах докембрия и терригенно-карбонатных отложениях палеозоя. Они представлены трещинно-грунтовыми водами, циркулирующими в зоне выветривания коренных пород мощностью до 70 м и в зонах тектонических нарушений, простирающихся на глубину до 200—300 м. Обводнение докембрийских и нижнепалеозойских образований в пределах листа О-41-VIII неравномерно. Водораздельные пространства, глубоко расчлененные гидросетью почти полностью дренированы. На участках, где гидрографическая сеть развита слабо и сохранилась древняя пенепленизированная поверхность, происходит формирование бассейнов трещинно-грунтовых вод центрального стока. Примером таких бассейнов являются район Кийского месторождения и площадь развития диоритовых пород, расположенных в бассейне р. Прелой. Глубина залегания грунтовых вод на этих участках составляет 5—10 м.

По химическому составу и минерализации они принадлежат к гидрокарбонатно-кальцевым, с содержанием солей до 0,5 г/л. В районе Кийского редкоземельно-редкометалльного месторождения рассматриваемые воды характеризуются повышенной радиоактивностью.

При выходе на поверхность трещинно-грунтовые воды фильтруются через суглинистый делювий, образуя на водоразделах и склонах долин заболоченные участки.

Модуль подземного стока трещинно-грунтовых вод колеблется в пределах 3—5 л/сек в летний периоды и 0,5—1,0 л/сек в зимние месяцы. Источником питания этих вод являются атмосферные осадки и в меньшей степени процессы конденсации.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЙОН ОБЛАСТИ ПЛОСКО-РАВНИННОГО ПРОСТРАНСТВА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

В пределах рассматриваемого района распространены:

- 1) подземные воды юрских отложений,
- 2) воды верхнемеловых и плiocеновых отложений,
- 3) воды четвертичных аллювиальных отложений.

Подземные воды юрских отложений установлены в приенисейской полосе изученного района, где они приурочены к зоне активного водообмена мощностью 60—100 м. Водосодержащими породами здесь являются алевролиты, пески и бурые угли вскрываемые рядом скважин, расположенных на широте д. Анциферово. Водопорами служат аргиллиты и алевролиты эвенкийской свиты. Наибольшей водоносностью отличаются отложения нижней части юрского разреза, которые залегают ниже местного базиса эрозии.

Воды юрских отложений напорные. Величина напора их на кровлю водоносного горизонта составляет 50—100 м. Скважины, пробуренные в районе д. Анциферово, Михалево и на р. Рассохи на глубинах соответственно 50, 80, 100 м, вскрывают напорный водоносный горизонт, характеризующийся максимальным дебитом в районе д. Анциферово (4,82 л/сек.). Дебит скважин, расположенных у д. Михалево и на р. Рассохи, колеблется от 0,2 до 1,3 л/сек.

Воды верхнемеловых и плiocеновых отложений приурочены к песчано-галечниковым породам асташевской и пескам симоновской свит.

Водовмещающими породами в составе верхнемеловых отложений являются кварцевые пески и рыхлые песчаники, преобладающие в средней и нижней частях ее разреза. Водопорами здесь служат слои глин, разделяющие пакки песчаных пород. Водоносные горизонты верхнемеловых отложений вскрываются в долинах рек Пучеглазихи, Аверинной и Анциферовки, где они образуют грунтовые потоки, направленные в сторону местных дрен (рек, ручьев). Глубина залегания подземных вод симоновской свиты изменяется от 20 до 80 м.

По минерализации и химическому составу подземные воды симоновской свиты относятся к пресным, гидрокарбонатным магниевым-кальцевым.

Водоносные горизонты асташевской свиты сложены песчано-галечниковыми отложениями, залегающими в основании ее разреза. Мощность их незначительна (до 5 м). Они вскрываются в верховьях рек Пучеглазихи, Прелой и Аверинной, где к ним приурочены выходы многочисленных источников с дебитом до 0,2 л/сек. Водопорами для рассматриваемых вод служат глинистые породы симоновской свиты, встречающиеся в верхней части ее разреза. По химическому составу и физическим свойствам воды асташевской свиты близки к водам верхнемеловых отложений.

Воды четвертичных аллювиальных отложений широко развиты в долине р. Енисей и его притоков. Среди них выделяются: воды, приуроченные к комплексу низких террас (пойма, высокая пойма и I, II, III надпойменные террасы), и воды, приуроченные к комплексу средних террас (IV и V), существенно отличающиеся друг от друга по степени обильности. Наиболее обильны из них воды низких террас, характеризующиеся удельным дебитом скважин, по аналогии с соседними районами, 0,5—1,0 л/сек. Водоносные горизонты низких террас и высоких сложены галечниками и песками мощностью до 10—

20 м. Питание их осуществляется за счет атмосферных осадков, а также за счет инфильтрации речных вод в период наводков. Область питания совпадает с областью распространения. Разгрузка происходит в разветвленную сеть рек, ручьев, оврагов.

По составу рассмотренные воды относятся к карбонатным магниевым, с незначительной минерализацией.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади листа О-46-VIII значительная часть полезных ископаемых относится к группе металлических ископаемых. Среди них промышленный и научный интерес представляет Кийское комплексное месторождение редких и цветных металлов, расположенное в пределах юго-восточного склона Енисейского кряжа.

Кроме того, на исследованной территории отмечаются рудопоявления алюминия, железа, золота и платины. В шлихах устанавливаются минералы, содержащие такие промышленно ценные элементы, как циркон, олово и титан.

Нерудные полезные ископаемые представлены строительными материалами, балластным сырьем и бурым углем.

Особое место среди комплекса минерального сырья занимают алмазы, находки отдельных кристаллов которых известны в бассейнах рек Мельничной и Бол. Пята.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Бурый уголь

Пласты бурого угля на территории листа О-46-VIII содержатся в юрских отложениях. Они залегают среди песчано-глинистых пород итатской свиты, в виде маломощных (до 1 м) и не выдержанных по простиранию горизонтов. Скважинами в кровле итатской свиты, вблизи дд. Анциферово и Михалево, были вскрыты буроугольные горизонты не имеющие промышленного значения.

Анциферовское месторождение (21) расположено на правом берегу г. Енисей, против Анциферовского плотбища. Здесь в верхней части вскрываемого разреза итатской свиты залегает пласт бурого угля, мощностью до 1 м. Судя по отдельным, изолированным выходам юрских пород наблюдающихся вдоль бичевника Енисея, этот пласт протягивается вверх по долине Енисея на 3—4 км.

По составу угли Анциферовского месторождения характеризуются высокой зольностью, что значительно снижает возможность их использования даже в местных целях. Учитывая малую мощность, ограниченность распространения, а также низкие качества анциферовских углей, одноименное месторождение промышленного значения не имеет.

Михалевское месторождение (20) расположено на западной окраине д. Михалево. Здесь скважиной на глубине 16 м, под аллювиальными накоплениями вскрываются юрские алевро-глинистые угленосные отложения. В составе последних устанавливаются три пласта бурых углей, мощностью в 0,3—0,7 м. Для оценки месторождения необходимо проведение детальных работ.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Железо-марганцевые рудопоявления

Железо-марганцевые рудопоявления в пределах листа О-46-VIII известны в виде железистых конгломератов и песчаников кирнаевской свиты (N_{жк}), которые местами сохранились на водораздельных пространствах правобе-

режья р. Енисей. Они наблюдаются в виде элювиальных россыпей на водоразделе рек Бобровки и Киликен. В верховьях р. Бобровки (9) устанавливается площадное распространение железистых конгломератов, гравелитов и песчаников, состоящих из хорошо окатанных обломков кварца и кремня. Цемент конгломератов в основном гематит-лимонитовый; в цементе присутствует в небольших количествах магнетит, пиролюзит, псидомелан. Гравелиты и песчаники занимают подчиненное значение. Они имеют аналогичный конгломератам цемент. Химический состав некоторых разностей железистых пород кирнаевской свиты характеризуется широким колебанием процентного содержания Fe₂O₃ (от 56 до 200) и постоянным присутствием марганца (от 2,93 до 0,08%). При этом железистые песчаники в общем содержат железа больше, чем конгломераты.

Запасы железистых руд верховьев р. Бобровки незначительны. Они составляют не более 3 млн. т, в связи с чем месторождение промышленного значения не имеет.

Титан

Рудопоявления титана на территории листа О-46-VIII устанавливаются шлиховым опробованием. Титаносодержащие минералы встречаются почти во всех шлихах на право- и на левобережной сторонах Енисея. В 1955 г. титаноносность аллювиальных отложений рек Бол. Пит, Кия, Киликея изучалась специальной партией КГУ (Кожевникова, 1955). Работами этой партии было установлено, что наиболее высокое содержание минералов титана встречается в современных русловых отложениях в низовьях р. Киликея. Содержание ильменита по пробам из русла здесь составляет, в среднем 3,3 кг/м³, а по отдельным пробам достигает 9,7 кг/м³. Рутит присутствует в количествах 50 г/м³ в среднем, а в отдельных пробах содержание его достигает 100 г/м³. Расшурфовкой и погоризонтальным опробованием аллювия р. Киликея было установлено, что наиболее обогащенной является верхняя часть песчано-галечникового горизонта, где содержание ильменита достигает 671 г/м³. С глубиной количество ильменита быстро уменьшается до 50 г/м³. Средняя мощность ильменитосодержащего слоя — 2 м. Несмотря на несколько повышенное среднее содержание ильменита в приповерхностной части киликейской россыпи, она по своему геоморфологическому строению и по содержанию титановых минералов практического интереса не представляет. Опробование современных русловых отложений р. Бол. Пит показало, что содержание ильменита в них не превышает 2,0 кг/м³ плотной массы. Наиболее обогащенной является верхняя часть этих отложений, где содержание ильменита достигает 650 г/м³, а рутита — 10 г/м³.

С глубиной содержание титановых минералов понижается до единичных знаков. Мощность песчано-галечникового горизонта — порядка 6 м.

В долинах левобережья Енисея, значительные скопления ильменита и рутита отсутствуют. Однако здесь устанавливается сплошная зараженность аллювиальных отложений титаносодержащими минералами, накопление которых происходит за счет переотложения верхнемеловых образований симоновской свиты. Это обстоятельство позволяет предполагать, что пески верхнего мела — симоновская свита — могут быть вмещающими коллекторами значительных скоплений титаноносных минералов.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Полиметаллические руды

Полиметаллические руды (5) пространственно связаны с Кийским массивом щелочных снгитов. Они встречаются в экзоконтактной зоне последних, где, судя по отдельным штучным пробам, достигают промышленных концентраций. Однако их запасы здесь представляются незначительными, в связи с чем рассматриваемое рудопоявление большого практического значения не имеет.

Согласно данным Г. Г. Игнатьева и Л. Б. Зубкова содержание цинка в рудах Кийского полиметаллического рудопроявления колеблется от 0,4—0,5% до 1,3—1,5% и максимально достигает в отдельных пробах 3,0—3,1%, при среднем содержании 0,81%.

Минералогически свинцово-цинковые руды представлены сфалеритом и галенитом. Они приурочены к сидеритовым прожилкам, секущим экзоконтактовую зону нефелиновых сиенитов и встречаются совместно с редкоземельными фторкарбонатами, по времени выделения предшествуя последним.

Алюминий

Месторождение алюминия (4) расположено в бассейне руч. Колинкина, в 12 км от устья р. Кии. Оно связано с нефелиновыми сиенитами Кийского щелочного массива, которые могут быть использованы для получения глинозема с последующей переработкой его на алюминий. По площади нефелиновые сиениты занимают около 15 км². Содержание в них Al_2O_3 по немногочисленным химическим анализам колеблется в пределах от 19 до 24%, суммарное количество окислов железа от 3,3 до 5,1%. Запасы глиноземистого сырья в неразрушенных разностях щелочных пород значительны. В галлуазитовой коре выветривания, покрывающей нефелиновые сиениты, содержание глинозема составляет 23,7% при содержании $FeO + Fe_2O_3$ 5,2%, а в ожелезненных разностях соответственно 20 и 17%. Запасы глинозема здесь сравнительно невелики.

Оценивая перспективы исследованного района в отношении алюминиевого сырья в целом, можно предполагать, что запасы его на территории листа О-46-VIII могут представлять практический интерес.

Благородные металлы

Золото. Золотооруденение на территории листа О-46-VIII связано с магматическим комплексом верхнесинийских гранитов Рязановского плутона. Оно представлено преимущественно золото-кварцевой формацией с подчиненным значением сульфидной минерализации.

На площади листа О-46-VIII (по данным Махаева, 1940) золоторудные проявления сконцентрированы в узкой зоне интенсивного расщепления, приуроченной к Вятскому разлому. Здесь локализуются два участка, располагающиеся на водоразделе руч. Точильный и рч. Мельничной и в бассейне р. Северной. В верховье рч. Мельничной отмечается узкая пиритизированная зона, приуроченная к плоскости Вятского разлома. В этой зоне сосредоточены скопления пирита, присутствующие в виде псевдоморфоз и линз, мощностью в 3—5 см. Анализ штуфных проб, отобранных из пиритизированных участков, показал присутствие здесь золота в количестве от 0,8 до 1,0 г/т.

В бассейне р. Северной золотооруденение связано с кварцевыми жилами татарско-аяхтинского комплекса. Эти жилы обычно неправильной формы, часто ветвящиеся, образуют линзы и местами имеют четкое строение. Размер их — от тончайших прожилков и коротких линзочек до мощных жил (2—3 м). Содержание золота в них устанавливается от следов до 1 г/т.

Россыпи золота на территории листа О-46-VIII расположены по рч. Мельничной и руч. Точильному. В бассейне рч. Мельничной (10, 15), а также в верхнем и среднем течении руч. Точильный (13) сохранились старые прииски, на которых промывались пески с содержанием золота от 0,4 до 1,0 г/м³. По руч. Точильному в течение четырех лет было добыто 9,0 кг золота при среднем содержании в песках 0,9 г/м³. Все упомянутые россыпи были почти полностью выработаны и в настоящее время давно заброшены. При шлиховом опробовании знаки золота отмечаются в аллювии руч. Гремячий (27), р. Киликен (28), рч. Мельничной (29).

Платина

Сведения о находке единичных зерен платины при промывке золотоносных песков появились еще в конце прошлого столетия.

Редкие знаки платины отмечались В. Н. Махаевым (1940) во время опробовательских работ на алмазы на водоразделе рек Чудной, Полой и Бобровки в отложениях древней аллювиальной сети. Здесь платина встречалась совместно с хромитом. Н. Н. Гераковым (1948) отдельные знаки платины установлены в шлиховых пробах, взятых по р. Бобровке.

Коренные источники платины, возможно, связаны с перидотитами, находящимися в небольшом удалении от места ее обнаружения.

Вследствие крайне низких содержаний платины в аллювии, какой-либо промышленной ценности она не представляет.

РЕДКИЕ И ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Олово

В пределах правобережной территории листа О-46-VIII шлиховым опробованием молодых аллювиальных накоплений устанавливаются широкие ореолы рассеяния оловосодержащих минералов (25, 26, 30). Источники, питающие эти накопления, приурочены к бассейнам рек Трифонки и Киликен, верховья которых расположены в местах распространения экзоконтактных зон Рязановских гранитоидов с вмещающими породами. Это обстоятельство позволяет предполагать, что в этих зонах, по всей вероятности, локализуются оловянные рудопроявления, приуроченные к контактово-метасоматическим образованиям Рязановской интрузии.

Литий

Рудопроявления лития (2) известны в пределах экзоконтактной зоны Кийского щелочного массива. Здесь он встречается в форме слюдки гидррополилитонита, в которой химическими анализами установлено среднее содержание Li_2O —0,092%, в то время как в пределах коры выветривания, кроющей Кийский щелочной массив, содержание Li_2O составляет 0,028%. В пределах обогащенной зоны, расположенной вдоль восточного контакта указанного массива, по перспективным прогнозным подсчетам, сделанным Л. Б. Зубковым, концентрируется 59% (13,966 тыс. т) всех запасов лития на месторождении.

Редкие земли

Месторождение редких земель (3) и связанных с ними редких металлов открыто в 1948 г. (Игнатев, 1948) на водоразделе рек Кии и Колмогорской. Оно генетически и пространственно связано с щелочными породами Кийского массива. При описании этого месторождения использованы материалы Кийской партии треста № 1 (Зубков, 1958).

Рудные тела Кийского рудного поля приурочены к сложному комплексу щелочных пород, представленных нефелиновыми сиенитами и их метасоматитами. Эти породы залегают в центральной части Кийской антиклинали, крылья которой сложены кембрийскими доломитами и красноцветными песчаниками.

Кийское рудное поле перекрыто мощной корой выветривания, содержащей обогащенную зону, главными компонентами которой являются редкие земли и торий, при довольно высоких содержаниях в ней ниобия, циркония и лития, а также титана.

Коренное оруденение Кийского месторождения представлено двумя типами редкоземельно-ниобие-полиметаллическим и урано-редкоземельно-ториевым.

Первый тип оруденения локализуется в карбонатно-прожилковой штокверковой зоне, приуроченной к юго-восточному краю Кийского рудного поля. Эта зона устанавливается несколькими скважинами, расположенными по ее простиранию. Кроме того, эта зона фиксируется в приповерхностной части месторождения гамма-съемкой, которая довольно четко выявляет полосу повышенной радиации, приуроченную к расположенному на глубине штокверку. По простиранию штокверковая зона редкометалльно-редкоземельного оруденения протягивается на 2,2 км. Средняя мощность ее составляет 0,2 км. На глубину она прослежена на 65 м. Площадь наиболее богатого оруденения составляет около 0,65 км².

Коренное оруденение штокверковой зоны Кийского месторождения представляет собой вкрапленность темно-вишневого паризита и бастнезита в породах карбонатного, полевошпат-карбонатного и полевошпат-карбонатно-кварцевого состава, слагающих многочисленные прожилки, секущие лейкократовые метасоматические образования. Совместно с редкоземельными минералами часто встречаются вкрапленники сульфидов (галенит, сфалерит, пирит, арсенопирит), магнетита и флюорита, которые присутствуют как в прожилках, так и во вмещающих породах.

Размеры вкрапленников сульфидов и флюорита обычно составляют доли сантиметра. Иногда флюорит образует самостоятельные прожилковые тела.

Паризит, как правило, встречается в виде маковой вкрапленности в прожилках и в породе. Совместно с основными рудными элементами в прожилково-штокверковой зоне встречаются чешуйки бледно-зеленой, почти бесцветной слюды типа полилитонита, содержащей около 6% — Li₂O.

В искусственных протолочках полевошпат-карбонатных пород обнаруживаются в незначительных количествах радиоактивный циркон, торанит, ильменорутил.

Следует особо отметить, что в полевошпат-карбонатно-кварцевых прожилках химическими анализами устанавливаются высокие содержания редких земель циркония, ниобия и фосфора.

По содержанию полезных компонентов, а также по запасам их, определенным по весьма осторожной оценке, штокверковая зона представляет собой самостоятельное крупное месторождение весьма перспективное в промышленном отношении.

Второй тип оруденения на Кийском месторождении генетически связан с меланократовыми метасоматитами, залегающими в виде гнезд, шпир и прожилков среди нефелиновых сиенитов.

Руды этого типа распространены в северо-северо-западной части Кийского рудного поля. Они характеризуются высокой гамма-активностью, достигающей на поверхности 2000—3000 γ.

По данным химических анализов этих руд среднее содержание полезных компонентов в них следующее: по наиболее активному участку — U₃O₈ 0,013%, ThO₂ 0,16%, TR₂O₃ 0,733%; по менее активному участку — U₃O₈ 0,020%, ThO₂ 0,12%, TR₂O₃ 0,491%.

Из минералов, несущих радиоактивное оруденение, здесь обнаружены металопарит, лопарит, пироксид, торанит и циртолит. Количество этих минералов обычно не превышает несколько десятков, иногда сотен граммов на тонну породы и лишь в единичных случаях они обнаруживаются в количествах до нескольких килограммов на тонну породы.

Совместно с урано-ториевой минерализацией в составе меланократовых метасоматитов встречаются рудопроявления ниобия, связанное с нефелин-эгириновыми образованиями типа ииолит уртитов. Содержание ниобия в последних установлено в пределах от 0,01 до 0,05%.

На основании детальных работ, проведенных «Енисейстроем», был сделан вывод о том, что меланократовые метасоматические породы, вследствие невысокого содержания в них урана и тория, промышленного значения на эти компоненты не имеют. Однако они могут быть учтены как попутные компоненты при оценке всего комплекса полезных ископаемых Кийского месторождения.

Полезные ископаемые, связанные с глинистыми образованиями коры выветривания, представлены редкими землями, торием, ниобием, цирконием, литием и титаном.

Наиболее обогащенная часть ее приурочена к зоне окисления, развитой над прожилковой зоной.

Площадь этой части оценивается в 1,0 км². Содержание полезных компонентов в ней значительно повышается по сравнению с первичными рудами. Количество редких земель колеблется от 1—2 до 6—7%, а иногда достигает и 12%. Среднее содержание TR₂O₃ составляет 2,23%. Количество сопутствующих элементов также возрастает, торий в среднем достигает 0,196%, ниобий — 0,077%.

Рудные минералы зоны окисления представлены паризитом, бастнезитом, вейншенкитом, торанитом, радофанитом, отчасти лопаритом.

Помимо перечисленных, в составе коренных пород и руд коры выветривания спектральными анализами был обнаружен целый ряд рассеянных элементов. Из числа этих элементов следует отметить галлий и бериллий, которые присутствуют в количестве от тысячных до сотых долей процента.

Характеризуя в целом особенности химического состава пород и руд месторождения, нужно подчеркнуть:

1) высокую концентрацию редких металлов, а также других элементов (Nb, Th, P), генетически связанных со щелочными магмами;

2) высокую концентрацию в постмагматических растворах летучих компонентов, особенно F и CO₂;

3) преобладание в породах и рудах Th над U и из числа редких земель преобладание элементов группы Ce.

По минералогическому типу Кийское месторождение может быть отнесено к редкоземельным карбонатитовым. Аналогичными месторождениями можно считать месторождения Маунтин-Пасс (США), Баюнь-Або (Китай) и Карасук (Тува). Они близки к Кийскому месторождению по составу руд, их геологической позиции и генезису.

В современном эрозионном срезе Кийское редкоземельное месторождение вскрыто только в его поверхностной части. Об этом свидетельствует, по данным глубоких буровых скважин, более широкое развитие на глубине меланократовых метасоматических пород, жильных карбонатитов и брекчированных карбонатизированных лейкократовых метасоматических образований. В связи с этим, месторождение перспективно не столько на флангах, сколько на глубине, где при применении глубокого бурения и подземных работ могут быть вскрыты крупные рудные тела. Большой практический интерес могут представлять также и окисленные руды, отличающиеся высоким содержанием в них редких земель.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Апатит

На территории листа О-46-VIII в пределах Кийского рудного поля в биотит-пироксен-амфиболовых породах отмечается присутствие в небольших количествах апатитсодержащих разновидностей (6). Они представляют собой контактово-метасоматические образования, возникшие при воздействии щелочных пород на доломиты и известняки нижнего кембрия. Промышленная оценка и перспективы апатитового проявления остаются не выясненными. По всей вероятности, они имеют минералогический интерес.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ

Карбонатные породы

На территории листа О-46-VIII отмечаются Усть-Кийское (7) и Глубокинское (16) месторождения карбонатных пород.

Усть-Кийское месторождение (7) расположено в устье р. Кии, в 4 км к востоку от д. Савинской. Оно представлено нижнекембрийскими долами-

тами, выходы которых устанавливаются в обрывах коренного борта р. Енисей. Это обстоятельство создает благоприятные условия для эксплуатации и транспортировки карбонатных пород при их разработке.

Мощность доломитовых пластов Усть-Кийского месторождения составляет более 200 м. Общие запасы его значительны.

Глубокинское месторождение (16) расположено в устье р. Глубокий, левого притока р. Бол. Пит. Это месторождение представлено доломитами и известняками ленского яруса нижнего кембрия, протягивающимися вдоль левого склона долины р. Бол. Пит на 5—6 км. Видимая мощность карбонатных пород составляет около 250 м. Качество сырья специально не изучалось. Известно, что местное население кустарным способом получило в 1957 г. свыше 30 т извести. Запасы карбонатных пород глубокинского месторождения значительны.

Глинистые породы

Глины кирпичные. Глинистые образования, являющиеся сырьем для получения строительного кирпича, известны в пределах долины р. Енисей. Систематическое опробование и оценка их до настоящего времени не производились. Местные колхозы, удовлетворяя свои внутренние потребности, разрабатывают глину при производстве кирпича в нескольких местах. Карьер на северной окраине с. Колмогорово имеет вид овальной ямы, глубиной 2—2,5 м и диаметром около 15 м. Слои пластичных глин имеют мощность 1,0—1,2 м, залегают среди глинистых суглинков, которые с глубиной становятся песчаными и переходят в тонкозернистый песок, лежащий на галечниках. Шурфы, пройденные в окрестностях карьера, показали, что разрез в общем повторяется, причем пласт глины имеет тенденцию к выклиниванию. Так, на расстоянии 200 м к северу, его мощность составляет всего 0,4 м.

На основании произведенного осмотра месторождения глин у с. Колмогорово можно заключить, что разрабатываемый пласт глины может иметь значение лишь как источник сырья для удовлетворения чисто внутренних потребностей местного населения.

Обломочные породы

Галька и гравий. Изученных и получивших промышленную оценку месторождений этого вида сырья в описываемом районе пока нет, однако известно, что большие скопления разнообразного обломочного материала имеются в пойме и террасах р. Енисей. Так, скважинами ручного бурения в районе с. Михалева пересечен пласт галечников мощностью 16 м (16), залегающий в основании четвертой надпойменной террасы р. Енисей. У с. Гурина (18) в основании четвертой террасы пересечен пласт галечников мощностью в 10 м. Галечники были обнаружены и во многих других скважинах, пробуренных в долине Енисея. За пределами Енисейской долины галечники встречаются в некоторых количествах в долинах наиболее крупных рек правобережья (Кня, Киликея, Бол. Пит и др.) на левобережной части в долинах крупных водотоков, размывающих отложения верхнего мела, часто встречаются перемывы кварцевые пески и реже галечники. Следует отметить, что крупные запасы хорошо отмытого гравия (с примесью гальки и крупнозернистых песков) залегают в основании древнечетвертичных отложений непосредственно на размытой поверхности мезозоя как на левом, так и на правом берегу рч. Пучеглазихи (1). Мощность этих песчано-гравийных накоплений достигает 9 м, подошва находится на высоте 30 м над урезом воды р. Пучеглазихи.

Стекольные пески

Среди верхнемеловых отложений, занимающих обширные пространства на левобережье Енисея, широко распространены кварцевые пески.

В 1948 г. (Анашев, 1949) было установлено, что в районе пасеки Потаскуй (24) верхнемеловые пески, залегающие под маломощными покровными образованиями, обладают высоким качеством.

В 1958 г. на Потаскуйском месторождении были проведены поисково-разведочные работы (Церулица, 1959), которыми было установлено, что кварцевые пески залегают на глубинах от 0,5 до 90 м. Минеральный и механический состав их как по простиранию, так и по мощности выдержанный. Анализ борзодовых проб показал, что среди песков преобладают крупнозернистые разности, глинистая составляющая их характеризуется величиной от 2 до 10%. Пески состоят в основном из угловатоокатанных зерен кварца прозрачного, реже мутного или молочно-белого. В некоторых случаях зерна кварца покрыты тончайшей рубашкой гидроокиси железа, придающей им буроватый цвет. Кроме кварца, пески обычно содержат каолин в количестве до 6%. В виде незначительных примесей присутствуют минералы тяжелой фракции: ильменит (до 95%), циркон — до 8%, рутил — до 10%, магнетит, гранат, силлиманит, андалузит, ставролит, шпинель. Содержание кремнезема в песках изменяется от 75,56 до 97,6%, в большинстве проб выше 90%. Содержание других компонентов: A_2O_3 0,65—13,77%, Fe_2O_3 0,99—2,09%, TO_2 0,12—0,59%, CaO 0,05—0,16%, MgO 0,17—0,57%.

Огнеупорность песков лежит в пределах от 1620 до 1720°С. Оценивая пригодность песков для различных отраслей производства, Циркулица Н. В. и Подгорный Н. А. (1959) приходят к выводу, что для производства стекла, карбида, кремния, портланд цемента и применения в качестве формовочного материала и железнодорожного баласта потаскуйские пески непригодны. Отмечается, что качество потаскуйских кварцевых песков путем удаления глинистой составляющей простой промывкой может быть значительно улучшено, однако опыты обогащения не производились.

Кварцевые пески, аналогичные развитым у пос. Потаскуй, выходят на поверхность в бассейнах рек Ильюшихи (23) и Авериной (17). По условиям залегания и своему составу они не отличаются от рассмотренных выше, и представляют собой самостоятельные крупные месторождения.

Драгоценные и поделочные камни

Алмазы

В верховьях р. Мельничной (11) в нижнем течении (14), а также в низовьях р. Бол. Пит (долина руч. Точильный (12) в разное время (Буров, 1939; Гераков, 1950) были найдены единичные осколки алмазов, коренные источники которых остались не выясненными.

Обнаруженные Кийской партией МГУ в 1959 г. в бассейне р. Кии (руч. Колинькин) кимберлиты позволяют предполагать, что коренными источниками алмазов могут быть аналогичные образования, развитые в бассейне р. Бол. Пит, но оставшиеся неизвестными, вследствие плохих условий обнаженности. Это обстоятельство открывает перспективы обнаружения в пределах листа О-46-VIII (по правобережной части), как алмазосодержащих кимберлитов, так и россыпей алмазов. Оценивая перспективы территории листа О-46-VIII в отношении полезных ископаемых можно констатировать следующее.

1. Наибольший практический интерес представляет редкоземельно-редкометальное Кийское комплексное месторождение. Перспективы выявления новых рудопроявлений редкоземельного и связанного с ним минерального сырья можно ожидать при проведении горно-буровых и поисково-разведочных работ на северо-восточном фланге Кийского рудного поля, а также в районе развития щелочных пород в бассейне рч. Бобровки.

2. Наличие в районе работ образований типа кимберлитов открывает возможности предполагать на территории листа О-46-VIII алмазоносных трубок. Наиболее перспективными участками в этом отношении должны быть бассейны руч. Колинькина, р. Колмогоровой и рч. Бобровки, на водоразделе между которыми устанавливаются кимберлитовые тела.

3. Обнаружение в шлихах минералов олова позволяет высказать предположение о наличии в исследованном районе оловянных рудопроявлений. Последние по всей вероятности, приурочены к экзоконтактной зоне гранитоидных и диоритовых пород Рязанского плутона.

4. Большие перспективы обнаружения крупных запасов имеет сырье для цементной промышленности. Для этого необходимо проведение более детальных работ по оконтуриванию площади развития доломитов Усть-Кийского и Глубокинского месторождений

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

- Ананьев А. Р. К изучению стратиграфии мезозойских и кайнозойских отложений Кемь-Енисейского водораздела. Тр. научн. конф. по изучению и освоению производственных сил Сибири, т., 1940.
- Боголепов К. В. К стратиграфии меловых и третичных отложений Енисейского края. Тр. межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграф. схем Сибири, 1956 г. (Докл. по стратиграф. мезозойских и кайнозойских отложений) 1957.
- Глико О. А. Геологическое строение и металлогенетическое районирование Енисейского края. «Сов. геол.» 1957, № 62.
- Глинка С. О. О первом кристалле алмаза, найденном в Енисейской тайге. Зап. Мин. об-ва, т. 35 (протоколы) 1897.
- Горностаев Н. Н. Докембрий Енисейского края. Тезисы доклада XVII Междунар. Геол. Конгресса, 1937.
- Гофман Г. Е. О золотых приисках Восточной Сибири. «Горн. журн.», т. 4, № 11, кн. 1, 1844.
- Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. Тр. Ин-та геологии АН СССР, сер. геол., вып. 64, 1948.
- Ивановский Л. Н. Террасы долины Енисея от гор. Енисейска до устья р. Б. Кас. Тр. ТКУ, т. 132, 1954.
- Кириченко Г. И. Объяснительная записка к геологической карте Енисейского края, м-ба 1:500 000, 1958 (1960).
- Кириченко Г. И. Верхний протерозой западной окраины Сибирской платформы. Мат. по геол. Сибир. платформы, сб. ВСЕГЕИ, сер. нов., сер. общ., № 7, 1955.
- Кириченко Г. И. Взаимоотношения синийских и кембрийских отложений западной окраины Сибирской платформы. Тр. межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграф. схем Сибири, 1956 г.) (Докл. по стратиграф. докембрийских отложений) 1958.
- Кириченко Г. И. Стратиграфия докембрия западной и южной окраин Сибирской платформы. Тр. межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграф. схем Сибири, 1956. (Докл. по стратиграф. докембрийских отложений). 1958.
- Кириченко Г. И. О тектонической структуре Енисейского края и о положении ее в общей структуре региона. Инф. сб. ВСЕГЕИ, № 4, 1956.
- Кропоткин П. И. Общий орографический очерк Вост. Сибири. Зап. Р. Г. общ., т. 2, 1869.
- Кулибин В. А. Рудное дело в Енисейском округе. «Горн. журн.», кн. 1, № 1, 1890.
- Латкин Н. В. Очерк северной и южной систем золотых промыслов Енисейского округа. Зап. Р. Г. общ., т. 2, 1869.
- Макаровский Д. Геологическое описание частных золотых приисков в Восточной Сибири. «Горн. Журн.», ч. II, № 4, 1844.
- Мейстер А. К. Геологическая карта Енисейского золотоносного района. Описание маршрутов юго-западной части Енисейского округа. Геол. исслед. в золотоносных обл. Сибири, 1908 г.
- Мейстер А. К. Геологическая карта Енисейского золотоносного района. Описание маршрутов юго-восточной части Енисейского округа. Геол. исслед. в золотоносных обл. Сибири, 1908.

Мейстер А. К. Горные породы и условия золотоносности в южной части Енисейского округа. Геол. исслед. в золотоносных обл. Сибири. Енисейский золотоносный район, вып. IX, 1910.

Шестаков А. Л. Об открытии золотоносной жилы в Козьмодемьяновском прииске по р. Рыбной Енисейского округа. «Горн. журн.», кн. № 1, 1887.

Ячевский Л. А. Геологические исследования в золотоносных областях Сибири. Енисейский золотоносный район, вып. I, 1900.

Ячевский Л. А. Сообщение о находке алмаза в Енисейской тайге. «Зап. Мин. Общ-ва, сер. 2, часть 36 (протоколы, стр. 34), 1899.

Фондовая

Ананьев А. Р., Ивановский Л. Н. Геологические исследования в левобережной части р. Енисей к северо-западу от г. Енисейска (листы О-46-1, 2, 13, 14, 25, 27, 37—40, 50—53). Отчет о геологосъемочных работах за 1948 г., 1949, СФКГУ.

Бабинцев Н. И. Отчет о работах Больше-Питской тектоно-петрографической партии за 1934 г., СФКГУ.

Бородин А. Д., Загороднов А. М., Кукин П. А. Отчет об аэромагнитной съемке на территории Западно-Сибирской низменности за 1953 г. Фонды СГФТ, г. Новосибирск 1954.

Вербицкая Н. П. Геологическое строение и геоморфология Енисейского края и перспективы его алмазности. ч. 1, 1953, ВГФ.

Даминова А. Б. и др. Геологическое строение района Кийского месторождения, 1959 г. Фонды Московского ин-та цвет. металл. и золота им. М. И. Калинина.

Загебарт Д. К. и др. Отчет Енисейско-Питской партии треста «Енисейзолото» за 1937 г. 1938. ОФКГУ.

Ижицкий И. Л. Краткий предварительный отчет за 1899 г. Геологические исследования в золотоносных обл. Сибири. Енисейский золотоносный район, вып. 2, 1901.

Каспарова Е. А., Майзалис С. Р. Отчет о результатах работ Енисейской аэромагнитной экспедиции в центральной части Красноярского края за 1957 г., 1958, ОФ КГУ.

Кириченко Г. И. и др. Геологическое строение Енисейского края в пределах пересечения по рекам Бол. Пит и Горбилук. (Отчет Питской партии за 1955 г.) 1956, ОФ ВСЕГЕИ.

Кириченко Г. И. Предварительный отчет о работах Питской стратиграфической партии летом 1948 г. ОФ ВСЕГЕИ.

Левачев Ю. В. Отчет о геологосъемочных работах, проведенных отрядом № 1 партии № 23 Енисейстроя МВД СССР летом 1950 г. 1951, ОФ КГУ.

Озерский Ю. А. Отчет Енисейской тематической партии за 1955 г. (Мат-лы к стратиграфии докембрийских отложений, развитых в бассейне нижнего течения р. Б. Пит). 1956, ОФ КГУ.

Писемский Г. В. Геологическое строение и кора выветривания Кийского месторождения. Отчет о тематических работах за 1958 г. 1959 г., Фонды 1-го треста, Москва.

Фениксова В. В. Стратиграфия четвертичных отложений долины реки Енисей от г. Красноярская до г. Енисейская. (Отчет о тематических работах за 1957—1959 гг.) 1960, ОФ КГУ.

Чаиркин В. М. Геологическое строение правобережья р. Енисей на участке от р. Бол. Пит до деревни Горевка в северо-западной части Енисейского края. (Отчет о геологосъемочных работах партии № 15 экспедиции № 1 КГУ за 1946 г.) 1953, ОФ КГУ.

Чуева М. Н. Полный отчет Усть-Питской геологопоисковой партии за 1932 г. 1933, ОФ КГУ.

Алимов Н. С. др. Алмазность нижнего течения р. Б. Пит. (Отчет по работам партии 13 и 14 III-го геол. управл. за 1947 г.) ВГФ и ОФ КГУ.

Ананьев А. Р. Полезные ископаемые левобережья р. Енисей к северо-западу от г. Енисейска, ОФ КГУ, 1949.

Буров А. П. и Годован С. А. Отчет о геологопоисковых работах на алмазы проведенные в 1937 г. в районе р. Мельничной и кл. Точильного в Енисейской тайге. ОФ ВСЕГЕИ, 1938.

Вербицкая Н. П. Геологическое строение и геоморфология Енисейского кряжа и перспективы его алмазности ч. 1, ВГФ, 1953.

Гераков Н. Н., Крупенина А. И. Материалы по изучению алмазности Енисейского кряжа, участок от р. Б. Пит до р. Кии. 1947, ОФ КГУ.

Гераков А. Н. и др. Отчет о геологопоисковых работах партии МГУ за 1948 г. ОФ КГУ, 1949.

Годован С. А. К геологии бассейна нижнего течения р. Бол. Пит. (Отчет алмазной партии за 1938 г.) ОФ ВСЕГЕИ.

Гушин Ю. Д. и др. Отчет о поисково-ревизионных работах Енисейской партии за 1956 г. (Центральная экспедиция Мин. цвет. мет., 1956 г.) Фонды треста № 1.

Зубков Л. Б. Комплексное редкометальное месторождение в западной части Енисейского кряжа. Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Центральные р-нов Красноярского края. Фонды Треста № 1, 1958.

Зубков Л. Б. Геологический отчет о результатах поисково-разведочных работ, проведенных Енисейской партией на Кийском редкоземельно-редкометальном месторождении в 1956—1957 гг. Фонды Треста № 1, 1958.

Кириченко Г. И. Объяснительная записка к карте полезных ископаемых Енисейского кряжа, м-ба 1:200 000 1960 г.

Кожевников Г. Б., Хромых Б. Ф. Отчет о работах Кийской поисково-разведочной партии за 1954—1955 гг. ОФ КГУ, 1955.

Королева И. П. и др. Отчет Вятской партии № 83 о геолого-поисковых работах м-ба 1:100 000, проведенный в 1953 г. по правобережью р. Енисей в бассейне нижнего течения рек Кии и Пита. ОФ КГУ, 1954.

Махаев В. Н. и др. Отчет о работах Енисейско-Питской алмазной партии за 1939 г. ОФ КГУ, 1940.

Церулица Н. В. Отчет о результатах поисковых работ на кварцевые пески в Енисейском районе Красноярского края, ОФ КГУ, 1959.

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Номер п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания
1	Алимов Н. С.	Алмазность нижнего течения р. Б. Пит. (Отчет по работам партии № 13 и 14 за 1947 г.)	1948	Красноярск, фонды КГУ
2	Ананьев А. Р.	Полезные ископаемые левобережья р. Енисей к северо-западу от г. Енисейска	1949	Там же
3	Гераков Н. Н., Алимов Н. С. и др.	Отчет о геологопоисковых работах партии № 14 за 1948 г.	1949	„
4	Зубкова Л. Б.	Геологический отчет о результатах поисково-разведочных работ, проведенных Енисейской партией на Кийском редкоземельном и редкометальном месторождении в 1956—1957 гг.	1958	Москва, ВГФ
5	Кожевникова Т. И., Хромых Б. Ф.	Отчет о работах Кийской поисково-разведочной партии за 1954—1955 гг.	1955	Красноярск, фонды КГУ
6	Махаев В. Н. и др.	Отчет о работе Енисейско-Питской алмазной партии за 1939 г.	1940	Там же
7	Буров А. П., Годован С. А.	К геологии бассейна нижнего течения р. Б. Пит. (Отчет по маршрутной геол. съемке Енисейской алмазной партии ЦНИИГРИ.)	1937	„
8	Церулица Н. В.	Отчет о результатах работ на кварцевые пески в Енисейском районе Красноярского края	1959	„

**СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-46-VIII
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К-коренное)	Номер использованного материала (прилож. 1)
		Металлические ископаемые			
		<i>Редкие и цветные металлы</i>			
		Редкие земли			
3	I-3	Кийское	Не эксплуатируется	К	4
		Алюминий			
4	I-3	Кийское			
		Строительные материалы			
		<i>Карбонатные породы</i>			
		Доломиты			
7	II-2	Усть-Кийское	„	К	—
16	II-4	Глубокинское	„	К	—
		Обломочные породы			
		Галька и гравий			
1	I-1	Пучеглазихинское	„	К	—
18	III-3	Гуринское	„	К	—
22	III-4	Анциферовское	„	К	—
8	II-3	Усть-Савинское	„	К	—
19	III-3	Усть-Аверинское	„	К	—
		Стекольный песок			
17	III-2	Аверинское	„	К	—
23	IV-2	Ильюшинское	„	К	—
24	IV-3	Потаскуйское	„	К	2,8

**СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-46-VIII
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К-коренное, Р-россыпное)	Номер использованного материала (прилож. 1)
		Горючие ископаемые			
		<i>Твердые горючие ископаемые</i>			
		Бурый уголь			
21	III-4	Анциферовское	Не эксплуатируется	К	—
20	III-3	Михалевское	„	К	—
		Благородные металлы			
		Золото			
10	II-4	р. Мельничная	„	Р	6
15	II-4	р. Мельничная	„	Р	6
13	II-4	рч. Тоцильный	„	Р	6

Приложение 4

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-46-VIII
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ м-ба 1:200 000

Номер на карте	Индекс клетки на карте	Название местонахождение и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использо- ванного материала (прилож. 1)
		Металлические ископаемые		
		<i>Черные металлы</i>		
9	II-4	Железо-марган- цевые Верховья р. Бобровки	Площадное распрост- ранение железистых кон- гломератов, гравелитов и песчаников.	
		<i>Полиметалли- ческие</i>		
5	I-3	<i>Цветные и редкие металлы</i> Кийское	Руды приурочены к си- деритовым прожилкам	I
2	I-3	Литий Кийское	Встречается в экзокон- тактах Кийского масси- ва	1
		Неметаллические ископаемые		
		<i>Минеральные удобрения</i>		
6	I-3	Апатит Кийское	Контактово-метасома- тические образования, возникшие при воздейст- вии щелочных пород с карбонатными породами.	
		<i>Алмазы</i>		
11	II-4	р. Мельничная	Единичные осколки ал- мазов в аллювии	3
14	II-4	р. Мельничная		3
12	II-4	рч. Точильный		3
27	I-2	Ореол рассеяния Au	Ореолы рассеивания по данным шлихового опробования	
28	I—II-2, 3	То же		
29	II—III-3,4	„ „		
30	II—III-4	Ореол рассеяния Sn		
25	I—II-2,3,4	То же		
26	I-2	„ „		