

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
КРАСНОЯРСКОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия Енисейская

Лист О-46-XXII

Объяснительная записка

Составители: *Ю. Н. Глазырин, Е. И. Врублевич*
Редактор *Е. А. Шнейдер*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ при СНИИГГИМС
2 марта 1962 г., протокол № 4



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА 1967

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа О-46-XXII относится к Казачинскому району Красноярского края и ограничивается координатами $57^{\circ}20'—58^{\circ}00'$ с. ш. и $93^{\circ}—94^{\circ}$ в. д. Площадь листа расположена на юго-восточной окраине Западно-Сибирской низменности, охватывая на востоке западные склоны Южно-Енисейского кряжа.

В орографическом отношении территория листа О-46-XXII представляет слабо всхолмленную равнину с абсолютными отметками до 200—250 м и отдельными высотами, достигающими 300—370 м.

Речная сеть района принадлежит бассейну р. Енисей. Наиболее крупные притоки Енисея: Шилка, Ягодкина, Большая Сполошная, Белокопытовка, Шапкина и Степановка, однако все они маловодны и не пригодны даже для сплава леса. Единственной судоходной рекой является Енисей, пересекающий площадь листа в меридиональном направлении. Скорость течения р. Енисея, за исключением Казачинского порога 1—1,5 м/сек.

Климат района резко континентальный: с жарким летом и холодной зимой. Годовое количество осадков 300—400 мм. Среднегодовая температура колеблется от $-0,5^{\circ}$ до $-3,0^{\circ}$ С. Населенность района сравнительно слабая, особенно в северо-восточной части. Население занято, главным образом, в сельском хозяйстве и на лесозаготовках.

Енисейский тракт является основным путем сообщения, который пригоден для передвижения круглый год. В летнее время сообщение поддерживается водным путем по р. Енисею.

Геологическая карта масштаба 1:200 000 листа О-46-XXII и объяснительная записка к ней составлены Ю. Н. Глазыриным* и Е. И. Врублевичем по материалам полевых работ, проведенных Галанинской партией Геологосъемочной экспедиции КГУ в 1957—1958 гг.

Съемка сопровождалась шлиховым опробованием аллювиальных отложений долин тех участков гидросети, где ранее шлихование не производилось. Металлометрическое и гидрохимическое опробование не осуществлялось как мало эффективное

* Автор объяснительной записки Ю. Н. Глазырин трагически погиб 2 апреля 1961 г.

в специфических условиях района. Все разрезы толщ изучены литолого-петрографическим методом, произведено 50 химических анализов. Материалы аэрофотосъемки использованы при картировании террас р. Енисей, остальная территория не дешифрируется. Специализированного изучения шлихового комплекса мезо-кайнозойских отложений не проводилось. Недостаточная изученность осадочных и метаморфических пород докембрия объясняется тем, что они почти повсеместно перекрыты кайнозойскими отложениями.

При камеральных работах использованы полевые материалы Казачинской экспедиции КГУ, а также учтены все данные геологосъемочных и поисковых работ, проведенных на листе О-46-XXII ранее.

В составлении записки и подготовке материалов к изданию, кроме авторов, активное участие принимали техники-геологи Биркова Г. И. и Ковалев И. А. Глава «Подземные воды» написана Ю. И. Янкиным.

Геологическое изучение Енисейского края началось с открытия в его пределах золотоносных россыпей. С XVIII в. и почти до конца XIX столетия изучению подвергались лишь территории, непосредственно прилегающие к золотым приискам.

Во второй половине XIX в. и начале XX в. на территории Енисейского края проводились маршрутные геологические исследования. К этому периоду относятся работы Э. Гофмана, Л. А. Ячевского, а позднее Н. И. Ижицкого, Г. И. Стальнова, А. К. Мейстера и др.

Геологическая съемка Енисейского края и систематическое его изучение начинается работами А. К. Мейстера, изложившего результаты своих многолетних исследований в монографии «Горные породы и условия золотоносности южной части Енисейского округа» (1910). Для изученной им части края была составлена стратиграфическая схема, не утратившая своего значения до сего времени. Некоторые части ее могут быть с успехом сопоставлены с новейшими стратиграфическими схемами по Енисейскому краю.

В 1932 г. М. А. Молдавский (1933) составил схематическую геологическую карту масштаба 1:100 000 северной части территории листа О-46-XXII.

В 1932—1934 гг. П. П. Скабичевский производил геологосъемочные работы в южной части листа. В сводной работе (1936) он изложил свои представления по стратиграфии, метаморфизму, магматической деятельности и тектонике южной части Енисейского края. Породы метаморфического комплекса образовались, по его мнению, из осадочных, существенно глинистых отложений докембрийского возраста под воздействием каледонских гранитных интрузий.

В течение многих лет изучением геологического строения Енисейского края, занимался Г. И. Кириченко (1955, 1956),

работы которого легли в основу стратиграфических построений для северной и восточной частей края. Непосредственно на территории листа О-46-XXII проводились геологосъемочные работы на левобережье р. Енисей М. П. Нагорским (1939). Представляемые автором в отчете геологические карты масштаба 1:100 000—1:200 000 являются схематическими и не могли быть в полной мере использованы при составлении государственной геологической карты листа О-46-XXII масштаба 1:200 000.

Научно обоснованные представления о геологическом строении и петрологии метаморфических толщ южной части Енисейского края, изложены в работах Ю. А. Кузнецова, проводившего исследования в 30 и 40-х годах. Его выводы об архейском возрасте древнейших метаморфических толщ района (1937) большинство геологов, работавших в этой части края, считает правильными.

К позднейшим работам на территории листа относятся исследования О. А. Глико и Б. И. Вовка (1950), Р. Н. Кузьминой и В. Г. Кулинич (1953), которые проводились с поисковыми целями и сопровождалась детальными шлиховым и металлометрическим опробованием на южной половине листа О-46-XXII на весь комплекс полезных ископаемых.

В 1956 г. авторами настоящей записки изучался разрез докембрия в нижнем течении р. Ангара, результатом чего явилось открытие Горевского полиметаллического месторождения.

В 1956—1958 гг. на листе О-46-XXII проводились инженерно-геологические работы, а также специализированное изучение четвертичных отложений долины р. Енисей (В. В. Фениксова и С. П. Горшков, МГУ, 1959). На листе О-46-XXII в 1958—1960 гг. производилась Ю. И. Янкиным гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000.

Геофизически лист О-46-XXII изучен неравномерно.

В 1947 г. Центральной аэрогеологической экспедицией ВАГТа была проведена аэромагнитная съемка м-ба 1:200 000 под руководством А. Г. Майборода, охватившая планшеты О-46-80. В результате получен материал, дающий общее представление о магнитном поле района.

В 1950—1952 гг. вся площадь листа была покрыта аэромагнитной съемкой 1:500 000 и 1:200 000 м-ба, проведенной трестом «Сибнефтегеофизика» под руководством З. А. Макаровой. В результате работ выявлено несколько аномалий, связанных, по мнению автора, с выступами кристаллического фундамента.

В 1951—1953 гг. той же организацией была проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:1 000 000 и 1:200 000 под руководством В. В. Бородина, захватившая (западную) левобережную часть территории листа. В результате работ намечено приблизительное направление структурных элементов фундамента.

В 1954 г. трестом «Востокнефтегеофизика» на правобережной части территории листа производилась аэромагнитная съемка

масштаба 1:1 000 000, под руководством В. Н. Блюменцвайга. Проведенные на большой площади исследования позволили получить дополнительные данные о характере магнитного поля юго-западной окраины Сибирской платформы и Енисейского кряжа.

В 1956 г. на правобережной части листа производилась аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000 под руководством Л. М. Шупака. В результате работ выявлены основные зоны магнитного поля ΔT_a , отвечающие крупным структурным элементам.

Наземные магнитометрические и гравиметрические работы масштаба 1:200 000 охватили лишь левобережную часть площади (В. М. Степанов, 1956). Вся остальная площадь листа наземными работами не охвачена. В процессе геологосъемочных работ авторы использовали материалы Л. М. Шупака и В. М. Степанова.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении описываемой территории принимают участие отложения архейской и протерозойской групп, синийского комплекса, девонской, юрской, палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем.

Наибольшим распространением пользуются отложения неогеновой системы, занимающие более 60% площади. Архейские и протерозойские образования обнажаются в южной и северной частях района, по р. Енисею и его притокам. Синийские отложения вскрыты р. Енисеем в северной части листа. Породы девона — карбона залегают в центральной части района, где они перекрыты более молодыми осадками. Единичные выходы их известны в юго-западной части территории. Юрские осадки вскрываются главным образом буровыми скважинами и почти не имеют выходов на дневную поверхность.

Четвертичные отложения наибольшей мощности достигают в центральной части листа, в долине р. Енисея и его притоков, распространены они и на водоразделах, в виде маломощного чехла. Фаунистических данных, подтверждающих возраст тех или иных образований очень мало. Девонские и нижнекарбонные отложения содержат остатки флоры, юрские и палеогеновые — споры и пыльцу. В основу стратиграфического расчленения древних образований положены литолого-петрографические особенности пород, характер и степень их метаморфизма. Учитывалось также структурное положение различных толщ, выявленное в процессе картирования как на территории листа О-46-XXII, так и на смежных площадях.

АРХЕЙСКАЯ ГРУППА

Кузеевская толща — А kz

Наиболее древние отложения южной части Енисейского кряжа, выделяемые в кузеевскую толщу, являются частью «канского метаморфического комплекса» в прежнем понимании

Ю. А. Кузнецова. Породы кузеевской толщи обнажаются только в южной части листа, в ядрах крупных, сложных антиклинальных складок. Наиболее полный разрез этой толщи вскрыт р. Енисеем на участке между рр. Пятковой и Шилкой, где метаморфические породы образуют Казачинский порог. Второй участок, где обнажаются породы кузеевской толщи, расположен в бассейне правого притока р. Шилки — р. Березовки.

Кузеевская толща сложена гранатовыми и гиперстеновыми гнейсами, пироксен-плагиоклазовыми породами, чарнокитами и телами ортоамфиболитов. Наибольшим распространением пользуются гнейсы с гранатом и гиперстеном, прочие породы имеют подчиненное значение. На изученной территории не представилось возможности составить детальный стратифицированный разрез кузеевской толщи. Обобщенный схематический ее разрез может быть составлен на материале обнажений в районе Казачинских порогов, но и здесь чрезвычайно сложная дислоцированность пород и интенсивный ее метаморфизм затрудняют составление детального послойного разреза.

1) Нижние горизонты толщи, вскрытые в ядрах антиклиналей, представлены гранат-полевошпатовыми гнейсами, включающими «слои» гранат-гиперстеновых гнейсов и чарнокитов кислого состава. Мощность этой части разреза весьма приблизительно определяется в 1,5—2 км.

2) Выше располагаются пачки гнейсов преимущественно гиперстен-плагиоклазового состава, чередующиеся с гранато-гиперстеновыми гнейсами, пироксен-плагиоклазовыми породами и чарнокитами основного состава. В этой части разреза отмечаются пластовые тела габбро-норитов и гранатово-пироксеновых ортоамфиболитов мощностью от нескольких до сотен метров. Мощность верхней части разреза превышает 3—4 км.

Кузеевская толща имеет неясно слоистое строение благодаря чередованию «слоев» различного состава и грубой гнейсоватости пород. Все «слои» смяты в сжатые, очень сложные складки со следами течения и волочения крыльев. Форма и размеры складок самые различные, широко развиты птигматитовая складчатость и плейчатость, отмечаются многочисленные складки, опрокинутые на юго-запад. Мощность «слоев» гранат-полевошпатовых гнейсов достигает десятков и сотен метров, другие разновидности гнейсов и чарнокитов имеют значительно меньшую мощность «прослоев», измеряемую метрами, редко десятками метров. Толща гнейсов пронизана многочисленными дайковыми и послойными телами основных пород нескольких магматических циклов. Некоторые из этих тел разгнейсованы и амфиболлизированы, другие же сохраняют минералогический состав и структурные особенности диабазов и габбро-диабазов. Отмечены единичные случаи прорыва гнейсов гранитными дайками и пегматитовыми жилами. Однако в результате картирования этих отложений, подмечена определенная приуроченность

к центральным частям антиклиналей средне- и грубозернистых гранато-полевошпатовых гнейсов и гранитовидных массивных пород — чарнокитов. Переходы между «слоями» гнейсов различного состава бывают в одних случаях очень четкими и частыми, в других случаях постепенными с малозаметными изменениями состава, а мощность «слоев» однородных пород варьирует в широких пределах, от сантиметров до десятков метров. Точно также и различия между гнейсами и породами чарнокитовой серии бывает трудно макроскопически установить, так как, по существу, эти различия заключаются лишь в текстурных особенностях пород, а минералогический состав и микротекстуры у них весьма сходные. Эту особенность пород подметил Ю. А. Кузнецов и высказал мысль о том, что иногда можно массивные гнейсы именовать чарнокитами, а чарнокиты с заметной гнейсоватостью — гнейсами. Подробные петрографические описания пород и данные о их петрохимических особенностях можно найти в работах Ю. А. Кузнецова (1937, 1939) и отчетах составителей записки за 1956—1958 гг.

Гранатовые гнейсы — это средне- и мелкозернистые, светлые породы, гнейсовой текстуры. Окраска их бывает от светло-серой до розовато-бурой, изменяется она в связи с изменением количества содержащегося в породе граната. Иногда гранат образует крупные порфировласты, отчего порода принимает пятнистую окраску. Минералогический состав гранатовых гнейсов следующий: кварц, андезин, гранат и биотит, причем последний развивается обычно по гранату, замещая его по трещинам. В качестве примесей присутствуют монацит, апатит, циркон и ильменит. Наблюдались разности, содержащие калишпат и гиперстен. Содержание плагиоклаза колеблется в широких пределах 20—70%. Кварц часто образует округлые или неправильные пойкилитовые вроски в гранате и полевых шпатах. Содержание его также колеблется от 20 до 50%. Гранат принадлежит к альмандину с высоким содержанием пироповой молекулы. Содержание его в породе колеблется от 5 до 15%. Породы с высоким содержанием кварца (до 50—70%) принимают гранулитовый облик и могут именоваться гранатовыми гранулитами.

Характерной особенностью микроструктуры гнейсов является их массивная гранобластическая структура. Гранатовые гнейсы очень тесно связаны с другими породами описываемой толщи: гранат-пироксеновыми гнейсами, породами чарнокитового ряда и др., и в поле очень затруднительно бывает правильно диагностировать эти разновидности гнейсов.

Частое присутствие в гнейсах калишпата (ортоклаз — микропертита) сближает их с чарнокитами, так как одновременно с калишпатом в таких породах всегда появляется и гиперстен.

Гиперстен-гранатовые и гиперстеновые гнейсы более темной окраски, чем гранатовые и имеют более мелкие зерна. Минера-

логический состав их характеризуется присутствием гиперстена с гранатом или без него. Светлая часть породы представлена кислым плагиоклазом и кварцем. По структурным и текстурным особенностям эти разновидности обнаруживают черты сходства с описанными гранатовыми гнейсами.

Гиперстен присутствует в виде призматических или изометричной формы зерен. Обладает обычным для него плеохроизмом, легко диагностируется в шлифах и макроскопически. Количество зерен пироксена колеблется от 1 до 20%, основная же часть породы состоит из полевых шпатов и кварца.

Чарнокиты имеют подчиненное значение в составе толщи и встречаются реже вышеописанных гнейсов, составляющих основу кузеевской толщи. Они так же как и гнейсы имеют переменный минералогический состав, но в то же время сохраняют характерные черты, позволяющие рассматривать их как разновидности чарнокитового ряда. По петрохимическим особенностям выделяются чарнокиты основного, кислого и среднего состава. Среди вмещающих их гнейсов чарнокиты залегают в виде послойных тел с резкими контактами, чаще же наблюдаются неправильные «выпоты» или инъекции пород чарнокитового облика с расплывчатыми неясными контактами. Секущих контактов чарнокитов с гнейсами не наблюдалось.

Чарнокиты основного состава представлены массивными породами темного, зеленовато- или буровато-серого цвета. Оттенок зависит от количества присутствующего в породе граната. По внешнему облику чарнокиты напоминают интрузивные породы типа гранодиоритов или диоритов. Чарнокиты различны по составу то, как будто, образуют самостоятельные слои, то в одном обнажении можно наблюдать целую гамму различного вида пород, не отличающихся, однако, существенно по минеральному составу. Подобные породы широко известны и за пределами территории листа. Ю. А. Кузнецов в районе Богуневского рудника описывал такие породы под именем «богунитов». Обыкновенно они среднезернистые, но часто наблюдаются и крупнозернистые порфировидные породы. В целом эти породы отличаются неравномернозернистой структурой. Микрокопическое изучение показывает, что чарнокиты обладают гранобластической структурой сходной то с гранитной, то близко напоминающей габбро-офитовую. В состав породы входят: гиперстен, плагиоклаз, кварц, гранат. Второстепенное значение имеют моноклинный пироксен, рудный (магнетит), циркон и апатит, а также вторичные продукты замещения: биотит и роговая обманка. Последняя иногда присутствует в заметных количествах. Плагиоклаз составляет около 50% породы и встречается двух видов: в виде табличек с обычными полисинтетическими двойниками и в призматических зернах с простыми двойниками, в которых каждая половинка тонко полисинтетически sdвойникова. По содержанию анортитовой молекулы плагиоклаз отве-

чает андезину № 30—35. Призматические зерна, обычно, более крупные, чем таблитчатые, обуславливают структуру, напоминающую габбро-офитовую, так как в промежутках между ними располагаются зерна пироксена со слабым идиоморфизмом и более мелкие зерна плагиоклаза, кварца и граната.

Пироксен присутствует в виде плохо образованных скелетных или корродированных зерен. Обладает слабым, но заметным плеохроизмом, типичным для гиперстена. По периферии зерен и по трещинам пироксен замещается желто-зеленой роговой обманкой или оранжево-бурым биотитом. Кроме ромбического пироксена изредка присутствует подчиненное количество зерен моноклинного пироксена с углами угасания $cNg=35-40^\circ$ или $45-50^\circ$, что указывает на принадлежность их к диопсиду и авгиту. Характерно, что при отсутствии в породе моноклинного пироксена, структура ее напоминает гранитную.

Гранат обычно розоватого или буроватого цвета с очень высоким показателем преломления, по-видимому, принадлежит к ряду магнезиально-железистого граната-альмандина с примесью пироповой молекулы. В породе гранат образует мелкие и средние по крупности зерна неправильной или изометричной формы, как правило, скопляющиеся около зерен рудного минерала.

Кварц содержится в количестве 15—20%, образуя ксеноморфные и изометричные зерна. Очень часто наблюдаются пойкилитовые вросстки его в полевом шпате.

Акцессорные минералы представлены рудным минералом, который ассоциирует с гранатом, кроме того отмечаются скопления призмочек и округлые единичные зерна циркона. Для чарнокитов основного состава характерны свежий облик минералов, отсутствие следов катаклаза и массивные текстуры.

Чарнокиты кислого состава отличаются от описанных выше пород по внешнему виду, минеральному составу и структуре. Однако пространственно и, вероятно, генетически они тесно связаны с чарнокитами основного состава. Кислые чарнокиты обладают гранитным обликом и характерной буровато-желтой, желтой или серовато-розовой окраской. Структура их обычно средне-крупнозернистая, очень часто порфиоровидная. Большую часть породы (50—70%) составляет ортоклазовый нерешетчатый калишпат — микропертит, кварц — 20—30%, и кислый плагиоклаз — 10—15%, причем, последний имеет антипертитовые вросстки калишпата. Почти всегда присутствует гранат, реже ромбический пироксен — гиперстен. Из акцессорных минералов встречаются циркон, рудный, апатит. Для чарнокитов кислого состава характерны бластокатакlastическая и бластогранитная микроструктуры, обусловленные тем, что в породе крупные идиовиды калишпата и более мелкие плагиоклаза и кварца, как бы сцементированы мелкозернистым гранобластическим агрегатом тех же минералов, при этом, часто на границе зерен

образуются мирмекиты. Для ортоклаза характерна структура распада твердого раствора, подобная эмульсионной, при этом плагиоклаз образует микроскопические, но чрезвычайно многочисленные, закономерные пертитовые вросстки в виде ориентированных в определенных плоскостях пунтиров.

Кварц, кроме ксеноморфных зерен, образует многочисленные групповые мелкие пойкилитовые вросстки в полевых шпатах.

Плагиоклаз состава олигоклаз — андезина, как правило, содержит антипертитовые вросстки в виде прямоугольников или параллелограммов.

Гранат, бесцветный или бледно-розовый, образует цепочки зерен и присутствует в небольшом количестве. Гиперстен встречается реже, чем гранат. Очень характерны многочисленные вросстки иголок рutila в полевых шпатах и кварце.

Пространственно эти гранитовидные породы располагаются среди вышеописанных основных чарнокитов в виде инъекций, шлirоподобных пятен с нечетко выраженными контурами, изредка в виде обособленных маломощных пластовых тел.

Породы из бассейна р. Кан, описанные Ю. А. Кузнецовым под именем кузеевитов, очень близко напоминают чарнокиты Казачинского порога с той разницей, что в кузеевитах постоянно присутствует значительное количество гиперстена, в то время как в описываемых породах гиперстен присутствует не всегда. По всем же остальным признакам эти однотипные породы имеют общие характерные черты: микропертитовый калишпат, антипертитовый плагиоклаз, пойкилитовые вросстки кварца в полевых шпатах и, наконец, мельчайшие иголки рutila в большом количестве прорастающие все породообразующие минералы.

Чрезвычайно близкое сходство с этими чарнокитами имеют породы, распространенные в Индии среди архейских комплексов, описанные Г. Д. Афанасьевым (1956) из окрестностей г. Мад-раса.

Чарнокиты среднего состава занимают промежуточное положение между двумя описанными выше основными и кислыми разновидностями. Они тесно пространственно связаны с основными чарнокитами и залегают среди последних в виде неправильных инъекций, линз и жил. Типичные представители имеют кремово- или буровато-серую, светлую окраску, массивное, реже гнейсовидное сложение и мелкозернистую структуру. Нередко они включают ксенолиты темных, зелено-черных пород габброидного облика.

При микроскопическом изучении этих пород обнаруживается равномерно-зернистая гранобластовая структура с редкими порфиробластами гиперстена в виде призматических кристаллов. В состав породы входит плагиоклаз с антипертитовыми вроссками калишпата (40—70%), кварц (30—50%), гиперстен (10—15%) и примеси: циркон, рудный. Плагиоклаз и кварц образуют

гранобластический агрегат. Весьма характерно для плагиоклаза наличие антипертитовых вростков калишпата в виде прямоугольных пластинок или параллелограммов. Кроме того, калишпат развивается по границам зерен плагиоклаза. Кварц содержится в повышенном количестве в сравнении с вышеописанными породами. Гиперстен образует, как правило, крупные зерна и отличается резким плеохроизмом. В качестве аксессуарных минералов присутствуют округлые зерна циркона и неправильные зерна рудного минерала. Зеленовато-бурый биотит развивается за счет пироксена или образует самостоятельные включения, обычно по границам зерен других минералов.

Пироксен-плагиоклазовые породы и пироксениты распространены в верхней половине кузеевской толщи. Это зеленовато-серые, массивные породы с равномернокристаллической или порфириобластической структурой. Встречаются они в виде ксенолитов или пластовых тел среди прочих пород кузеевской толщи. Отличительной особенностью пород является, как правило, отсутствие в их составе граната, совместное нахождение ромбического или моноклинного пироксена, основного плагиоклаза и сравнительно небольшого количества зерен кварца. Структура их гранобластовая (бластоофитовая, бластогаббровая). Разности почти не содержащие полевых шпатов и кварца, состоящие из зерен ромбического и моноклинного пироксена, именуются пироксенитами. Эта группа пород является метаморфизованным интрузивным комплексом габброноритового состава (Т. Я. Корнев, 1958). Однако сюда включаются и гнейсовидные породы несомненно первичного осадочного происхождения, которые петрографически почти невозможно отделить от метаморфизованных габбро-норитов. Эти парагнейсы обычно содержат значительное количество кварца и более кислый плагиоклаз, чем и отличаются от пород интрузивного происхождения.

На происхождение пород, составляющих кузеевскую толщу, существуют различные взгляды. Большинство геологов, непосредственно изучавших древние толщи Енисейского края, считают кузеевскую толщу гетерогенным образованием, сформировавшимся из осадочных и магматических пород, измененных под влиянием регионального метаморфизма, проявившегося в архейское время. Проявления более поздних фаз метаморфизма, связанного с тектоническими движениями и магматизмом этой области, оказали воздействие на породы толщи и изменили местами первоначальный облик кузеевской толщи, но имели в целом регрессивное направление. Такой точки зрения придерживаются и авторы настоящей записки. Существуют и другие взгляды на генезис метаморфических комплексов архея и протерозоя Енисейского края. Высказывалось мнение, что кузеевская толща включает метаморфические образования как гранулитовой, так и амфиболитовой фаций (Санжара, 1960). Имеются

различные взгляды на генезис чарнокитовой серии и частично пород пироксен-плагиоклазового состава (Айнберг, 1946; Корнев, 1960 г.).

Для кузеевской толщи в целом характерны ассоциации глиноземистых и магнезиальных высокотемпературных минералов, таких как гиперстен, энстатит и гранат, из ряда алмандин — пирропа, с пертитизированным калишпатом, плагиоклазом среднего и основного состава и кварцем. Подобные минеральные ассоциации типичны для метаморфической фации гиперстеновых гнейсов и гранулитов, по классификации Д. С. Коржинского. Характерно отсутствие сфена, минералов эпидот-цоизитового ряда и амфибола. Минеральный состав, структурные особенности, свежесть минералов — все это указывает на глубинный метаморфизм кузеевской толщи в условиях высоких температур и давлений, при которых создавалась возможность полной перекристаллизации субстрата и частичного его плавления и размещения.

Подобные вышеописанным метаморфические породы известны только в архейских толщах Алданского щита, Анабарского массива и других выступах древних платформ. Аналоги чарнокитов Енисейского края известны также за рубежом, среди архейских комплексов Индии и других стран.

Характерный химический и минералогический состав гранатовых гнейсов указывает на происхождение их за счет существенно глинистых пород, как это убедительно доказывается Ю. А. Кузнецовым (1937). Гиперстеновые гнейсы образовались за счет мергелистых глин. Полосчатое строение гнейсовых толщ, соответствующее реликтовой слоистости осадочных пород, подтверждает эти выводы. Пироксен-плагиоклазовые породы, по видимому, образовались за счет основных интрузивных пород, внедрившихся в осадочную толщу еще до ее метаморфизма, частично из эффузивных, а также за счет мергелистых осадочных пород, о чем свидетельствует необычная для магматических пород минеральная ассоциация основного плагиоклаза с повышенным количеством кварца.

В доказательство архейского возраста кузеевской толщи могут быть приведены следующие соображения, высказанные еще Ю. А. Кузнецовым для «канского комплекса» (1937).

1. Подобные метаморфические комплексы известны в других районах мира (гиперстеновые и гранатовые гнейсы и чарнокиты) и характерны они только для нижних горизонтов архея.

2. Отсутствие в составе протерозойских образований, перекрывающих кузеевскую толщу, минеральных ассоциаций, характерных для фаций гиперстеновых и гранатовых гнейсов, заставляет считать кузеевскую толщу древнейшей стратиграфической единицей в Енисейском крае. Определения абсолютного возраста гранитов Таракского массива, прорывающих кузеевскую

толщу, проведенные в последнее время работниками МГУ (Волобуев, 1960), дают цифру в $1800 \cdot 10^6$ лет, что позволяет считать возраст метаморфических пород архейским.

Атамановская толща — A at

Под именем атамановской толщи выделяются образования весьма характерного состава. Эта толща, сложенная пара- и ортоамфиболитами, установлена в разрезе по р. Енисею выше д. Залив, где она в опрокинутом на ЮЗ крыле располагается между кузеевской и карбонатно-сланцевыми образованиями веснинской толщи. Контакт с кузеевской толщей тектонический.

Эта толща имеет сравнительно небольшую мощность порядка 500—700 м. По петрографическому составу входящих в нее пород в целом она весьма характерна и резко отлична от других толщ. Типичные для нее породы: амфиболовые гнейсы, орто- и пара-амфиболиты, но наряду с ними принимают участие амфиболо-биотитовые гнейсы и сланцы, породы габбронного состава и порфириты почти нацело амфиболитизированные. Прослойки различного состава часто перемежаются друг с другом.

Амфиболовые гнейсы в свежем изломе имеют темно-серый, почти черный цвет, текстура их отчетливо гнейсовая, структура мелкозернистая. Самым типичным минералом является обыкновенная роговая обманка своеобразного синевато-зеленого цвета, присутствующая в идиоморфных длинно- или короткопризматических зернах в количестве от 20 до 70%. Бесцветная часть породы представлена идиоморфными короткопризматическими зернами лабрадора № 55—60 и зернами кварца. Последний часто образует пойкилитовые вроски в роговой обманке и разрастается по границам зерен других минералов. В качестве акцессорных примесей присутствуют сфен и ильменит. Отклонения от типичного состава амфиболовых гнейсов заключаются в том, что иногда к темноцветной части породы добавляется гранат розового цвета, реже зерна моноклинового пироксена и биотита.

К ортоамфиболитам относятся породы, состоящие более чем на 50% из роговой обманки. Это собственно амфиболитизированные дайковые и пластовые тела пород основного состава. Нередко они бывают разгнейсованными и тогда имеют текстурные особенности амфиболовых гнейсов. Микроскопическая их структура гранобластовая, текстура массивная. Роговая обманка синевато-зеленого цвета, в короткопризматических зернах составляет до 80—90% всей породы. Основной плагиоклаз чаще в свежих зернах, равно идиоморфных с амфиболом, составляет 10—20% шлифа. Иногда наблюдаются реликтовые зерна плагиоклаза, разложившиеся и замещенные серицитом и глинистым веществом. Кварц в пойкилитовых вросках и ксеноморфных зер-

нах присутствует в небольших количествах. Акцессорные минералы представлены зернами циркона и рудного минерала.

В слабо измененных участках интрузивных основных пород в этой толще сохраняется моноклиновый пироксен — авгит и тогда не вызывает сомнения первичный состав и характер пород, из которых образовались амфиболиты, так как переходы к нацело амфиболитизированным породам постепенные, в любом направлении неоднократно наблюдались в обнажениях.

Амфиболо-биотитовые сланцы состоят из темно- или светлорогового биотита и зеленой роговой обманки (как основных компонентов), свежих зерен среднего плагиоклаза № 45—55 и небольшого количества кварца. Часто в них присутствует значительное количество зерен сфена. Структура гранолепидобластовая, иногда линзовидная, благодаря обособленным скоплениям зерен плагиоклаза и кварца.

Гранат-ортоклазовые амфиболиты имеют гранобластовую структуру, являясь обычно мелкозернистыми. Минералогический состав их характеризуется присутствием правильных зерен розового граната, густо-зеленой роговой обманки, зеленовато-бурого биотита, кислого плагиоклаза, калишпата и кварца. Иногда присутствует значительное количество зерен моноклинового пироксена. Калишпат находится в антипертитовых вросках или в мелкозернистом агрегате между более крупными зернами других минералов. Эта разновидность петрографически очень близка к габбронным породам кузеевской толщи, отличаясь от них составом полевых шпатов и присутствием роговой обманки. Характерно для описываемой толщи присутствие в ее составе большого числа послойных и секущих габбровых тел, включенных в первично осадочные породы. Часть этих пород превратилась в ортоамфиболиты, но имеются и сравнительно слабо измененные тела, в которых можно наблюдать постепенные переходы от габбро до амфиболовых гнейсов.

Толща амфиболитов по петрографическому составу пород резко отличается от комплекса пород, составляющих атамановскую толщу на листе О-46-XXXIV, где впервые она была выделена (Парфенов, 1959). По мнению составителей данной записки, амфиболитовую толщу района д. Залив с большим основанием следует отнести к низам веснинской толщи протерозоя. Последнее предположение основывается: 1) на резком различии степени метаморфизма пород, составляющих с одной стороны кузеевскую и атамановскую толщи, соответствующих фации гиперстеновых гнейсов и гранулитов, и с другой стороны — амфиболитовую толщу, состоящую из продуктов амфиболитовой фации метаморфизма. Амфиболитовой же фации метаморфизма соответствуют и породы, слагающие веснинскую толщу. 2) В пределах листа О-46-XXVIII имеются горизонты подобных амфиболитов, тесно ассоциирующие с метаморфическими образованиями, принадлежащими к веснинской толще.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Веснинская толща — Pivs

Породы, входящие в состав веснинской толщи, распространены в южной части территории, где они слагают крылья Порожнинской антиклинали и в центральной части листа в крыльях Верхне-Шилкинской антиклинали. В бассейне р. Сполошной, кристаллические сланцы веснинской толщи установлены по данным колонкового бурения под покровом третичных отложений.

Наиболее полный разрез веснинской толщи наблюдается по берегам р. Енисея выше впадения р. Пятковой. Здесь с севера на юг в стратиграфической последовательности в опрокинутом на юго-запад крыле прослеживается гнейсо-сланцевая толща с прослоями мраморов. Приведем описание разреза по правому берегу р. Енисея, приблизительно в 800 м от устья р. Изаевки. Здесь выступают скалистые обнажения биотитовых инъекционных гнейсов и двуслюдяных кристаллических сланцев. Породы очень сложно дислоцированы. Наблюдаются многочисленные крупные и мелкие изоклинные складки, опрокинутые на ЮЗ, часто обнаруживаются пачки гофрированных пород. Инъекции гранитного материала в виде жил и пятен густо насыщают вмещающие породы, причем в сильно смятых слоях эти жилки образуют птигматитовые складочки. Подобного рода гнейсы в зонах дизъюнктивных нарушений превращены в двуслюдяные сланцы. Очень часто в гнейсах и сланцах наблюдается полосчатое строение, отражающее первичную слоистость осадочной толщи. Нередко гофрированные породы сменяются слоями слабее дислоцированных пород, что обуславливается их различной компетентностью к складчатым дислокациям. В толще гнейсов и сланцев наблюдаются послойные мелкие тела разгнейсованных амфиболитовых габбро, мощность которых не превышает нескольких метров. Следуя вниз по течению, можно почти непрерывно наблюдать породы этой толщи, рассеянные большим количеством гранитных и пегматитовых жил. Толща биотитовых гнейсов и двуслюдяных сланцев прослеживается по правому берегу на протяжении 2000 м. В нижней части ее залегает слой белого мрамора мощностью в несколько метров.

По левому берегу р. Енисея от устья р. Бобровки до д. Залив обнажается эта толща пород, причем разрез ее представлен здесь полнее. Большое количество двуслюдяных сланцев, метаморфизованных песчаников и карбонатных пород, включающих маломощные прослои актинолитово-цонзитовых и силлиманитоставролитово-слюдистых и др. сланцев.

Таким образом, следуя по разрезу толщи от нижних ее горизонтов к верхним можно наблюдать следующую последовательность в отложениях:

1. В основании разреза на атамановской толще амфиболитовых гнейсов лежат существенно сланцево-карбонатные по-

роды, причем в верхней части пачки биотитовые сланцы чередуются с маломощными прослоями кристаллических известняков, а в нижней залегают слои белого и серого мрамора. В качестве прослоев среди карбонатных пород наблюдаются сланцы с актинолитом, эпидот-цонзитом, силлиманитом, ставролитом

200—300 м

2. Выше по разрезу наблюдаются породы интенсивно метаморфизованные, проинизанные большим количеством гранитных, аплитовых и пегматитовых жил. В этой части разреза преобладают кристаллические сланцы массивного и гнейсовидного облика: биотитовые гнейсы, гранитогнейсы, амфиболито-биотитовые гнейсы, часто породы содержат темно-красный буроватый гранат. Все разновидности имеют постепенные взаимопереходы. Наблюдаются послойные линзовидные тела амфиболитовых габбро. Мощность этой части разреза

500—800 м

3. Еще выше залегают преимущественно двуслюдяные кристаллические сланцы, состоящие из мусковита, биотита, кварца, микроклина и кислого плагиоклаза. В качестве аксессуарных минералов присутствуют сфен, циркон, апатит, эпидот. Породы инфильтрованы многочисленными тонкими прожилками гранитного материала, собранные в изоклинные и веерообразные опрокинутые на ЮЗ складки с различной амплитудой, вплоть до птигматитовых мелких складочек. Часто на крыльях гофрированы. Иногда наблюдаются прослои пород песчаникового облика, но глубоко метаморфизованные и превращенные в кристаллические сланцы, причем отдельные прослои сохраняют псаммитовую структуру, отчетливо наблюдаемую в шлифах. Мощность этой части разреза составляет

300—500 м

Полная мощность толщи не менее 4—5 км*.

Самой распространенной породой веснинской толщи являются инъекционные биотитовые, мусковитовые и двуслюдяные гнейсы, которые различаются по количеству содержащейся в них темной и светлой слюды. Обычно это породы светло-серого, темно-серого или розоватого цвета с отчетливой гнейсовой текстурой, обусловленной чередованием светлых и темных полосок толщиной 1—5 мм.

В шлифах они обнаруживают гранобластовую, гранолепидобластовую и бластогранитную структуры. Породы состоят из зерен полевого шпата, кварца, чешуек биотита и мусковита. Характерные примеси: апатит, эпидот — цонзит, сфен, циркон, рудный минерал.

Гнейсы насыщены инъекциями кварц-полевошпатового состава в виде послойных жилок различной толщины, линзочек или пятнистых участков. Реже встречаются сланцеватые гнейсы и сланцы того же минералогического состава, но отличающиеся сланцеватой текстурой.

На других участках описываемой территории в обнажениях и в керне колонковых скважин встречались инъекционные биотит — полевошпатовые гнейсы артеритового типа. Аналогом

* Верхняя часть разреза располагается южнее рамки листа и здесь не описывается. Е. В.

вышеописанной толщи мы считаем монотонную толщу очковых гнейсов, обнаженных по берегам р. Енисея от устья р. Шилки до р. Пискуновки. Это оригинальные породы крупноочковой структуры, темно-розового цвета, состоящие из лепидогранобластовой основной массы почти черного цвета и эллипсоидальных включений розового полевого шпата до 5—7 см в поперечнике. Эти «очки» представлены то монокристаллами микроклина, то агрегатом зерен щелочного полевого шпата. Основная мелкозернистая масса состоит из биотита с примесью кварца и полевого шпата. По минералогическому составу очковые гнейсы не отличаются от пород гнейсо-сланцевой толщи, оригинальная их структура обусловлена, по-видимому, контактово-инжекционным метаморфизмом в связи с внедрением Чистопольского гранитного массива в толщу биотитовых и двуслюдяных сланцев и гнейсов. Ю. А. Кузнецов считал эти породы мигматитами и присоединил их к гранитному массиву, упомянутому выше. Нами наблюдалась разгнейсовка этих пород, чередование прослоев с различной по крупности структурой и различными количественными соотношениями входящих в ее состав минералов, ксенолиты амфиболовых и амфибол-биотитовых гнейсов, ориентированных согласно с плоскостями гнейсоватости, взаимные пересечения жилообразных тел, сложенных породами очковой структуры и пород нормального гранитного облика. На основании изложенных фактов можно считать, что очковые гнейсы произошли из метаморфизованных пород веснинской толщи и являются их контактово-метасоматически измененными аналогами.

Стратиграфическое положение веснинской толщи и взаимоотношения ее с выше- и нижележащими породами определяются следующим образом:

1) В среднем течении рр. Ягодкиной и Шилки в ядре Александровской синклинали на гнейсах веснинской толщи трансгрессивно залегает толща кварцитов и сланцев нерасчлененных погорюйской и удерейской свит.

2) Нижняя граница веснинской толщи характеризуется залеганием ее на различных горизонтах канской серии в северном и южном крыльях Порожнинской антиклинали. В устье р. Шилки, кроме того, отмечается угловое несогласие между веснинской и кузеевской толщами. Изложенные выше взаимоотношения показывают, что до отложения веснинской толщи и после ее формирования существовали перерывы. Возраст толщи определяется по стратиграфическому положению как нижнепротерозойский. Специфический минералогический состав и структуры пород указывают на глубокий метаморфизм, отвечающий амфиболитовой фации. Породы кузеевской толщи резко отличны, по составу и структуре от комплекса пород веснинской толщи и принадлежит к метаморфическим породам гиперстеновой фации.

Пенчугинская свита — *Pt_{pt}*. Эта свита выделена в районе впервые. Обнажается она по левому берегу р. Енисея от д. Попковой вниз по течению на протяжении 4—5 км. На правобережье р. Енисея отдельные выходы свиты прослеживаются от устья р. Белокопытовки до р. Каменушки и в бортах р. Белокопытовки.

Разрез этих отложений снизу вверх следующий:

1. В основании свиты залегает горизонт песчаных мраморизованных известняков. Известняки мелкозернистые, тонкослоистые, в обнажениях монолитные и весьма крепкие. Слоистость известняков обусловлена чередованием прослоев, биотито-кальцитового или кварцево-полевошпатового состава. Некоторые прослои известняков подвержены слабой пиритизации. Размер отдельных зерен, слагающих породу, достигает 0,5—1 мм.

Видимая мощность горизонта известняков определяется в 400—500 м.

2. На известняках залегает горизонт метаморфизованных эффузивно-осадочных отложений, который прослеживается от устья Нижней речки до Белокопытовских островов. Эта часть разреза свиты состоит из переслаивающихся пачек карбонатно-амфиболовых сланцев, амфиболитизированных спилитов, мраморизованных песчаных известняков, амфибол-биотит-кварцево-кальцитовых, амфибол-хлорито-кальцитовых сланцев. Мощность эффузивно-осадочного комплекса 800—1000 м.

На описании этого горизонта мы останавливаемся более подробно, т. к. подобные отложения впервые установлены в этом районе и весьма редко встречаются в Енисейском кряже.

а. Карбонатно-амфиболовые сланцы залегают на известняках без видимого несогласия. Они обладают криптобластовой структурой и состоят на 70—80% из зеленого длинно-призматического амфибола, представленного обыкновенной роговой обманкой. Кристаллы амфибола размером до 2 см прорастаются кварцем и кальцитом, часто хлоритизированы и опацифицированы. Интерстиции между кристаллами роговой обманки выполнены основной тканью кварц-кальцитового состава, в которой присутствует биотит от 10 до 20%, в виде беспорядочно расположенных чешуек или их агрегата. Основная ткань породы мелкозернистая, имеет кварцево-карбонатный или кварцево-карбонатно-хлоритовый состав. Структура ее гранобластовая. Порфиробласты амфибола, ориентированные субпараллельно, придают породе неясную гнейсовидную текстуру. Мощность пачки карбонатно-амфиболовых сланцев 150—200 м.

б. Прослой карбонатно-амфиболовых сланцев перекрывается спилитами с отчетливой подушечной отдельностью. Размеры отдельных подушечек достигают в поперечнике 1—1,5 м. На поверхности подушек наблюдаются многочисленные неправильные трещины типа «трещин хлебной корки». Все трещины, как между отдельными шарами, так и в самих шарах, заполнены среднезернистым белым кальцитом. Спилиты имеют темно-зеленоватый, зеленовато-серый или грязно-зеленый цвет, массивную или сланцевую текстуру, микрофибробластовую или миндалекаменную структуру. Состоят они из актинолита (на 30—60%) хлоридно-амфиболовой (30—70%) криптокристаллической и альбит-карбонатной (15—20%) мелкозернистой массы. В некоторых разностях спилитов в выделениях присутствует магнетит.

Массивные спилиты с подушечной отдельностью переслаиваются с рассланцованными спилитами, в которых в виде цепочек располагаются обломки массивных эффузивов и осадочных пород.

Для описываемых спилитов является характерным высокое содержание амфибола актинолитового ряда, достигающее 90%. Миндалины в спилитах

выполнены кальцитом и плагиоклазом. Аксессуары представлены сфеном, реже эпидотом и апатитом. Мощность спилитов оценивается в 250—300 м. в. На спилитах, по-видимому, согласно с ними, залегает горизонт кальцито-биотитовых и кальцито-амфиболовых сланцев с прослоями и линзами песчаных известняков и альбитовых метадиабазов. По минералогическому составу среди сланцев можно выделить биотито-кварцево-кальцитовые, амфибол-сфено-хлорито-кальцитовые, амфибол-кварцево-полевошпатовые. Сланцы имеют тонкоплитчатую текстуру, обусловленную темновыми минералами. Для данной пачки отмечается повышенная карбонатность, по сравнению с двумя нижними горизонтами. Песчаные известняки, присутствующие в виде прослоев и линз, имеют полное литологическое сходство с нижним горизонтом песчаных мраморизованных известняков. Мощность горизонта 400—500 м.

Характерными особенностями пенченгинской свиты для данного района является наличие в ее составе спилитов при общей карбонатности, что сближает ее со стратотипом. Общая мощность свиты оценивается в 1200—1500 м.

Непосредственных контактов пенченгинской свиты с подстилающими и перекрывающими отложениями на р. Енисей не наблюдалось, а по р. Белокопытовке в приконтактных зонах отмечаются тектонические брекчии, состоящие из обломков кварца в хлоритовом цементе. Это обстоятельство позволяет полагать, что свита имеет тектонические контакты с другими толщами и отложения ее нарушены многочисленными зонами дробления и милонитизации преимущественно север-северо-восточного направления.

На листе О-46-ХV установлено, что пенченгинская свита залегает на биотитовых гнейсах веснинской толщи и согласно перекрывается сланцами удерейской свиты (Л. А. Прожогин, 1959).

СИНИЙСКИЙ КОМПЛЕКС

Удерейская свита — *Snud*. Отложения, относимые к удерейской свите, на описываемой территории представлены метаморфическими зелеными сланцами и филлитами, которые являются производными, главным образом, глинистых сланцев. Удерейские сланцы наблюдаются в северной части листа по левому берегу р. Енисей, где они прослеживаются от р. Зырянки до с. Падерина, на правом берегу р. Енисей в 1,5 км севернее с. Клопово. Кроме того, они были вскрыты колонковой скважиной в 2 км восточнее с. Фильчихи, на глубине 60 м. Свита сложена сланцами различного состава: хлорито-серпичитовыми и хлорито-серпичито-кварцевыми, кварцево-полевошпато-хлорито-серпичитовыми, серпичито-полевошпатовыми, слюдясто-кварцево-полевошпатовыми. В составе свиты буровыми скважинами установлены прослои хлорито-серпичито-кварцевых сланцев с мелкой вкрапленностью магнетита. Сланцы удерейской свиты имеют гранолепидобластовую и фибробластовую структуру и сланцеватую текстуру. Характерным является зеленый цвет сланцев и насыщенность их мелкими и крупными линзами и будинированными жилами кварца. Отложения свиты интенсивно дислоци-

рованы и собраны в мелкие изоклиналильные складки с пloyчатыми и гофрированными крыльями. Породы интенсивно рассланцованы. Рассланцовка имеет север-северо-восточное простирание и восточное падение под углами 70—80°.

В районе р. Зырянки отложения удерейской свиты метаморфизованы до двуслюдиных сланцев и инъекционных гнейсов. Более высокая степень метаморфизма объясняется контактовым воздействием гранитов, выходы которых отмечены при слиянии р. Тюльковки и р. Зырянки. Мощность свиты в указанном районе оценивается в 1500—1700 м.

По однообразному литолого-петрографическому составу пород данная свита достаточно определенно параллелизуется нами с удерейской свитой Заангарской части Енисейского кряжа, возраст которой считается синийским.

Отложения удерейской свиты в северной части листа с ниже- и вышележащими толщами имеют тектонические контакты.

В восточной части листа по кл. Овишному, притоку р. Березовки в удерейскую свиту выделена толща филлитовидных углесто-глинистых сланцев видимой мощностью 300—500 м. Контакты с ниже- и вышележащими отложениями задержаны. Отмечается уменьшение мощности удерейской свиты в сравнении с северными участками.

Удерейская и погорюйская свиты нерасчлененные *Snud + pg*.

Отложения, сопоставляемые с удерейской и погорюйской свитами известны на территории листа в юго-восточной его части, где они в ядре Александровской синклинали залегают на ниже-лежащей веснинской толще. Литолого-петрографический состав пород этих свит весьма характерен и четко отличается от отложений любых других свит Енисейского кряжа. В верховьях р. Шилки нерасчлененные удерейская и погорюйская свиты сложены в нижней части преимущественно кремнисто-графитистыми сланцами с прослоями кварцитов, а в верхней части — кварцевыми песчаниками и кварцитами с подчиненными прослоями сланцев. Сланцы и песчаники тонко переслаиваются между собой, обособляясь иногда в пачки преимущественно глинистых или песчаных пород. По литологическим особенностям породы свиты можно разделить на две группы: а) псаммитовую и б) пелитовую. Между ними существуют переходные разновидности. Псаммитовая группа объединяет кварцито-глинистые песчаники и кварциты. Пелитовая группа пород включает кварцево-глинистые, кремнисто-углистые и др. сланцы.

К породам промежуточного типа относятся алевроито-глинистые сланцы и алевролиты. Все типы пород в той или иной степени метаморфизованы, но при этом редко полностью перекристаллизованы, так что почти всегда удается наблюдать первичную структуру породы и устанавливать характер осадка, из которого произошла данная порода.

Псаммитовые породы состоят из мелких зернышек кварца, редко микрокварцита и полевого шпата. По сортированности обломочного материала выделяются равномернозернистые и неравномернозернистые породы. В неравномернозернистых песчаниках цементом служит кварц, чешуйки серицита и рудный минерал (пирит), последний часто в выветрелых породах полностью окислен. В цементе отмечается регенерация зерен кварца и срастание их в более крупные индивиды. Равномернозернистые песчаники обычно имеют глинисто-углистый цемент в значительной степени перекристаллизованный в серицито-графито-кварцевый агрегат лепидобластовой структуры. Некоторые разновидности этих пород почти не имеют цемента и путем разрастания зерен и перекристаллизации превращаются в кварцитовидные песчаники и кварциты.

Из аксессуаров в псаммитовых породах отмечается циркон, пирит и турмалин в единичных зернах.

Слонистость, как правило, в них отсутствует, но иногда проявляется в разностях богатых глинисто-углистым цементом. Переходы от песчаников к углистым сланцам постепенные через алевропелитовые сланцеватые филлитизированные породы.

В группе пелитовых пород можно выделить следующие разновидности, с учетом первоначального состава осадка и степени метаморфизма: филлитизированные углисто-кварцевые сланцы, филлитизированные углисто-глинистые сланцы, оттрелитовые кварцево-слюдистые сланцы и серицито-кварцевые филлиты. Все эти разновидности макроскопически почти не отличимы друг от друга, обладают сланцеватым сложением и шелковистым блеском на плоскостях сланцеватости. Встречаются породы параллельно сланцеватые и пloidчатые. Окраска их черно-серая, иногда с зеленоватым оттенком, или графито-серая, что зависит от количества углистого вещества, присутствующего в породе.

Менее измененные породы имеют смешанную алевропелитовую гранонематобластовую структуру и сланцеватую текстуру. Они состоят из глинисто-углистого материала и волокнистого серицита с вплетенными в него микроскопическими зернышками кварца и пирита. Характерно присутствие значительного количества иголок и призмочек рутила и более крупных неправильных зерен сфена. Рутил располагается среди углистого вещества, а сфен вблизи рудного минерала. Филлиты имеют несколько иное строение. В них уже почти не сохраняется глинистый материал и породы имеют гранолепидобластовую структуру. Текстура сланцеватая, нередко микропloidчатая.

Незначительным распространением среди пород описываемых свит пользуются оттрелитовые сланцы. Это филлитовидные породы с графитово-серым блеском на плоскостях сланцеватости. Состоят они из оттрелита, серицита, мусковита и углисто-глинистого материала. Гранолепидобластовый агрегат перемежается с тонкими прослойками углисто-глинистого вещества,

чем и обуславливается сланцеватое сложение породы. Среди основной ткани располагаются призматические кристаллы оттрелита, хорошо заметные невооруженным глазом.

Характерной особенностью пород свит является значительная примесь, в качестве породообразующего минерала, тонко распыленного пирита, являющегося, по-видимому, сингенетичным с осадками данного комплекса. Возраст пород условно определяется как синийский.

Погорюйская свита Snpg. В восточной части листа в верховьях р. Березовки и по ключу Овинному обнажаются отдельными выходами углисто-глинистые сланцы и кварциты. В основании разреза (западная граница свиты) в составе свиты преобладают углисто-глинистые филлитовидные сланцы, которые к востоку сменяются выходами кварцитов, аналогичных псаммитовым породам, описанным в составе нерасчлененной удерейской и погорюйской свит. Мощность отложений этой свиты 1200—1500 м.

Непосредственного контакта погорюйской и удерейской свит в описываемом разрезе не наблюдалось. Стратиграфическое положение свиты устанавливается по аналогии с разрезами синийского комплекса северной части Енисейского кряжа, где погорюйская свита согласно залегает на удерейской.

В полных разрезах синия в Заангарье погорюйская свита согласно перекрывается свитой карточки, а последняя в свою очередь — аладынской. Свиты карточки и аладынская в пределах листа О-46-XXII не встречены, но известно, что на смежном листе О-46-XXIII эти свиты выпадают из разреза, в результате перерыва в осадконакоплении. Учитывая разобщенность выходов в районе потоскуйской и погорюйской свит, предполагается несогласное залегание потоскуйской свиты на погорюйскую. Однако авторы не исключают возможность присутствия свит аладынской и карточки под кайнозойскими отложениями.

Потоскуйская свита Snpt. Наиболее полный разрез отложенный потоскуйской свиты вскрывается р. Енисеем в районе о-ва Чаусова, где по левому берегу почти непрерывно прослеживаются скалистые обнажения, в которых наблюдаются серые и зеленоватые филлитовидные сланцы, пересланвающиеся с мало-мощными прослоями мелкозернистых известняков и кварцевых конгломератов. Наблюдается следующий разрез (снизу вверх):

1. Вблизи устья р. I-й Чаусовой обнажены темные, зеленоватые, филлитовидные сланцы глинисто-кремнистого состава. Эти сланцы состоят из слабо раскристаллизованной глинистой массы, в которую включены многочисленные микроскопические зерна кварца, чешуйки серицита и хлорита, ориентированные в параллельных плоскостях. Сланцы смяты в изоклинальные складки различной амплитуды. В сланцах наблюдались мелкие линзочки и прожилки кварцевого состава.

2. Выше залегают подобные же сланцы более темного цвета. Для них характерна тонкая полосчатость. По составу и степени метаморфизма они не отличаются от нижней пачки.

200—300 м

В шлифах наблюдались линзовидные участки более совершенно раскристаллизованные, где кварц, хлорит и серицит отчетливо распознаются даже при небольших увеличениях. Наряду со сланцеватыми встречаются разности массивной текстуры

400—500 м

В составе упомянутого горизонта сланцев залегают тонкослонистые массивные известняки мелко- и среднезернистой структуры, содержащие примесь кварцевых зерен. Мощность известняков 50—70 м.

Выше залегает пачка филлитовидных сланцев мощностью 200—250 м.

Суммарная мощность потоскуйской свиты составляет 900—1200 м.

Описанные отложения залегают выше удерейской и пенчегинской свит, взаимоотношения с которыми на территории листа по непосредственным налеганиям не устанавливаются. Шунтарская свита черных сланцев перекрывает породы потоскуйской свиты, но контакт между ними тектонический и надежно решить вопрос о взаимоотношениях этих свит здесь не удается.

Шунтарская свита Sn_{sh}. Отложения этой свиты установлены в северной части территории вблизи р. Енисея, где они залегают в крыльях Усть-Ангарской синклинали, замыкающейся южнее рч. Нижней и открытой на север в направлении погружения ее шарнира. В восточном крыле синклинали шунтарская свита особенно полно представлена в бассейне р. Головской. В западном крыле синклинали эта свита прослеживается от пос. Трактового до о-ва Чаусова на р. Енисее. В составе шунтарской свиты доминирующую роль играют черные углисто-глинистые сланцы, включающие редкие маломощные прослойки глинистых известняков. Сланцы обладают пелитовой или алевропелитовой структурой, массивной или несовершенной сланцеватой текстурой. Слонистость в них, как правило, отсутствует, но иногда все же наблюдается чередование глинистых и алевроитовых прослоек. Даже в тонких шлифах эти породы имеют черный цвет и совершенно не просвечивают. В некоторых случаях в особенно тонких шлифах можно наблюдать агрегатную поляризацию слабо раскристаллизованной основной глинистой ткани. Алевроитовый материал содержится в незначительном количестве и представлен обычно мелкими угловатыми зёрнами кварца. В качестве примесей отмечается рутил, циркон и единичные зёрна турмалина.

Отличительной особенностью сланцев является их черный цвет, и незначительная механическая прочность.

Резко подчиненное значение в составе свиты принадлежит известнякам темно-серого цвета и сланцам кварц-карбонатно-хлоритовым и кремнисто-глинистым. Мощность свиты 600—800 м.

С нижележащей потоскуйской и печенгинской свитами шунтарские сланцы имеют тектонический контакт. Из структурного положения свит, слагающих Усть-Ангарскую синклиналь, сле-

дует, что несогласного залегания шунтарской свиты на потоскуйской, не отмечается.

Киргитейская свита Sn_{kg}. Породы киргитейской свиты с постепенными взаимопереходами согласно налегают на сланцы шунтарской свиты. Они слагают центральную часть Усть-Ангарской синклинали. Литологический состав свиты отличается от стратотипа на р. Киргитее. В данном районе не менее 90% всех пород свиты занимают тонкослонистые кристаллически-зернистые, алевролитовые и глинистые известняки, известные в литературе под названием «усть-ангарских». Все разновидности известняков имеют темно-серый и серый цвет, плотно тонкозернистую или скрытозернистую структуру и характерный раковистый излом. Нередко в пелитоморфной глинисто-карбонатной основной массе породы присутствуют алевроитовые частицы, представленные кварцем. В кристаллически-зернистых разностях наблюдается мозаичная структура, но ограничения зерен нечеткие, что указывает на слабую их раскристаллизацию.

Известняки включают тонкие прослойки глинистых сланцев, пласты мергелей и известково-глинистых сланцев. Для всей свиты характерно пересечение ее послойными и секущими многочисленными диабазовыми дайками. Мощность свиты составляет не менее 900—1200 м.

Киргитейская свита является самым верхним членом синийских отложений, известных на территории листа 0-46-XXII.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ГРУППА

ВЕРХНЕДЕВОНСКИЕ-НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Чаргинская свита D₃ — C_{1cr}. Палеозойские отложения в изучаемом районе были обнаружены при бурении скважин в 1956—1957 гг. Казачинской экспедицией КГУ. В центральной части территории под четвертичными отложениями были вскрыты аргиллиты, пестроокрашенные мергели и известняки с включениями халцедона. Кроме того, аналогичные отложения известны в южной части описываемого листа, где они вскрыты буровыми скважинами и местами выходят на дневную поверхность, например, у с. Елань.

Отложения чаргинской свиты залегают на докембрийских породах. В основании свиты залегает горизонт мелкозернистых кристаллических известняков с халцедоновыми отложениями, линзами конгломератов и гравелитов с карбонатным цементом и прослоями пестроцветных мергелей. Выше по разрезу известняки сменяются зеленовато-серыми мергелями, известковистыми песчаниками и алевролитами серого цвета с зеленоватым оттенком. Зеленоцветные породы сменяются сероцветными отложениями, состоящими из переслаивающихся аргиллитов, алевролитов и кварцевых песчаников. Перекрывается чаргинская свита отложениями мезозоя и кайнозоя.

Судя по керну, слонистость в породах имеет углы падения до 10—15° и даже более, что позволяет предполагать наличие пологой складчатости в отложениях чаргинской свиты. Возраст этих отложений достоверно не установлен. Из устного сообщения К. В. Боголепова стало известно, что в красноцветных породах были обнаружены остатки рыб плохой сохранности, позволяющие считать возраст этих отложений верхнедевонским. Мощность свиты 200—300 м.

Из керна колонковых скважин, пробуренных в районе с. Рождественское, были отобраны пробы на спорово-пыльцевой анализ. В образце с глубины 130 м Г. Н. Трошковой был получен следующий комплекс спор: *Leiotriletes simplex* Naum. (5%), *Lepullatus* Naum. (16.6%), *L. microrugosus* Naum. (3.3%), *Acantotriletes spinellosus* Naum. (3.3%), *A. correctus* Naum. (0.8%), *A. erinaccus* (L.) Naum. (0.8%), *A. tenuispinosus* Naum. (0.8%), *Lophotriletes salubrosus* Naum. (1.7%), *L. evlanensis* Naum. (22.5%), *L. magnus* Naum. (6.7%), *L. perspicuus* Naum. (0.8%), *L. subratundatus* Naum. (0.8%), *Lophozonotriletes iebedianensis* Naum. (0.8%), *Archaeozonotriletes basilaris* Naum. (8.3%), *A. arbutatus* Naum. (3.3%), *A. decorus* Naum. (1.7%), *A. vulgatus* Naum. (0.8%), *A. pustulatus* Naum. (2.5%), *A. semilucensis* Naum. (0.8%), *A. compactus* Naum. (0.8%), *A. lasius* Naum. (0.8%), *A. echinotus* Naum. (2.5%), *A. naus* Naum. (0.8%), *Stenozonotriletes exlensis* Naum. (3.3%), *S. var. major* Naum. (0.83%), *S. lasius* Naum. (1.7%), *S. conformis* (1.7%), *S. pumilus* (1.7%), голосемянные типа *Vernonia* — ед. зерна. На основании приведенного анализа Г. Н. Трошкова считает возраст пород верхнеживецким — нижнефранским.

В образце с глубины 74 м отмечены споры следующих форм: *Acanthotriletes erinaceus* (Wal.) Naum., *A. parvispinosus* Naum., *Leiotriletes simplex* Naum., *Archaeozonotriletes basilaris* Naum., *A. decorus* Naum., *Stenozonotriletes exlensis* Naum., *Archaeozonotriletes definitus* Naum.

Перечисленный комплекс по Г. Н. Трошковой может иметь возраст от D₂₋₃ до C₁ (?). Здесь же в районе с. Рождественского Г. Н. Кондратьевым из образца с глубины 331—332,5 м отмечены споры: *Archaeozonotriletes fastuosus* Naum. (56—64%), *Trachytriletes tenuispinosus* Waltz (15—18%), *Angaropteritriletes pallens* Lub. (10—16%), *Trachytriletes semiseptatus* Sach. По Г. Н. Кондратьеву этот комплекс спор характерен для C₁, хотя часть из них встречается и в C₂. Этим же автором с глубины 41,7—68,7 м определены следующие формы: *Zonales sarcostemmus* Lub. (4—5%), *Zonales radiatus* Lub. (7.2%), *Z. uralensis* Lub. (5.4%), *Walchiozonales* Lub. (2.7%), *Cordaites* (9.3—16%), *Zonotriletes psilopterus* Lub. (23.7%), *Azonotriletes microrugosus* Lub. (16—32.8%), *A. gib-*

beratus Lub. (2.3—36.2%), *Zonotriletes radiatus* Lub. (1.8—4.8%), *Azonotriletes pyramidales* (3.0%).

Комплекс спор дает основание Г. Н. Кондратьеву датировать возраст пород C₃ — P₁.

Как видно из вышеприведенных данных спорово-пыльцевых анализов возраст этой толщи может быть датирован от верхнего девона до нижней перми. Однако сопоставление этих отложений с девонскими осадками окрестностей г. Красноярск, позволяет уверенно параллелизовать их с чаргинской свитой, возраст которой установлен по остаткам рыб как верхнедевонский — нижнекарбоновый.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Итатская свита I_{2it}. Отложения этой свиты вскрыты скважиной 2, 1957 г., в с. Шапкино, где они представлены монотонной толщей зеленовато-серых песчаников с маломощными прослоями бурого угля. Песчаники в верхней части толщи слабые, а с глубиной сменяются крепкими. Состоят они из неокатанных и слабо окатанных песчинок кварца, кварцита, полевого шпата. Цемент карбонатный. В незначительном количестве в песчаниках присутствуют листочки хлорита, биотита, мусковита и редкие обломки роговой обманки. За северной границей планшета (пос. Савино) буровая скважина прошла по слабосцементированным песчаникам 160 м и была в них остановлена. На глубине 120—124 м в керне был встречен очень бедный комплекс спор, который по заключению палинолога А. И. Гусевой не дает достоверных возрастных данных. Комплекс спор является мезозойским и, предположительно, юрским.

В 1959 г. на правом берегу р. Енисей, в 4,5 км к ЮВ от с. Добровольное Казачинской экспедиции КГУ под четвертичными галечниками, мощностью 29 м, вскрыты песчаники, алевролиты и глины общей мощностью 35 м. Из этих отложений Г. К. Кондратьевым определены следующие споры: *Licopodium* var. *parva* var. K. — M., *L. perforatum* K. — M., *Licopodium bobatum* K. — M., *L. sp.*, *Selaginella perfecta* Naum., *S. obscura* Bolch., *Alphitophila asperata* Bolch., *A. sp.*, *Coniopteris* sp., *Pteris multiformis* Sach., Osmundaceae, *Osmunda jurassica* K. — M., *Phlebopteris* sp., *Salvinia* sp., *Salvinia perpulchra* Bolch., *Leiotriletes* sp., *Chomotriletes angaramensis* K. — M., *Tetroparina variabilis* Mal., *Podocarpus* sp., *Pseudopicea* *Picea* sp., *Cedrus* sp., *Pinus divulgata* Bolch., *Pagiophilum* sp. На основании спорово-пыльцевого комплекса возраст отложений Г. К. Кондратьевым датируется как среднеюрский. В литологическом отношении описанные песчаники аналогичны образованиям итатской свиты, распространенной к югу от планшета О-46-XXXII.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Неокомский надъярус

Илекская свита C_{g1l} . Образования указанной свиты вскрыты скважиной в с. Шапкино, где под 45-метровой толщей песчано-галечных отложений кирнаевской свиты вскрывается следующий разрез (сверху вниз):

	Мощность, м
1. Плотные глины зеленоватого цвета	2,5 „
2. Очень плотная красная глина с прослоем грубозернистого песка	4,6 „
3. Переслаивающиеся плотные, вязкие глины, лилового цвета с глинами зеленоватого и зеленовато-серого цвета	16,5 „
4. Глины голубовато-серые, к низу слабо песчанистые	6,2 „

Глубже вскрываются отложения, относимые к средненюрскому возрасту. Мощность нижнемеловых отложений по данной скважине определяется в 29,9 м.

Вышеописанные отложения параллелизуются с илекской свитой на основании их литологического сходства с аналогичными осадками, распространенными западнее, на территории листа О-46-XXI.

Сенонский надъярус и датский ярус

Сымская свита C_{g2sm} . Отдельные коренные выходы кремнистых конгломератов наблюдались в районе с.с. Сосновки и Рождественского, в последнем отмечались, кроме того, пестроцветные глины.

В южной части планшета около совх. Дубовского скважиной были вскрыты пестроцветные глины мощностью около 20 м.

Спорово-пыльцевых комплексов или других палеонтологических данных, подтверждающих меловой возраст этих отложений, в районе не обнаружено. Однако по литологическим особенностям указанные образования чрезвычайно сходны с отложениями верхнемелового возраста (сымская свита), распространенными южнее в пределах листа О-46-XXVIII, в окрестностях д. Кантат. Параллелизуя кремнистые конгломераты и глины нашего района с контактными, где они выделены в сымскую свиту (И. А. Санжара, 1958 г.) верхнего мела, мы условно относим их также к сымской свите, но возможно часть этих отложений относится к кийской свите.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ГРУППА

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Олигоцен

Бельская свита P_{g3bl} . Стратотипом бельской свиты являются отложения, выделенные впервые К. В. Боголеповым в 1951 г. в нижнем Приангарье, около пос. Бельска. Аналоги последних

установлены и прослежены им позже в других районах и описаны в ряде работ (1955, 1957, 1959 гг.).

На территории листа О-46-XXII отложения бельской свиты установлены во многих пунктах, главным образом с помощью буровых и горных работ. Наиболее полный разрез бельской свиты был вскрыт скв. 7 в верхнем течении р. Мал. Сполошной, где под слоем четвертичных аллювиальных отложений, мощностью 19 м вскрываются сверху вниз:

	Мощность, м
1. Плотные глины, очень пластичные, зеленоватого цвета	10,4 „
2. Прослой лигнита	3,2 „
3. Переслаивающиеся плотные пластичные глины серого и темно-серого цвета с лигнитами	55,1 „
4. Переслаивающиеся плотные песчанистые глины светло-серого цвета с глинистыми песками	9 „
5. Плотная глина с двумя прослоями лигнита	3,5 „
6. Глинистые пески светло-серого цвета	2,5 „

Ниже идет горизонт коры выветривания, представленной каолинизированными кристаллическими сланцами. Общая мощность свиты по разрезу — 83,5 м.

Аналогичный разрез бельских отложений вскрывается и на других участках листа у пос. Николаевки (Пискуновки) и у пос. Грибово, где мощность их по пробуренным скважинам определяется в 60—65 м.

Как видно из приведенного разреза, верхи свиты сложены более тонкими пластичными неслоистыми глинами с пластами лигнита. Ниже по разрезу отмечается увеличение песчанистого материала, появляется растительный детрит и прослой лигнита.

Проведенный анализ глин бельской свиты методом окрашивания (по методике М. В. Викуловой и Н. Е. Веденеевой, 1952 г.) позволяет сделать вывод, что верхние горизонты свиты имеют преимущественно гидрослюдистые глины, которые с глубиной переходят в гидрослюдисто-каолиновые. В некоторых пробах отмечается присутствие незначительного количества бейделита.

Отложения бельской свиты залегают на коре выветривания, представленной в верхних горизонтах каолиновыми глинами, которые сменяются к низу структурным элювием сланцев. Мощность коры выветривания оценивается в 10—20 м.

Палеонтологических остатков в отложениях бельской свиты не обнаружено. Результаты спорово-пыльцевого анализа, проведенного в лаборатории КГУ палинологами Г. Н. Трошковой и А. И. Гусевой из глинистых отложений бельской свиты, позволяют сделать вывод, что комплекс спор и пыльцы имеет большое сходство с руководящим комплексом олигоценовых отложений Западно-Сибирской низменности, а также с комплексом олигоценовых (бельских) отложений Приангарья.

Характерным в данном комплексе является присутствие большого количества пыльцы *Pinaceae*, особенно р. *Pinus*,

сем. Betulaceae, сем. Jglandaceae, сем. Nyssaceae. Кроме того, в комплексе встречены теплолюбивые формы: *Tillia*, *Ilex*, *Rhus*, *Quercus*, *Fagus*, *Castenia*, *Ulmus*, единично встречается пыльца вечнозеленых растений Myrtaceae. По мере постепенного похолодания климата теплолюбивые и ксерофильные формы исчезают и в спектре начинают преобладать споры сем. Betulaceae. Pinaceae — р. *Pinus*.

Судя по скважинам, мощность отложений свиты в различных участках района различна и колеблется от нескольких метров — в юго-восточной части листа до 50—100 м — в центральной правобережной части. На юге района (пос. Николаевка) верхние слои отложений свиты залегают на абсолютных отметках в 180 и 200 м, а подошва свиты в районе развилки р. Спошной (скв. 7) опускается до отметки 40 м.

Принимая во внимание, что формирование свиты происходило в относительно спокойных условиях, общая мощность свиты оценивается не менее 150 м. Мощность свиты на листе О-46-XXI О. М. Дегтяревым (1960) оценивается в 180 м.

Литологический состав отложений (пластичные глины и тонкозернистые песчаники) позволяет полагать, что формирование свиты происходило в озерно-болотных условиях, а комплекс спор и пыльцы этих отложений указывает на формирование свиты в умеренном климате.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Нижний миоцен

Кирнаевская свита *N₁krn*. На Енисейском кряже песчано-галечные отложения впервые описаны К. В. Боголеповым (1955) и выделены им в кирнаевскую свиту. На листе О-46-XXII подобные песчано-галечниковые отложения пользуются чрезвычайно широким распространением, занимая обширные пространства по обоим берегам р. Енисей.

Наиболее полный разрез кирнаевской свиты вскрыт скв. 8, пройденной в верховьях р. Бол. Спошной на правобережье р. Енисей. Под слоем супеси светло-серого цвета мощностью 0,5 м залегают:

	Мощность, м
1. Желтовато-серый песок разномзернистый, слабо окатанный содержащий до 10% гравийно-галечникового материала	14,2 „
2. Равномерно-зернистый кварцевый песок слабой окатанности, светло-желтого и оранжево-желтого цвета	29,6 „
3. Гравий и галька кварца с единичными галечниками светло-серых и розовато-красных порфиров	3,1 „
4. Супесь желтого цвета с песком и гравием кварцитового состава	9,6 „
5. Равномернозернистый кварцевый песок. Заполнитель-суглинок желтовато-оранжевого цвета	3,2 „

30

	Мощность, м
6. Прослой песчано-галечного материала. Состав гальки кварц-кварцитовый. Галечник хорошей окатанности и состоит из галек кварца (50%), микрозернистого черного и белого кварцита (30%), ожелезненного песчаника (15%), темных и отбеленных эффузивов	1,7 „
7. Равномернозернистый песок, кварцево-кварцитовый, глинистый, с включением хорошо окатанной гальки светлых кварцитов. В основании слоя светло-серый суглинок, тонкослоистый. Слоистость горизонтальная к оси зерна	3,0 „
8. Глинистый кварцевый песок серого цвета. Равномернозернистый. В этом интервале встречены единичные гальки ожелезненных кварцитовидных пород и прослой буровато-серой глины мощностью до 0,4 м	7,4 „
9. Кварц-кварцитовый песок. Мелкозернистый слабо окатанный и плохо сортированный. В незначительном количестве в составе песка присутствуют песчаники полевого шпата, листочки мусковита. Реже встречены галька и гравий	9,0 „

Ниже залегают пластичные глины бельской свиты.

Подобный песчано-галечниковый разрез имеется в других участках листа.

В основании свиты залегают конгломераты, обнажающиеся в береговых разрезах р. Енисей против о-ва Чаусова и около устья р. Степановки. Состоят эти конгломераты из галек кварца, кварцита и сланцев. Цемент в конгломератах песчанистый или песчано-глинистый, пропитанный окислами железа. Залегают конгломераты на кристаллическом фундаменте почти горизонтально. Мощность их равна 3—4 м.

Характерным отличительным признаком кирнаевской свиты является ее цвет. Всюду эти отложения окрашены в желто-оранжевый, ржаво-коричневый и реже серовато-желтый цвет. В составе галечникового материала отмечается резкое преобладание галек кварца и кварцита и в незначительном количестве в отдельных прослоях присутствуют гальки лиловых и отбеленных порфиров и сланцев. Этими особенностями кирнаевская свита отличается от четвертичных и бельских песчано-галечниковых отложений. В нижних горизонтах кирнаевской свиты иногда отмечаются прослой белых глин, являющиеся, как указывает К. В. Боголепов (1957), переотложенными бельскими.

Мощность кирнаевской свиты по пробуренным скважинам определяется в 80—100 м. Однако, если учитывать гипсометрические уровни подошвы и кровли свиты по разрозненным скважинам и обнажениям, то суммарная мощность отложений свиты составит не менее 180—200 м.

Залегание песчано-галечниковых отложений кирнаевской свиты на разновозрастных породах района, присутствие в основании ее разреза конгломератов и переотложенных глин бельской свиты, резкая фациальная смена отложений свидетельствует о несогласном залегании свиты на нижележащих образованиях.

На территории листа в составе кирнаевской свиты не было найдено палеонтологических остатков, позволяющих определить

возраст отложений. За пределами территории, в Бельско-Рыбинской впадине, К. В. Боголеповым (1955) в отложениях кирнаевской свиты определены пыльца и споры, позволившие ему датировать возраст последней нижним миоценом. Авторы аналогичные отложения условно относят также к нижнему миоцену.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения наиболее полно изучены в центральной части района, в Казачинской котловине. На водораздельных пространствах и на склонах четвертичные отложения покрывают сплошным чехлом более древние образования. Они представлены элювиально-делювиальными суглинками и супесями. Эти отложения имеют незначительную мощность и на геологической карте не показываются, так же как и аллювиальные отложения небольших рек.

В четвертичных отложениях на территории листа не было найдено палеонтологических остатков и возраст отложений устанавливается сопоставлением со смежными районами.

Нижний отдел Q_1

К нижнему отделу четвертичной системы отнесены песчано-глинистые отложения, откартированные в северо-западном углу территории, где они залегают на отложениях кирнаевской свиты (рис. 1). Здесь мы имеем следующий разрез четвертичных отложений (сверху):

- | | |
|--|---------|
| 1. Суглинки буровато-серого цвета | 1,5—2 м |
| 2. Глины жирные темно-коричневого цвета с прослоями и линзами песчанистых глин и с включением гальки | 10—15 м |

Ниже залегают песчано-галечниковые отложения кирнаевской свиты. Описываемые глины и суглинки являются, по-видимому, озерно-аллювиальными образованиями. Возрастное положение их определяется тем, что они древнее отложений у террасы среднечетвертичного возраста. Возраст описываемых глин условно датируется — Q_1 .

Средний отдел

Аллювиальные отложения Q_2 (IV) и Q_2 (V) террас р. Енисей относятся к среднему отделу четвертичной системы.

Q_2 (V) терраса, высотой 70—80 м, сохранилась в виде небольших обрывков по восточной окраине котловины, имеет мощность аллювия до 27 м. Состав аллювия: супеси, пески, суглинки.

Q_2 (IV) терраса, высотой 50—60 м, хорошо прослеживается по западной окраине Казачинской котловины. Строение аллю-

виальных отложений IV террасы на всем ее протяжении выдержанное. В основании залегают галечники, которые выше сменяются песками и супесями. Наиболее полный разрез аллювия

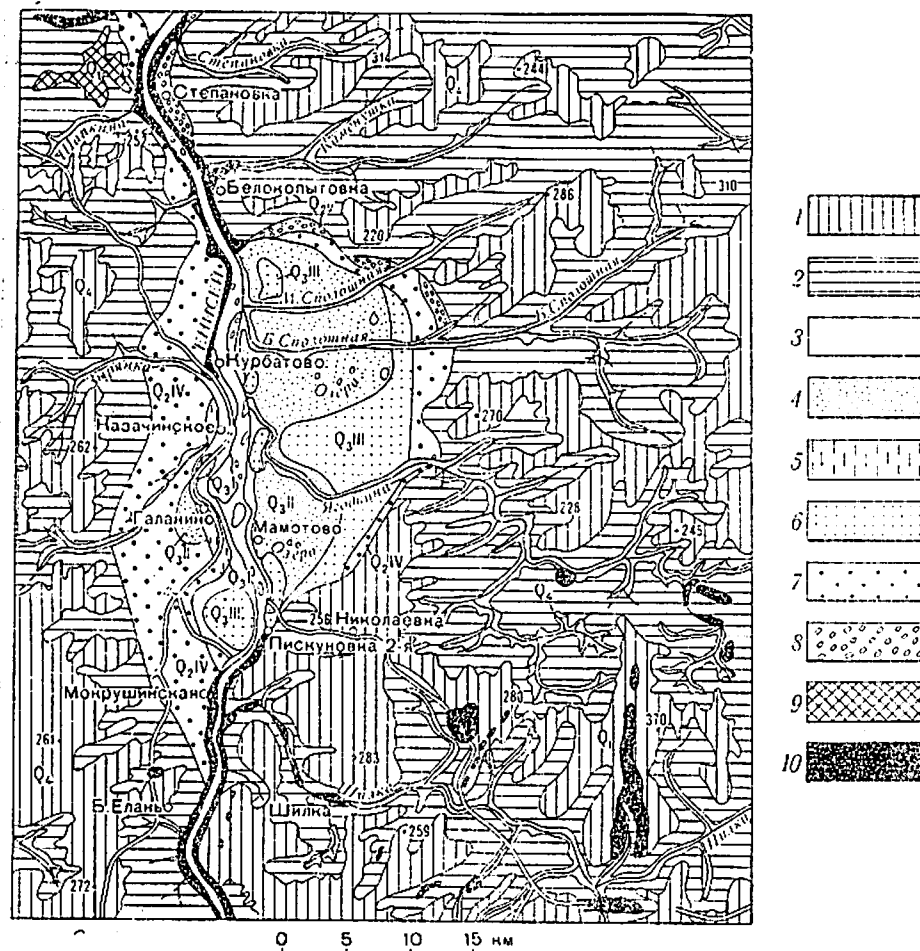


Рис. 1. Карта четвертичных отложений листа О-46-XXII

Q_1 : 1 — элювий, 2 — делювий, 3 — полупочвенный аллювий. Отложения надпойменных террас р. Енисей. Q_2 : 4 — II терраса, 5 — I терраса, 6 — III терраса. Q_3 : 7 — IV терраса, 8 — V терраса. Q_4 : 9 — озерно-аллювиальные отложения, 10 — скальные выходы коренных пород

IV террасы имеется в районе с. Челноково, где сверху вниз обнажаются следующие слои:

- | | |
|--|-------------|
| | Мощность, м |
| 1. Суглинки пепельно-серого цвета | 2 " |
| 2. Песок мелкозернистый с редкими линзами галечников | 2 " |
| 3. Суглинки, супеси, мелкозернистые пески | 7 " |

	Мощность, м
4. Крупнозернистые пески	0,5 "
5. Мелко- и среднезернистые пески	15 "
6. Валунно-галечниковые отложения	25 "

Аналогичное строение террасы имеет западнее сел. Казачинского и Зырянки. Мощность аллювия IV террасы составляет 50—60 м. Возраст V и IV террас датируется как средний плейстоцен по аналогии с террасами этих же уровней, развитых в районе с. Атаманово (лист О-46-XXXIV), где работниками МГУ С. П. Горшковым и В. В. Фениксовой (1958, 1959) найдены костные остатки.

Верхний отдел

Более низкие террасы р. Енисей — Q_3 (I) высотой 10—12 м, Q_3 (II) — 15—18 м и Q_3 (III) — 24—35 м, — относятся по времени формирования к верхнечетвертичному отделу. Q_3 (III) терраса отмечается на правом берегу р. Енисей, на восточной окраине Казачинской котловины. Строение террасы и состав аллювия сходен с IV террасой. Q_3 (II) терраса высотой 15—18 м распространена на правом берегу р. Енисей, в центральной части Казачинской котловины. Нижняя часть разреза этой террасы представлена грубообломочными русловыми фациями: галечниками, грубозернистыми песками. Мощность этого горизонта, судя по скважинам, достигает 46 м (скв. 13). Верхняя часть разреза представлена пойменными и озерно-болотными фациями: тонкозернистыми песками, суглинками, илами и линзами торфа. Мощность этого горизонта от 2—3 до 10—12 м. В скв. 38 вскрыт слой торфа мощностью 10,9 м. Общая мощность аллювия террасы достигает в центральных частях котловины 50 м, а по ее окраинам уменьшается до 20—15 м.

Q_3 (I) терраса (10—12 м) сложена преимущественно песками и галечниками. Они сохранились в виде небольших останцев, вложенных в IV террасу на левобережье р. Енисей. Полного разреза аллювия этих террас мы не имеем, но во всяком случае мощность их превышает 15 м, так как цоколь этих террас расположен ниже уреза р. Енисей. Из аналогичных по высоте террас в районе с. Атаманово, С. П. Горшковым и В. В. Фениксовой (1958) была собрана фауна, позволившая датировать эти отложения как верхнеплейстоценовые.

Современный отдел Q_4

К современному отделу четвертичной системы относятся отложения низкой поймы (3—4 м) и высокой поймы (6—8 м) р. Енисей и его притоков. Аллювиальные отложения поймы представлены тонколинзующимися песчано-галечниковыми отложениями в нижней части разреза и суглинками, супесями и илами — в верхней. По данным бурения мощность современного аллювия не менее 20 м.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На площади листа О-46-XXII выделяются следующие магматические породы: интрузия габброидов архейского возраста, гранитоиды синия, щелочные снениты, предположительно, девонского возраста и оливковые диабазы, возможно, связанные с траппами Сибирской платформы.

КИМБИРСКИЙ КОМПЛЕКС

ГАББРО И ГАББРО-НОРИТЫ — γA

Наиболее древним магматическим образованием на площади листа О-46-XXII является габбровая интрузия. Отдельные тела этой интрузии размещены в поле развития архейских гнейсов. Мощность тел от десятков метров до 600 м, протяженность до 3—4 км. Залегают они согласно с гнейсовидностью вмещающей толщи. Наиболее распространенная форма тел — пластовая. Контакты интрузивных тел с вмещающими породами иногда резкие, но в большинстве случаев тела габброидов имеют постепенные переходы к вмещающим породам. Очень часто габброиды бывают разгнейсованы и неотличимы от гнейсов сходного минералогического состава. Такие породы именуются нами пироксен-плагноклазовыми ортогнейсами и включены в состав гнейсовых толщ. В пределах изученной территории габбровая интрузия представлена комплексом пироксенит — габбро. Южнее, на листе О-46-XXVIII, интрузивный комплекс имеет состав от пироксенитов до апортозитов. Породы имеют серую окраску, массивную или гнейсовидную текстуру. Структуры габброидов гранобластовые с реликтами первичной офитовой. Минералогический их состав характеризуется присутствием основного плагноклаза, моноклинового и ромбического пироксена, граната и кварца. Акцессорные минералы: апатит, магнетит, ильменит, циркон. Вторичные: биотит и роговая обманка.

Плагноклаз образует большей частью широкие таблички, иногда призматические пойкилитовые вроски в пироксене, изредка пелитизирован. В катаклазированных разностях имеет волнистое угасание. Содержание анортитовой молекулы колеблется от 40 до 60—70%.

Пироксен в габбро встречается двух видов: ромбический и моноклиновый. Ромбический пироксен, большей частью железистый, обладает резким плеохроизмом, обычным для гиперстена, с углами угасания $cNg=0-12^\circ$. Оптический знак минерала отрицательный. Моноклиновый пироксен представлен диопсидом.

Амфибол присутствует как вторичный минерал и развивается по пироксену, представлен обыкновенной роговой обманкой, плеохрозирующей в буровато-желтоватых тонах. Угол угасания $cNg=12-18^\circ$.

Нередко наблюдается уралитовая роговая обманка.

Биотит также является вторичным минералом, встречается редко, развит по пироксену и амфиболу или же расположен между темноцветными минералами в обособленных зернах.

Кварц и гранат присутствуют не во всех разновидностях габбро и притом в незначительном количестве. Кварц имеет мелкие ксеноморфные зерна с волнистым угасанием. Гранат присутствует в виде хорошо образованных мелких кристаллов.

С описываемой интрузией связывается комплекс даек габброидного ряда, распространенных исключительно в пределах архейских гнейсов. Контакты даек с вмещающими породами всегда резкие. Простирание или падение даек, секущее по отношению к структурам. Как исключение дайки залегают согласно с гнейсоватостью. Цвет пород дайкового комплекса черно-серый, зеленоватый. Характерно, что дайковые тела имеют одинаковую зернистость в центральных и периферических частях. Структура их микрогранобластовая, микрогаббровая, текстура массивная. Мощность даек колеблется от 0,3—0,5 до 10—15 м. Главными породообразующими минералами в дайках являются плагиоклаз и пироксен, в подчиненном количестве присутствуют вторичные минералы: амфибол, биотит и гранат. В приконтактных частях даек с гнейсами иногда отмечается увеличение количества розового полевого шпата, в других случаях на контакте дайки с вмещающими породами образуется оторочка из плагиоклаза.

Нижняя возрастная граница кимбирской интрузии неизвестна. О верхней границе ее можно сказать следующее: интрузия прорывает гнейсы кузеевской толщи архейского возраста и участвует в складчатости вместе с ними, а сами габброиды секутся таракскими гранитами, возраст которых определяется в 1,8 млрд. лет. Приведенные данные говорят об архейском возрасте габбровой интрузии.

ПОСОЛЬНИНСКИЙ КОМПЛЕКС—F₂Sn

К этому комплексу отнесены граниты Чистопольского массива, разрозненные выходы которых размещены на площади около 150 км² в юго-восточной части листа. Наиболее обремененный участок их расположен в окрестностях д. Чистополье, вблизи Тасеевского тракта. Другой участок расположен несколько севернее, на междуречье Ягодкиной и Малой Ягодкиной.

Цвет гранитов светло-серый, желтоватый, красноватый, текстура массивная или гнейсовидная. Отличительной чертой этих гранитов является грубозернистая порфировидная структура. Размер зерен полевого шпата обычно от 5 до 10—15 мм. Темноцветный компонент в породах располагается преимущественно вдоль границ зерен. Часто имеют удлиненную форму и субпараллельную ориентировку, обуславливавшую неясно выраженную гнейсовидную текстуру гранитов. Гнейсовидное сло-

жение в значительной степени обусловлено катаклизмом пород, следы которого постоянно обнаруживаются при микроскопическом изучении шлифов. Минералогический состав их однообразен по всему массиву. Большую часть породы составляют щелочные полевые шпаты: микроклин-пертиты и нерешетчатый калишпат (до 70%), подчиненное значение имеет кислый плагиоклаз (до 10—15%). Кварц играет существенную роль в составе пород и присутствует в количестве до 30%, биотит от 0 до 5%. Акцессорные минералы: флюорит, турмалин, апатит, мусковит.

Щелочной полевой шпат представлен решетчатым микроклином. Как правило, микроклин сильно пертитизирован, причем пертит, наряду с веретенообразными вростками, образует ветвящиеся жилки и пятна. В породе он образует крупные таблицы, нередко состоящие из сдвойникованных кристаллов. Кроме решетчатого микроклина, в гранитах присутствует нерешетчатый калишпат, по-видимому, тоже микроклин.

Плагиоклаз присутствует в породе в виде мелких и крупных призматических зерен с большим идиоморфизмом, чем у калишпата. Часто наблюдаются зерна плагиоклаза, включенные в микроклин. Состав плагиоклаза соответствует олигоклазу № 25—28. Зерна плагиоклаза переполнены мелкими чешуйками серицита и мусковита. Очень часто наблюдается замещение зерен альбитом или альбит—олигоклазом. В районе д. Чистополье плагиоклаз в гранитах почти не содержит включений слюды, тогда как на р. Ягодкиной его зерна почти нацело замещены серицитом и мусковитом.

Кварц присутствует в значительном количестве в виде крупных и мелких ксеноморфных зерен, а также гломеропорфировых скоплений зерен.

Слюда в гранитах присутствует двух разновидностей: темноокрашенная — биотит и бесцветная — мусковит. Биотит имеет темный красно-коричневый цвет. Распределен в породе неравномерно: крупные и мелкие листочки его чаще приурочены к границам зерен полевого шпата, но встречаются и в виде скопления чешуек. Бесцветная слюда представлена серицитом и мусковитом. Серицит развит исключительно за счет плагиоклаза, образуя мелкочешуйчатый агрегат, переполняющий зерна. Мусковит в виде мелких листочков и вытянутых кристалликов распределен в кварц-полевошпатовой массе, служащей своеобразным цементом крупных зерен полевого шпата и кварца. Часто вместе с серицитом мусковит развивается и по зернам плагиоклаза. Особенность гранитов из района д. Чистополье, от гранитов бассейна р. Ягодкиной, заключается в том, что количество биотита и особенно светлых слюд в гранитах д. Чистополье незначительно, тогда как в бассейне р. Ягодкиной слюда присутствует в заметных количествах (до 10—15%). Акцессорные минералы распространены неравномерно. У д. Чи-

стополье ведущим аксессуаром является флюорит, в гранитах р. Ягодкиной — турмалин. Флюорит и турмалин чаще располагаются между зерен основных минералов, не образуя правильных кристаллов. Отмечается их нахождение внутри зерен кварца и по тонким трещинкам в виде жилок в полевых шпатах. По-видимому, образование в породе этих минералов, а также мусковита связано с эманациями, проникшими в породу, после катаклаза гранитов, в пневматолитовую фазу.

Структура описываемых гранитов необычна для нормальных интрузивных пород. Породы обладают грубозернистым порфировидным строением. Состоят из мелкозернистой гранобластовой цементирующей массы и уцелевших от раздробления крупных зерен. Особенно крупными бывают зерна калишпата, достигающие размера 1,5 см. Очень часто таблитчатые или линзовидные зерна калишпата окружены каймой из листочков черного биотита, благодаря чему становится заметной гнейсовидность в породе и структура принимает характер очковой. Крупные монокристаллические зерна калишпата и кварца, а также гломеропорфировые скопления более мелких зерен кварца, цементируются мелкозернистым агрегатом тех же минералов с добавлением светлой слюды, причем в цементе наблюдается гранобластовая структура, возникающая в результате перекристаллизации раздробленных при катаклазе зерен. При микроскопическом изучении гранитов обнаруживается интенсивная пертитизация микроклина и метасоматическое замещение его кислым плагиоклазом, причем пертит имеет состав от альбита до альбит — олигоклаза.

Пертитовые выделения, сливаясь с метасоматическими, имеют ветвисто-жилковатую форму, переходящую в пятнистую, наряду с микроскопическими закономерными вростками по плоскостям спайности калишпата.

Химический состав гранитов в весовых процентах

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
Обр. 628 г. Ягодкина	73,18	0,13	12,92	0,37	0,79	0,02	1,28	0,62	2,92	5,20
Обр. 638 д. Чистополье	74,22	0,12	12,75	0,78	1,90	0,02	0,68	0,43	3,10	4,97
P ₂ O ₅		ппп		Σ						
0,18		0,81		99,42						
0,0014		0,42		99,45						

Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому

		a	c	b	s	a'	f'	m'	c'	n
Обр.	628	13,7	1,4	3,3	81,6	8,2	61,2	30,0	—	46,07
Обр.	638	13,5	0,9	4,3	81,3	31,8	53	15,2	—	48,78
					$\frac{a}{c}$	Q				
					9,8	38,6				
					15	34,7				

По химическому составу описываемые граниты очень близки к типичным гранитам по Р. Дели. Отличие в химическом составе «чистопольских» гранитов от средних химических составов гранитов по Р. Дели заключается в более низком значении «п» у первых, т. е. описываемые граниты существенно калишпатовые, пересыщенные глиноземом. По структурным и минералогическим особенностям они относятся к типу интрузии абиссальной фации. Сравнение химического состава гранитов чистопольского массива со «стрелковскими» показывает их близкое сходство.

Контактовые воздействия гранитов на вмещающие породы в местах их выходов у д. Борисовки и д. Чистополье не наблюдались. Лишь у д. Широково граниты инъецируют сланце-кварцитовые отложения погоруйской и удерейской свит. При этом за счет сланцев образуются гнейсы артеритового типа кварцево-полевошпатовослюдистого состава, перемежающиеся с амфиболовыми кристаллическими сланцами. Контактво-измененные кварциты представляют полевошпато-кварцевые породы типа роговников. Нижняя возрастная граница гранитов определяется тем, что погоруйская и удерейская свиты метаморфизуются под воздействием гранитов. Контактный ореол в породах веснинской серии показан предположительно, по аналогии со смежными районами (лист О-46-XXVIII).

Возраст этих гранитов условно определяется раннесинийским, вероятно, они разновозрастны с гранитами Посольнинского плутона, абсолютный возраст которых определен в $850 \cdot 10^{-6}$ лет (Волобуев, 1959).

ПОРОЖНИНСКИЙ КОМПЛЕКС

ЩЕЛОЧНЫЕ СИЕНИТЫ ЭД

Щелочные сиениты известны вблизи д. Борисовки. Отдельные дайки щелочных граносиенитов встречены также в верхнем течении р. Шилки среди пород погоруйской свиты.

У д. Борисовки щелочные породы, которые наблюдались нами в разрозненных выходах небольших тел, размещенных на площади в 10—15 км² среди гранитов посольнинского комплекса, представлены пестрой гаммой пород от щелочных гранитов до пироксеновых сиенитов. Отдельные мелкие тела являются, вероятно, дайкообразными апофизами одного интрузивного массива, достаточно сильно дифференцированного, но вскрытого эрозией на небольшую глубину. Среди пород щелочного состава выделяются по петрографическим особенностям и химическому составу щелочные гранит — порфиры, кварцевые щелочные сиениты, нордмаркиты, щелочные сиениты, пироксеновые сиениты. Структуры этой группы пород также разнообразны: мелкозернистые гранит-порфировые и гипидиоморфнозернистые разновидности встречаются наряду с крупнозернистыми, часто порфировидными. Для сиенитов д. Борисовки характерна такситовая текстура, сильно варьирующая окраска от темно-серой до желто-розовой.

Минералогический состав комплекса сильно изменяется по процентному соотношению минералов, но ассоциация их остается одинаковой для всех разновидностей пород, за исключением крайних дифференциатов, состав которых сильно отклоняется от среднего для данной группы. Основная часть пород на 60—90% состоит из щелочного полевого шпата. Цветные минералы составляют 5—35% породы, представлены биотитом, щелочной и обыкновенной роговой обманкой, реже моноклинным пироксеном. Кварц присутствует в количестве от 0 до 10%. Акцессории: апатит, рудный минерал, сфен, флюорит, эпидот (последний, вероятно, вторичный).

Полевые шпаты представлены исключительно щелочными разновидностями — микроклином — пертитом и ортоклазом. Пертитовые выделения жилковато-ветвистые и в виде расплывчатых пятен.

Зерна полевого шпата имеют призматическую форму, часто двойникованы, создают призматически зернистую структуру; а в случаях заметного количества темноцветных минералов и кварца — гипидиоморфнозернистую.

Кварц или отсутствует в породе совершенно, или присутствует в незначительном количестве. Зерна его обычно мелкие и располагаются преимущественно по границам зерен полевого шпата.

Темноцветные минералы представлены обыкновенной и щелочной роговой обманкой, а также биотитом. Темноцветные минералы присутствуют в различных сочетаниях. Рибекит черного цвета присутствует в виде призматических зерен, встречается реже других минералов. Обыкновенная роговая обманка имеет темно-зеленый цвет, доходящий до черного (иногда не просвечивает) и характеризуется небольшими углами угасания cNg до 5—12°. Эти особенности, по-видимому, связаны с повышенной щелочностью минерала. Биотит обыкновенного вида.

В некоторых шлифах наблюдались единичные зерна бесцветного моноклинного пироксена, а в меланократовых разновидностях сиенитов количество пироксена достигает 10—15%. По петрографическим особенностям и химическому составу меланократовые разновидности приближаются к шонкиниту.

Сопоставление химических составов щелочных сиенитов со средними составами по Р. Дели показывает, что в этой интрузии наряду с типичными щелочными сиенитами, присутствуют разновидности, имеющие значительные отклонения в сторону щелочных гранитов и щелочных габбро. Характерной особенностью описываемых пород является пересыщенность их глиноземом, что объясняется, по-видимому, интенсивной ассимиляцией гранитов, которые они прорывают. Степень загрязнения сиенитовой магмы гранитным материалом обуславливает непостоянство состава пород сиенитового массива. Предполагается, что в современном эрозионном срезе вскрываются неглубокие части массива, где заметное влияние на облик и состав интрузивных пород оказали процессы контаминации и ассимиляции. Последнее обстоятельство подтверждается петрохимическими анализами, структурными и текстурными особенностями пород, формой тел и условиями их залегания. Возраст интрузии определяется как девонский по сопоставлению с подобными интрузиями Восточного Саяна, Кузнецкого Алатау и заангарской части Енисейского края.

ДАЙКИ ОЛИВИНОВЫХ ДИАБАЗОВ $\mu\beta(P-T)$

Дайки оливиновых диабазов имеют широкое распространение в северной части территории, где они секут породы пенчегинской, удерейской, потоскуйской, шунарской и киргитейской свит. Дайки имеют обычно небольшую мощность (0,3—0,5 м, реже 2—5 м), ориентированы в северо-восточном направлении. Падение их чаще северо-западное под углами 50—80°. Контакты с вмещающими породами резкие. Дайки нередко имеют зональное строение. Главными минералами, слагающими описываемые породы, являются: плагиоклаз, пироксен, оливин; вторичными — биотит, хлорит, тальк, серпентин. Структура пород диабазовая. Макроскопически это темные, почти черные с зеленоватым оттенком породы. Плагиоклаз представлен удлиненными лейстами основного состава, нередко образует пойкилитовые вроски в пироксене или оливине. Количество его в породе 40—60%.

Пироксен представлен зернами таблитчатой формы, почти бесцветен и относится к моноклинной разновидности. Зерна пироксена подвергаются замещению биотитом и хлоритом. Количество его в породе достигает 20%. Оливин представлен округлыми зернами, разбитыми многочисленными трещинами, по которым развивается серпентин и тальк. Некоторые зерна оли-

вина полностью замещены тальком. Количество оливина в породе 20—30%. Дайковые образования по петрографическому сходству сопоставляются нами с траппами Сибирской платформы.

ТЕКТОНИКА

В пределах территории О-46-XXII сопрягаются две крупные разнородные геоструктурные области: Западно-Сибирская плита и Южно-Енисейский край — выступ докембрийской складчатой зоны. Складчатые докембрийские сооружения Енисейского края погружаются в северо-западном направлении под пологие структуры девонских и мезо-кайнозойских отложений Западно-Сибирской плиты.

В рамках описываемой территории отмечаются небольшие наложенные структуры, такие как Казачинский верхнепалеозойский грабен и Ангаро-Кемская палеоген-неогеновая депрессия. Унаследованной структурой является Казачинская котловина четвертичного возраста, образовавшаяся на месте одноименного верхнепалеозойского грабена.

СТРУКТУРЫ ЮЖНО-ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА

В пределах докембрийской складчатой зоны четко выделяются по структурным особенностям архейско-протерозойский и синийский структурные ярусы.

АРХЕЙСКО-ПРОТЕРОЗОЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЯРУС

Большую часть территории листа занимают структуры Енисейского края, последний является докембрийской складчатой областью, имеющей длительную историю формирования и весьма сложное строение. В целом указанная геоструктура представляет собою крупный антиклинорий, погружающийся в северо-западном направлении под палеозойские и мезозойско-кайнозойские отложения Западно-Сибирской низменности. Данные геологического картирования и анализ магнитных карт показывают, что в южной части листа наблюдается виргация структуры. Одна ветвь направлена в северо-западном направлении, другая в меридиональном. Северо-западная ветвь представляет ассиметричную Порожнинскую антиклинальную складку с опрокинутым юго-западным крылом. В ядре антиклинали залегают гнейсы архейского возраста (кузеевская толща), а крылья сложены кристаллическими сланцами протерозоя (веснинская толща, см. рис. 2).

Меридионально ориентированная ветвь представляет собою Верхне-Шилкинскую антиклиналь, с ундулирующим шарниром. Ядро ее сложено гнейсами кузеевской толщи, а крылья породами веснинской толщи. Между упомянутыми антиклинальными

структурами расположена Александровская синклиальная структура, погружающаяся в север-северо-восточном направлении. Порожнинская и Верхне-Шилкинская антиклинали четко

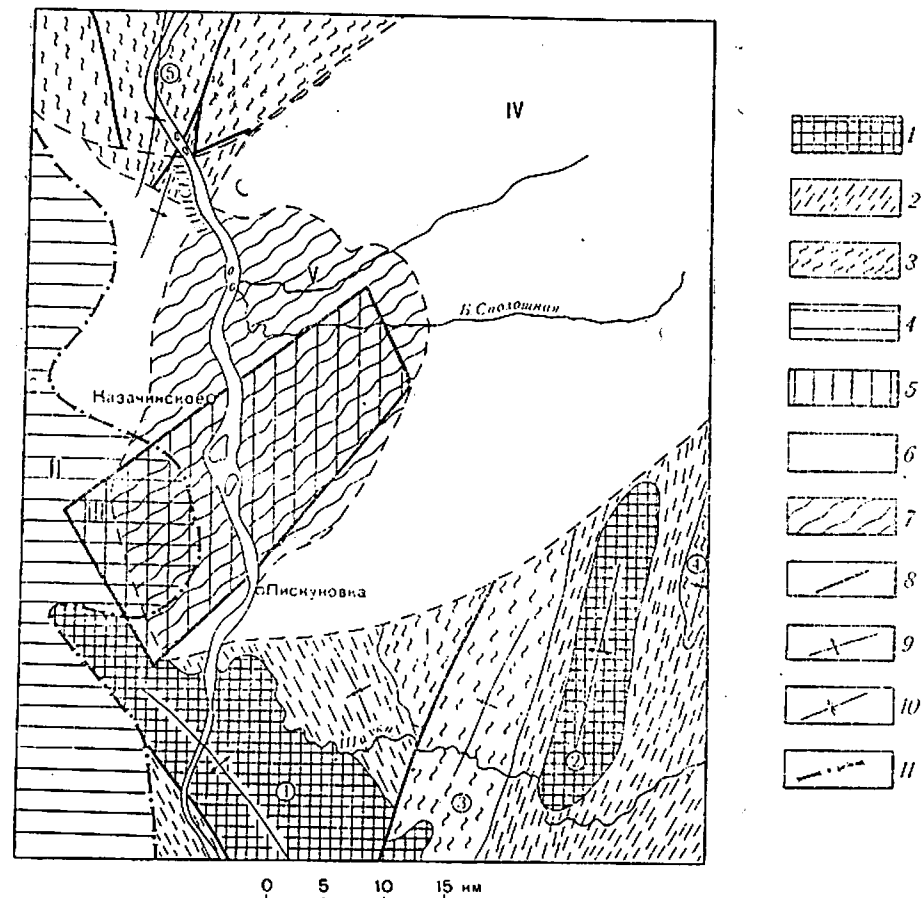


Рис. 2. Тектоническая схема листа О-46-XXII

1 — Енисейский край: 1 — архейские ядра, 2 — протерозойские образования, 3 — синийский комплекс. II — Западно-Сибирская плита: 4 — юрские и меловые отложения. III — Казачинский грабен: 5 — верхнедевонские — нижнекарбонные отложения. IV — Ангаро-Кемская депрессия: 6 — область наибольших мощностей палеогеновых и неогеновых отложений. V — Казачинская котловина: 7 — четвертичные аллювиальные отложения. Основные структуры: 1 — Порожнинская антиклиналь; 2 — Верхне-Шилкинская антиклиналь, 3 — Александровская синклиаль, 4 — Верхне-Ягоднинская синклиаль, 5 — Усть-Ангарская синклиаль. Структурные линии: 8 — основные дизъюнктивы, 9 — оси антиклиналей, 10 — оси синклиналей, 11 — условная граница Енисейского края и Западно-Сибирской плиты

окаймляются на аэромагнитных картах как участки неоднородного положительного поля с максимумами до 1200 гамм, обусловленными телами габброидов и гнейсов основного состава.

Александровская синклиналь на магнитных картах резко выделяется по отрицательному значению поля с редкими минимумами до 600 гамм. Характерно совпадение ориентировки структур, установленных картированием и направлениями изолиний магнитного поля.

Из сравнения данных гравиметрической съемки и аэромагнитной можно сделать заключение о том, что Порожнинская антиклиналь, изменяя свое направление с северо-западного на субмеридиональное, продолжается в северном направлении под кайнозойскими отложениями на междуречье Кемь и Енисей в направлении к устью р. Кемь; на западном крыле этой антиклинальной структуры, согласуясь с ее направлением, возможно нахождение наложенных структур типа Казачинского грабена, соответствующих на магнитной карте положительным полям с интенсивностью в 200—600 гамм.

СИНИЙСКИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЯРУС

Отмеченная выше Александровская синклиналь является унаследованной. Центральная ее часть сложена сухоптской серией осадков, трансгрессивно залегающих на весининской толще. Западное крыло синклинали срезано разломом, который характеризуется на магнитной карте резкой сменой отрицательного поля положительным.

Смещение границы резкой смены полей к западу от линии разлома на поверхности объясняется, вероятно, наклоном сместителя в этом направлении, но не исключено, что здесь имеется скрытое нарушение, параллельное первому.

В северо-западной части листа выведены на дневную поверхность эффузивно-осадочные толщи синийского возраста, образующие крупную — Усть-Ангарскую синклиналь, открытую на север. В центральной части ее залегают карбонатные толщи усть-ангарских известняков. Крылья синклинали сложены отложениями шунтарской и потоскуйской свит. Простирание пластов 340° — 30° , углы падения от 10° до 50° . К юго-восточному крылу синклинали приключается Нижнереченский выступ, сложенный породами удерейской и пенченгинской свит. Сочленение этих структур тектоническое, сопровождающееся зонами расслаивания и милонитизации.

Все отложения синийского возраста весьма интенсивно дислоцированы с образованием складок различных порядков вплоть до гофрировки и пloyчатости. Усть-Ангарская синклинальная структура, имеет в общем полого залегающие крылья, о чем можно предполагать по широким полосам выходов синийских толщ в северной части листа О-46-XXII. Это подтверждается наблюдениями на р. Енисее и Ангаре.

СТРУКТУРЫ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ

Краевая часть плиты сложена мезозойско-кайнозойскими, слабо литифицированными, континентальными осадочными толщами, в целом представляющими собой чехол, залегающий на гетерогенном основании.

Фундамент плиты имеет сложное строение. Он состоит из докембрийских и средне-верхнепалеозойского структурных ярусов. Характер структур докембрийского основания и их пространственная ориентировка описаны в предыдущем разделе.

Средне-верхнепалеозойский структурный ярус состоит из структур, образованных терригенно-карбонатными отложениями верхнего девона — нижнего карбона, выполняющих Казачинский грабен. Структуры этого же яруса образуют валовообразные поднятия типа Пировского вала на листе О-46-XXI.

На изученной территории средне-верхнепалеозойские отложения перекрывают древний метаморфический комплекс, налегающий на структуры Енисейского кряжа, вскрест их простирания.

КАЗАЧИНСКИЙ ГРАБЕН

Эта структура является наложенной, сформировавшейся в результате блокового опускания кристаллического основания.

Размеры грабена, околтуренного по данным бурения, 15×30 км. Длинная его ось ориентирована в северо-восточном направлении. Мощность осадочных отложений, выполняющих грабен, достигает 300 м. Судя по керну скважины, углы наклона пластов колеблются в пределах 0° — 15° .

Мезозойско-кайнозойские отложения залегают почти горизонтально. У дд. Шапкиной и Савиной юрскими отложениями выполнены небольшие по площади впадины, а западнее границы листа О-46-XXII юрские осадки пользуются широким распространением. Значительно увеличивается к западу и мощность юры.

По данным О. М. Дегтярева (1960), на листе О-46-XXI комплекс мезозойско-кайнозойских пород образует очень пологие, плавно очерченные складки с углами падения крыльев в 2° — 4° .

АНГАРО-КЕМЬСКАЯ ДЕПРЕССИЯ

Широким распространением на территории листа О-46-XXII пользуются палеогеновые и неогеновые отложения. Они сплошным чехлом покрывают всю изученную территорию, выполняя Ангаро-Кемьскую депрессию, заложившуюся в олигоценное время. Эта депрессия подковообразной формы, включает в себя Бельско-Рыбинскую впадину на р. Ангаре, охватывает бассейны рр. Шилки, Степановки и прослеживается на северо-запад в бассейн р. Кемь. Палеогеновые и неогеновые отложения за-

легают на древних толщах практически горизонтально. Область максимального прогибания располагается на междуречье Енисея и Кеми, где мощность этих отложений достигает 200—250 м.

По материалам гравиясьемки, проведенной на левобережной части листа, контуры положительного поля в целом отвечают территории, где породы докембрия близко подходят к дневной поверхности. Резкое падение силы тяжести к западу от контура положительных значений, по-видимому, означает, что докембрийский фундамент платформы круто погружается в сторону Западно-Сибирской низменности под палеозойские и мезо-кайнозойские осадочные отложения.

Ангара-Кемская впадина олигоценового возраста в северной части листа установленная по данным колонкового бурения, оконтуривается отрицательной изолинией в 200 гамм. Характерно совпадение конфигурации впадины, построенной по стратизогипсам и изогаммам (рис. 3.).

КАЗАЧИНСКАЯ КОТЛОВИНА

Эта наиболее молодая структура района, образовавшаяся на месте одноименного средне-верхнепалеозойского грабена, по-видимому, относится к категории эрозионно-тектонических впадин. Время ее заложения соответствует началу формирования у террасы р. Енисея — среднему плейстоцену. Наиболее мощные толщи аллювия аккумуляровались здесь во второй половине среднего плейстоцена. Аллювий IV террасы у д. Челюково достигает мощности 50—60 м. В центральной части Казачинской котловины и в настоящее время продолжается седиментация озерно-болотных осадков.

Четвертичные отложения котловины, представленные галечниками и песками в нижней части разреза и илами, торфяниками — в верхней, залегают на остатках каолиновой коры выветривания олигоцен-миоценового возраста. Отсутствие здесь бельской и кирнаевской свит и наличие под четвертичной толщей реликтов коры выветривания — структурного элювия, позволяет предполагать, что дно котловины в палеогене и неогене представляло собой остров в бассейне того времени.

Схематически, на основе имеющегося фактического материала, история развития района в кайнозойское время представляется в следующем виде.

Перед отложением бельских осадков район представлял собою пенепленизированную поверхность, на которой интенсивно протекали процессы химического выветривания, с образованием каолиновой коры выветривания.

В начале бельского времени оживляются движения по ранее заложеным нарушениям и район подвергается опусканию, за исключением участка современной Казачинской котловины,

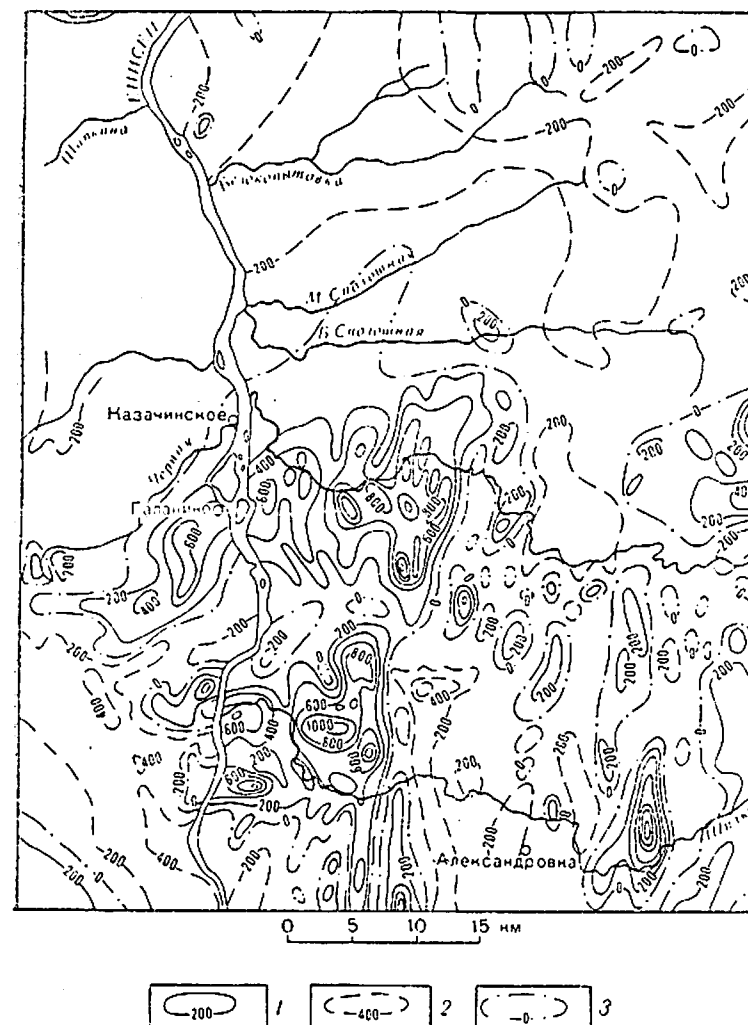


Рис. 3. Сводная карта изолиний магнитного поля листа О-46-XXII

1 — положительные изолинии и их значение, 2 — отрицательные изолинии и их значение, 3 — нулевая изолиния.

Примечание: На правобережье р. Енисея проведены изолинии магнитного поля ΔT_a , на левобережье — проведены изолинии магнитного поля ΔT_b

который в это время представлял приподнятую поверхность, где продолжалось образование коры выветривания.

Территория района представляла озерно-болотный бассейн, в который происходил снос каолинизированных пород. Чередование прослоев песчаных глин с прослоями лигнитов в нижней части свиты, свидетельствует о колебании глубины бассейна в нижнебелеевское время. В верхнебелеевское время режим бассейна был устойчивый и в бассейне происходило непрерывное накопление тонких пластичных глин.

В западной части листа (левобережье р. Енисей) в эту эпоху существовал, видимо, речной поток, где с озерно-болотными отложениями ассоциируют аллювиальные песчано-галечниковые осадки. В нижнеэоценовое время, после некоторого перерыва в осадконакоплении, на выровненной поверхности происходит аккумуляция аллювиальных песчано-галечниковых осадков, приносимых речными водотоками. Участок Казачинской котловины в это время представлял относительно приподнятую поверхность, доказательством чего является отсутствие здесь кирнаевских галечников.

Позже, по-видимому, в среднечетвертичное время происходит прогибание участка и образование Казачинской котловины.

ДИЗЬЮНКТИВНАЯ И ГЛЫБОВАЯ ТЕКТНИКА

В докембрийском фундаменте, в пределах зоны сочленения Западно-Сибирской плиты с Енисейским краем, широким развитием пользуются разрывные нарушения различного масштаба; от глубоких разломов до мелких дизъюнктивных. Четко определяются две системы таких нарушений: одна — северо-северо-восточного и вторая — северо-западного направления, последняя более древнего заложения. К зонам глубоких разломов приурочено внедрение гранитных массивов и сопровождающих их пегматитовых жил, даек основных пород и кварцевых жил. К некоторым из них приурочены зоны милонитизации. Возраст заложения большинства дизъюнктивных нарушений древний и относится к архейскому и протерозойскому времени. В более поздние геологические эпохи многие из этих нарушений неоднократно подновлялись. Для средне-верхнепалеозойского времени характерны дифференцированные блоковые подвижки фундамента. С ними связано образование Казачинского грабена, заложение которого произошло, вероятно, в среднем девоне.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

На площади листа О-46-XXII выделяются следующие типы рельефа: структурно-денудационный, эрозионно-денудационный с реликтами аллювиальной равнины, аккумулятивно-эрозионный и аккумулятивный (рис. 4).

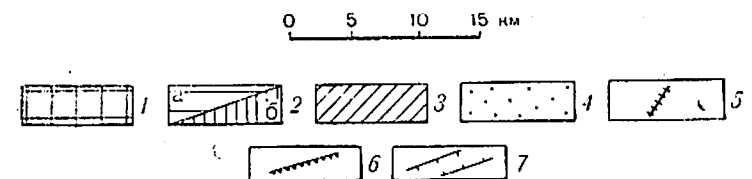
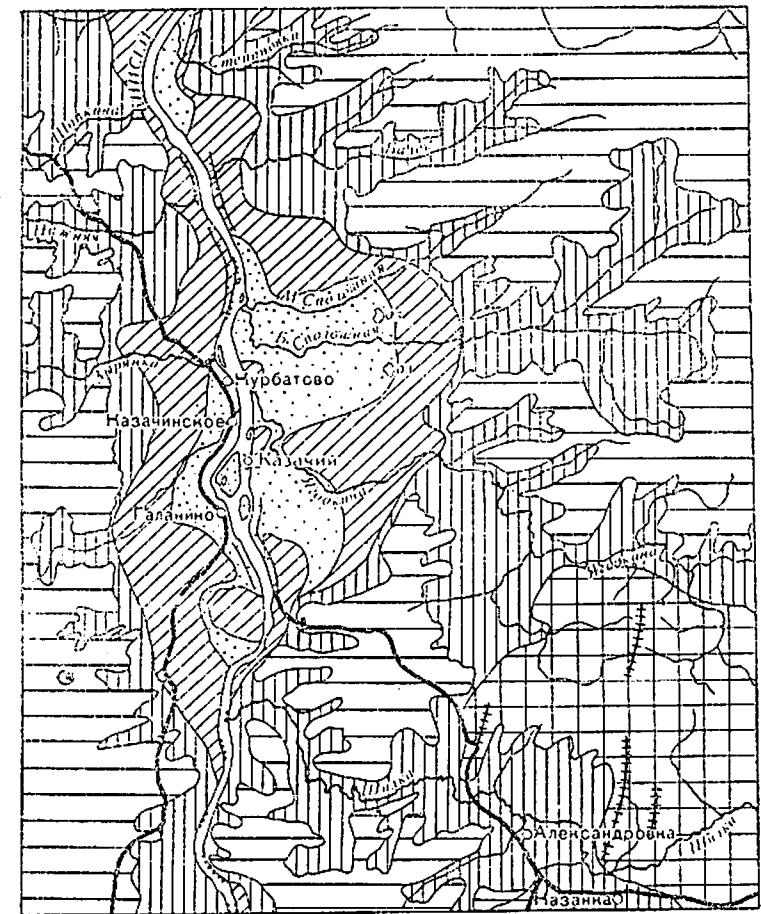


Рис. 4. Геоморфологическая схема листа О-46-XXII

Типы рельефа: 1 — структурно-денудационный (N — Q₁) низкогорный расчлененный рельеф с субпараллельно ориентированными хребтами абс. отн. 160—370 м; 2 — эрозионно-денудационный: а) реликты аллювиальной равнины (N₂) с абс. отн. 180—240 м; б) расчлененный геологохолмистый (Q₁ — Q₄) с абс. отн. 190—210 м; 3 — аккумулятивно-эрозионный (Q₂ — Q₃) с абс. отн. 120—160 м; 4 — аккумулятивный (Q₂ — Q₄) с абс. отн. 90—110 м. Формы рельефа: 5 — денудационные останцы; 6 — скалистые обрывы долин рек; 7 — древняя долина

Структурно-денудационный рельеф приурочен к области развития древнейших образований района и выделяется в юго-восточной части листа. Рельеф участка относится к низкогорному с абсолютными отметками 240—280 м. Отдельные вершины достигают 340—370 м над уровнем моря.

Относительные превышения колеблются в пределах 190—200 м. Характерной особенностью морфологии этого рельефа являются мелкие хребтики и отдельные вершины, выступающие над выровненной поверхностью. Хребты почти параллельно вытянуты в северном направлении, имеют узкие водоразделы, на которых в виде останцев денудации выступают коренные породы. Склоны хребтов крутые и рассечены многочисленными ручьями на отдельные гривки. Речная сеть имеет хорошо выработанные ящикообразные долины, нередко заболоченные до истоков. Возраст рельефа N — Q₁, устанавливается по наличию на хребтиках остатков неогеновой коры выветривания.

Эрозионно-денудационный рельеф с реликтами аллювиальной равнины распространен на всей (за исключением Казачинской котловины), территории листа и представляет полого-холмистую равнину с абсолютными высотами 200—230 м. И только отдельные холмы и гряды возвышаются над ее поверхностью на 40—50 м. Водораздельные пространства этого типа рельефа очень пологие и широкие с пологими склонами, эродированы ручьями и речками. Речная сеть отличается своей исключительной разветвленностью и имеет сложное дендритовидное строение. Долины рек и их притоков хорошо выработанные, имеют симметричный корытообразный или ящикообразный профиль. Террасовые отложения нередко прослеживаются до верховьев рек и их притоков, однако высота и ширина террас незначительна и мощность аллювия не превышает 1—2 м.

Характерным морфологическим элементом этого типа рельефа являются реликты неогеновой равнины, представляющие ровные плоские поверхности. Эти поверхности прослеживаются на абс. высотах 200—220 м по всему листу.

Аккумулятивно-эрозионный и аккумулятивный рельеф распространен в центральной части листа — в Казачинской котловине. Этот тип рельефа развит на террасированных склонах долины р. Енисей. На описываемой территории выделяются 5 надпойменных, пойменная и высокопойменная террасы, которые подразделены на 3 возрастных комплекса. Комплекс низких террас включает пойму высотой 1—6 м и высокую пойму 6—8 м, относится к современному отделу (Q₄). В комплекс средних террас входят: I (10—12 м), II (15—18 м) и III (24—35 м), сформировавшиеся в верхнем плейстоцене. Комплекс высоких террас среднего плейстоцена включает IV (50—60 м) и V (70—80 м) террасы. Пойменные террасы относятся к аккумулятивному, надпойменные, обычно, эрозионно-аккумулятивные.

Комплекс высоких террас. V терраса в Казачинской котловине сохранилась в северо-восточной части небольшими обрывками длиной до 5—6 км и шириной до 1—1,5 км с высоко поднятым цоколем и сильно эродированной поверхностью, которая постепенно сливается с водоразделом.

IV терраса высотой 50—60 м, иногда до 45 м, прослеживается на протяжении 40 км вдоль западной границы Казачинской котловины. Ширина террасы колеблется от 4 до 7 км. Поверхность ее ровная, используется населением под посевы зерновых. Тыловая окраина террасы совершенно незаметно сливается с водоразделом. Крутой уступ террасы, достигающий наклона до 45°—50°, хорошо прослеживается как в поле, так и на контактной печати. Цоколь ее, сложенный кристаллическими породами докембрия, имеет неровный рельеф и понижается к руслу р. Енисей. Восточнее с. Челнуково он опущен под урез реки на 9 м. По западной окраине террасы, на широте с. Казачинского, цоколь поднят над урезом р. Енисей на высоту 25—30 м, а несколько севернее лишь на 10 м.

Комплекс средних террас. III терраса прослеживается, главным образом, на правобережье р. Енисей по восточной окраине котловины. Эта терраса имеет ширину не более 1—1,5 км и только на междуречье Ягодкиной и Б. Сполошной она расширяется до 12 км и вдается в виде клина в центральную часть котловины. Поверхность террасы относительно ровная с мягкими очертаниями и постепенными переходами к более низким и высоким террасам. Кроме того, отдельные останцы этой террасы распространены в приустьевой полосе р. Енисей.

II терраса пользуется наибольшим распространением в этом комплексе. Она непрерывно прослеживается по восточной части Казачинской котловины, достигая в северной ее половине ширины 10—12 км. Поверхность террасы сильно заболочена и изобилует многочисленными зарастающими озерами. Цоколь террасы опущен на 30—35 м ниже уреза р. Енисей.

I терраса прослеживается на левобережье р. Енисей от с. Самково до с. Казачинского, где она вложена в IV террасу. Поверхность террасы ровная. Уступ выражен отчетливо. Цоколем ее являются аллювиальные отложения более высоких террас.

Комплекс низких террас. Террасы отчетливо выделяются на обоих берегах р. Енисей между с. с. Шипилево — Клопово. Пойменные отложения представлены галечниками, песками и супесями. Высота пойменной террасы колеблется от 1—2 до 4—6 м. В большинстве случаев эта терраса прислонена и вложена в высокую пойму, реже в надпойменные террасы.

Высокая пойма высотой 6—8 м. Паводковыми водами эта терраса покрывается не ежегодно и притом не вся ее поверх-

ность. Сложена эта терраса внизу галечником, а сверху — песком и супесями с линзами илов. Поверхность террасы поросла луговыми травами и кустарником.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа О-46-XXII известны непромышленные месторождения бериллия, слюды, кирпичных и огнеупорных глин, рудопроявления полиметаллов, а также мелкие месторождения обломочных пород и кварцевых песков. В шлихах отмечается присутствие шеселита, золота, монацита, хромита, киновари и касситерита.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Лимонитовые руды

Рождественское рудопроявление (5) расположено в 5,5 км севернее с. Рождественского, на левом склоне долины р. Темной. Среди красных, белых и др. глин сымской свиты, на глубине 9,5 м от поверхности обнаружен пласт «бобовой» лимонитовой руды мощностью 1,5 м. Этот пласт по простиранию сменяется плотной сидеритовой рудой. Мощность пласта колеблется от 0,2 до 1,3 м. Площадное распространение руд не установлено. Промышленного значения не имеет.

Бобовая руда состоит из очень мелких и правильных густо насаженных шариков бурого и серого цвета, довольно крепких, сложенных преимущественно лимонитом. Цемент белый, глинисто-известковистый с большим количеством светлой слюдки. «Бобовая» руда, представляющая собой продукты окисления сидеритов, содержит Fe_2O_3 43,61%, FeO 45,38%. Данное рудопроявление не представляет промышленной ценности.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Медь

Каргинское медное месторождение (1) расположено на левом берегу р. Енисея, в 1,5 км выше устья рч. Красной. Месторождение приурочено к зоне разлома в западном крыле Усть-Ангарской синклинали. Минерализация в зоне окисления представлена карбонатами и силикатами меди (малахит, азурит и хризокolla), а ниже уровня грунтовых вод — халькопиритом.

Рудная минерализация установлена в линзах светло-серой кварцево-серпичитовой породы и в кварцево-кальцитовых жилах в виде вкрапленности халькопирита, примазок и пленок малахита. В зоне окисления содержание меди не превышает 0,1—

0,5% и лишь в некоторых маломощных кварцевых жилах содержание меди в пробах достигает 3,88%. Оруденение связывается с гидротермальной фазой гранитной интрузии, проявившейся в зоне разлома. Месторождение недоразведано. Горными работами вскрыто несколько жил мощностью 0,2—1,5 м, которые по простиранию не прослежены. Промышленное значение его не выяснено.

ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

На правом берегу р. М. Ягодкиной, близ д. Широково (13) обнаружено полиметаллическое оруденение в филлитах погорейской свиты, пронизанных серией тонких кварцевых прожилков. Сульфидная минерализация представлена бедной вкрапленностью халькопирита, сфалерита и галенита. Промышленного значения это рудопроявление не имеет, но учитывая новые данные, в связи с открытием Горевского месторождения на р. Ангаре, это рудопроявление не может быть оставлено без внимания.

Непосредственно к северу от границы листа N-46-XXII авторами настоящей записки в 1956 г. было открыто Горевское полиметаллическое месторождение, связанное с зонами разломов в толще усть-ангарских известняков и сланцев. Эти разломы продолжаются и в пределах территории О-46-XXII, но скрыты здесь под мощной толщей кайнозойских отложений. Благоприятные для полиметаллического оруденения структуры установлены также в северо-западной части листа, где имеются мощные тектонические зоны. Таким образом, площади распространения карбонатных отложений синия в северной части листа, пересеченные тектоническими зонами с кварцево-сульфидной минерализацией могут служить объектами для постановки поисковых работ на полиметаллы. Наибольший интерес представляет юго-восточное продолжение Горевской рудоносной зоны и Каргинская тектоническая зона, с известной там сульфидной минерализацией.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото

Присутствие золота установлено в шлихах отмытых из аллювия речных долин, например, в 25 шлихах по реке Белокопытовке, в количестве от 1 до 11 зерен в каждом. Золото встречено в виде окатанных пластинок, размером от 0,2 до 0,6 мм. В приустьевой части р. Б. Сполошной в двух шлихах обнаружено по 1 зерну размером 0,3 мм, по р. Шапкиной в двух шлихах отмечается по 1 зерну и около д. Широково, в борту р. М. Ягодкиной обнаружено 1 зерно золота. По р. Белокопы-

товке целесообразно провести ревизионноопробовательские работы на выявление россыпного золота. Золото связано, по-видимому, с песчано-галечниковыми отложениями кирпачевской свиты. Коренные источники золота не установлены.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

Вольфрам

В верховье р. Средней Хребтовки был обнаружен в шлихе шеелит в виде остроугольного зерна размером в 0,01 мм. Ранее, в 1937 г. Ю. А. Кузнецовым было установлено, также в единственном шлихе, присутствие шеелита в количестве 70 зерен. Шлих был отмыт вблизи д. Широково. Повторное шлихование этого участка не производилось. Места находок шеелита в шлихах тяготеют к тектонической зоне, сопрягающей Чистопольский гранитный массив с западным крылом Александровской синклинали. Можно предполагать, что шеелит связан с гидротермальными проявлениями поздних фаз упомянутого гранитного массива. Крупное тектоническое нарушение явилось весьма благоприятным фактором для образования здесь гидротермальных жил. Перспективность района по шеелиту не выяснена.

Бериллий

Средне-Шилкинское месторождение (25) расположено в 3 км на юго-восток от д. Средняя Шилка. Месторождение приурочено к площади развития биотитовых гранитов, прорывающих биотит — плагиоклазовые гнейсы веснинской серии. С гранитами связаны пегматитовые жилы. На участке вскрыто 4 пегматитовых жилы. Наибольший интерес представляет жила 2 гигантокристаллического пегматита микроклин — плагиоклаз — кварцевого состава. Форма жилы линзовидная, простирание — меридиональное, падение на запад под углом 85°. Длина жилы 32 м, при максимальной мощности 1,2 м. Строение зональное. В ней было найдено гнездообразное скопление довольно крупных кристаллов зеленоватого берилла. Размеры их различные, колеблются в пределах от 0,5 см до 20 см в поперечнике, и при извлечении распадаются на отдельные обломки. С глубиной они становятся более плотными и окраска их приобретает более чистые зеленые тона. Химический анализ задрочковых проб показал содержание BeO 7,42—8,80%. Насыщенность берилла в жиле 2 можно считать промышленной. На 0,5 м³ вынутой породы приходится 18 кг берилла.

В остальных пегматитовых жилах встречены мелкие кристаллы берилла от 0,5 до 1,5 см в поперечнике. По мнению В. А. Углева (1953) даже при условии кондиционного содержания в них берилла, которое может быть установлено разведкой

на глубину, в силу ограниченности распространения эти жилы могут представить интерес, в лучшем случае, лишь для старательской добычи.

Аналогичное проявление берилла отмечается на Александровском месторождении слюды, где в пегматитовых жилах встречаются мелкие кристаллы берилла в незначительном количестве. Установленная бериллоносность пегматитовых жил района дает основание предполагать о возможности наличия жил с промышленным содержанием берилла. Перспективным участком на бериллий является юго-восточная часть территории листа, где интенсивно проявлена пневматолитовая деятельность, связанная с внедрением гранитов посольнинского типа. Подобного, рода рудопроявления берилла и слюды известны северо-восточнее, на Кондаковском месторождении.

Ртуть

Киноварь отмечается по р. Хаус (Галочка) — левому притоку р. Енисей, вблизи с. Мокрушинского, где обнаружено в шлихе три зерна в виде слабоокатанных обломков размером 0,2—0,3 мм алоокрасного цвета. Появление киновари в этой точке связывается с породами фундамента, которые интенсивно брекчированы, что свидетельствует о наличии тектонической зоны. Тектонические зоны, по которым отмечаются подвижки на протяжении от среднего девона до олигоцена, могут явиться благоприятными рудоконтролирующими структурами для ртутного оруденения.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

СИЛИКАТНЫЕ

Слюда

Южная часть описываемой территории представляет интерес для поисков месторождений слюды. На территории листа О-46-XXII известны месторождения слюды Александровское, Средне-Шилкинское и Пятковское.

Александровское месторождение мусковита (21) расположено в южной части листа О-46-XXII на левом берегу р. Шилки, в 1 км на юго-запад от д. Александровки и приурочено к пегматитовым жилам, размещенным в кварцитах погорейской и удерейской свит. Месторождение входит в состав Ивановско-Посольнинской группы месторождений. В зонах фельдшпатизации и ослоденения кварциты пронизаны пегматитовыми жилами. Из 29 встреченных жил разведаны 6. Содержание слюды промышленное. Наибольший интерес представляют жилы № 6 и 21. Жила № 6 имеет мощность 3,2 м и длину 52 м. Центральная часть жилы сложена кварцем, иногда с гнездами мусковита. Периферические части жилы составляют

крупнозернистый пегматит. Мусковит невысокого качества. Размеры пластин 3×5 см, причем с глубиной улучшается качество слюды и увеличивается размер пластин слюды, достигая до 16×10 см. Мусковит более чистый, ровный, чем на поверхности. Насыщенность от 10 до 15 кг на 1 м^3 . Жила № 21 залегает среди слюдяных сланцев. Длина жилы 76 м, длина оруженелой части 39,6 м, средняя мощность 1,63 м. Среднее содержание мусковита 201,18 кг на 1 м^3 пегматита.

Запасы Александровского месторождения незначительны. На площади $0,4 \text{ км}^2$ количество слюды составляет по категории C_1 146 т.

По мнению М. Д. Игнатовой (1938) геологическая обстановка Александровского месторождения является весьма благоприятной для поисков здесь слюдяных месторождений, но повсеместное распространение в районе рыхлых осадочных образований затрудняет производство поисковых работ.

Аналогичное строение имеет Средне-Шилкинское месторождение, расположенное в 3 км на юго-запад от одноименной деревни. Здесь пегматиты пронизывают породы веснинской толщи. Промышленное содержание отмечено в трех пластовых линзовидных жилах. Простирание их северо—северо-восточное, падение на запад под углом $65—85^\circ$. Мощность жил 2—3 м, длина 38—44 м.

Периферические части жил сложены крупнозернистым пегматитом с мусковитом и кристаллами берилла. Центральная часть сложена кварцем с кристаллами мусковита и берилла. Мусковит представлен шестигранниками и кристаллами ельчатоклиновидной формы. Размер слюдяных пластин от 5×8 см до 10×10 см, качество слюды низкое. Насыщенность жил мусковитом 10—11 кг/ м^3 .

Низкое содержание мусковита и его плохое качество не отвечает техническим требованиям, которые предъявляет промышленность к этому виду минерального сырья.

На левом берегу р. Пятниковой близ деревни (16) встречены 2 пегматитовые жилы. В центре их наблюдаются небольшие ветвящиеся скопления кварца, к которым приурочены кристаллы мусковита размером до 5×4 см. Мусковит низкого качества. Данное проявление требует промышленной оценки.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

Известняк

В 1,5 км вверх по р. Енисею, у д. Залив (17) имеется выход светло-серых, среднезернистых мраморов и мраморизованных известняков веснинской толщи с небольшой примесью слюды и песчанистого материала. Мощность прослоев их 15—20 м.

Химический анализ показал следующий состав известняков: SiO_2 3,52—18,26; CaO 32,29—48,26; MgO 1,12—19,11; P_2O_5 0,012—0,060.

Это месторождение известняков используется населением для получения извести. Имеет только местное значение.

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

Глины кирпичные

Глины широко распространены в районе и используются в качестве сырья для производства кирпича.

Казачинское месторождение (6) расположено южнее с. Казачинского в 4 км. Приурочено месторождение к аллювиальным отложениям I надпойменной террасы р. Енисея, представленной суглинками, глинами и песками. Мощность полезной толщи колеблется от 0,8 до 3,4 м, площадь распространения суглинков равна 15—20 км^2 . В 1956 г. Махматовым М. С. и Килессо И. Т. был разведан участок площадью 13,5 га, на котором запасы кирпичных суглинков по кат. А+В составляют 452 700 м^3 (1957). На базе данного месторождения может работать кирпичный завод районного масштаба. Сейчас месторождение разрабатывается кустарным способом.

Кирпичные суглинки, приуроченные к I террасе, встречаются также у д. Широково (12) и Казанка (23), где разрабатываются местным населением.

Каолин

По дороге от д. Широково на д. Борисовку в первом логу после р. Ягодки (14), в породах бельской свиты вскрыт пласт белой каолиновой глины. В верхней части пласта мощностью 1,5 м глина песчанистая, ниже совершенно чистая. Вскрытая мощность пласта 2—3 м. Эта глина используется местными жителями для побелки. Площадь распространения не установлена.

Глины огнеупорные

Большое распространение на территории описываемого листа имеют огнеупорные глины. Рождественское месторождение (7) огнеупорных глин находится в 5 км на север от одноименного села. Здесь, в 18 м над уровнем р. Темной, отдельными прослоями до 2 м мощности, в составе бельской свиты, залегают серовато-белые глины. Нижний слой (0,7 м) имеет огнеупорность выше 1670° . Месторождение не разведывалось. Кроме описанной точки, известны выходы огнеупорных глин выше с. Рождественского у уреза воды р. Черной. Огнеупорные глины вскрыты буровыми скважинами в районе д. д. Грибово,

Дементьевки, в долине р. Ягодкиной и с. Пискуновки (Николаевки).

Грибовское месторождение (15) находится вблизи д. Грибово. Здесь при бурении скважины 5, под шестиметровым слоем песка нами были вскрыты глины бельской свиты, мощностью 28 м. Верхняя часть этой пачки испытывалась на огнеупорность.

В интервале от 6 до 10 м и от 13 до 19 м огнеупорность глины оказалась равной 1630°. Суммарная мощность пластов с высокой огнеупорностью 10 м. Площадь распространения продуктивных пластов не оконтурена.

Дементьевское месторождение (11) расположено в 6 км к северо-северо-западу от с. Дементьевки по р. Ягодкиной. Здесь скв. 10 от поверхности и до глубины 31,5 м были вскрыты разнородные глины бельской свиты, с прослоями лигнита, песка и галечника.

На интервале 14,0—15,0 м глина испытывалась на огнеупорность, которая оказалась равной 1640°. Мощность этого слоя высокоогнеупорной глины равна 7 м, площадь распространения не оконтурена.

Пискуновское (Николаевское) месторождение (10) находится на окраине деревни, где в скв. 4, от глубины 4,5 м до 67,6 м вскрываются глины бельской свиты. В интервале 12—18 м глина опробовалась на огнеупорность. Анализ показал огнеупорность 1360—1430°.

Другие интервалы по этой скважине не опробовались. Месторождение также не изучено.

В целом лист О-46-XXII представляется весьма перспективным по огнеупорному сырью. Огнеупорные глины входят в состав бельской свиты, которая распространена по всему листу. По данным картировочного бурения на правобережье р. Енисея, площадь участка, где было произведено опробование огнеупорных глины ориентировочно оценивается в 100 км², при средней мощности продуктивного слоя от 7 до 13 м.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

Галька и гравий

В качестве балластного материала для строительства и ремонта шоссейных дорог могут служить граниты Чистопольского массива (18), галечники кирнаевской свиты и аллювиальные отложения I и IV надпойменных террас р. Енисея. Щебень и дресва Чистопольского гранитного массива, вдоль которого проходит Тасеевский тракт, до глубины 1—2 м могут извлекаться в размельченном виде. Глубже породы становятся более прочными и требуют предварительного дробления.

Галечники и пески, слагающие кирнаевскую свиту, пользуются широким распространением почти по всей площади, при-

чем часто залегают на поверхности и могут извлекаться для строительных целей карьерами. Состав гальки: кварц, кварциты, ожелезненный песчаник, эффузивы.

Наиболее удобны для разработки балластного сырья галечники кирнаевской свиты близ трактов Еписейского и Тасеевского, в таких пунктах как у развилки на д. Фильчиху (3), у д. Шапкино (2) близ д. Пискуновки (9) и с. Мокрушинского (8).

В районе с. Галанино разрабатываются аллювиальные отложения I надпойменной террасы. Видимая мощность слоя галечника здесь 0,6—1,1 м. Галечник с примесью гравия имеет полимиктовый состав. У д. Курбатова (4) карьер расположен в уступе IV надпойменной террасы р. Енисея, сложенной галечником с отдельными валунами и гравием. Видимая мощность горизонта 4—5 м.

Кварцевые пески и кварциты

Шилкинское месторождение (19—20) находится в 4,5 км восточнее д. Чистополье по Тасеевскому тракту.

Кварцевые пески и кварциты приурочены к погорюйской свите. Запасы песков и кварцитов, судя по площади их распространения, значительные. Кварцевые пески белого и светло-серого цвета мелко- и среднезернистые хорошо отсортированные с незначительным количеством слюды, представляют кору выветривания кварцитов. Мощность коры выветривания колеблется от 20 до 30 м. Площадь их распространения ориентировочно равна 100 км².

Химические анализы штучных проб показали следующие содержания окислов в кварцевых песках: SiO₂ 95,57—97,65; TiO₂ 0,08—0,20; Al₂O₃ 0,82—1,62; Fe₂O₃ 0,06—0,07; FeO 0,25—0,40; MnO 0,03; CaO 0,25—0,82; MgO 0,06—0,72; P₂O₅ 0,06; Na₂O сл. — 0,22; K₂O 0,2—0,27. Газопроницаемость при влажности 4% 300—450. Глинистая составляющая (частицы 0,022 м) — 2,10—4,04%. По гранулометрическому составу кварцевые пески состоят на 70—85% из зерен размером 0,105—0,42.

Как видно из этих показателей качество кварцевых песков очень высокое. Пески могут использоваться в стекольном производстве, а также как формовочное и диасовое сырье в черной металлургии.

Месторождение связано с р. Енисеем автомобильным трактом, протяженностью 30 км.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА ПО ПОЛЕЗНЫМ ИСКОПАЕМЫМ

Проведенные геологосъемочные работы позволяют сделать выводы о перспективах района по отдельным видам полезных ископаемых. Район совершенно не изучен в отношении полиме-

таллического оруденения, весьма вероятного в северной его части. Сплошная закрытость его рыхлыми толщами требует особых комплексных методов при проведении поисковых работ, широкого применения геофизических и гидрохимических методов. Вторым, не менее важным объектом в пределах листа являются кварцевые пески и кварциты погорюйской свиты. Участок по Тасеевскому тракту между д. д. Чистополье и Александровской, на котором проведены предварительные исследования не предмет пригодности их для стекольного производства, формовочного и динасового сырья, дали положительные результаты. Запасы этого вида сырья значительные. Представляют большой практический интерес рудопоявления бериллия и мусковита. Предварительные разведочные работы показали, что в районе имеются пегматитовые жилы с кондиционными рудами бериллия и слюды. Наличие значительных по площади участков, где интенсивно проявились процессы фельдшпатизации, мусковитизации и пегматитовой инфильтрации на юге листа, позволяет считать район перспективным по бериллию и слюде.

Исследованный район располагает большими запасами огнеупорных глин, с высокими качественными показателями. Бельская свита, содержащая слои огнеупорных глин, распространена по всей территории листа. Во многих местах она близко подходит к поверхности и залегает в условиях, удобных для разработки карьерами, как например вблизи д. Грибово, на правобережье р. Енисей.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На территории листа выделяются следующие типы вод и водоносные горизонты: грунтовые воды четвертичных аллювиальных отложений, грунтовые воды неогеновых отложений, воды юрских и девонских отложений и трещинно-грунтовые воды докембрийских метаморфических образований.

Грунтовые воды четвертичных аллювиальных отложений.

К аллювиальным песчано-галечниковым отложениям р. Енисей приурочен единый мощный безнапорный водоносный горизонт со значительными запасами подземных вод.

Нижним водоупором водоносного горизонта являются различные по возрасту осадки: палеогеновые, юрские, девонские, а также докембрийские метаморфические образования.

Подземные воды залегают на глубинах от 0,5 до 35,0 м и имеют свободную поверхность. Степень обводненности пород высокая, дебиты родников составляет от 0,1 до 10-15 л/сек, дебиты скважины — достигают 10 л/сек, при понижении уровня не более 3—5 м. Коэффициент фильтрации для песков составляет 0,5—27,0 м/сутки, для галечников 15,0—138,0 м/сутки. Хи-

мический состав подземных вод горизонта исключительно однообразен — это пресные (минерализация до 1,0 г/л) гидрокарбонатно-кальциевые воды, соответствующие начальным стадиям формирования подземных вод. Величина общей жесткости вод составляет 2,2—8,24 мг/экв.

Подземные воды, приуроченные к аллювиальным отложениям притоков р. Енисей, а также к элювиально-делювиальным образованиям широкого распространения не имеют. Обводненные торфяники, развитые по долинам мелких рек и Енисей, тесно связаны гидравлически с грунтовыми водами аллювиальных отложений р. Енисей и не могут рассматриваться как самостоятельный водоносный горизонт.

Грунтовые воды неогеновых песчано-галечниковых отложений

Водоносный горизонт, представленный неогеновыми песчано-галечниковыми отложениями, занимает более половины площади листа и является основным водоносным горизонтом района.

По характеру питания, движения и разгрузки подземные воды горизонта относятся к грунтовым порово-пластовым. На отдельных участках они приобретают местный напор, обусловленный наличием водоупорного перекрытия и своеобразным положением области питания. Глубина залегания вод зависит от гипсометрического положения участка и составляет от 0,25 до 30—50 м от поверхности.

Мощность водоносного горизонта составляет 1,0—45,0 м.

Водообильность горизонта в общем слабая, весьма неравномерная по площади. Дебиты скважин при проведении откачек составляли от 0,1—0,5 до 2—3 л/сек, дебиты родников 0,1—1,0 л/сек.

Наименьшей обводненностью горизонт обладает в юго-восточной части листа, где мощность неогеновых осадков незначительна и в их составе преобладают песчано-глинистые осадки.

Коэффициент фильтрации песков составляет 0,5—6,0 м/сутки, песчано-галечниковых отложений 0,5—15,0 м/сутки. Небольшая величина коэффициента фильтрации для галечников объясняется весьма плохой их сортировкой и значительным содержанием в них глинистого и тонкопесчаного материала.

Подземные воды горизонта слабоминерализованные (до 0,5 г/л) гидрокарбонатно-кальциевые, реже гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевого.

Нижним водоупором горизонта являются глины бельской свиты.

В мощной толще глинистых осадков бельской свиты в правобережной части встречены подземные воды, спорадически распространенные в линзах и пластах песков, песчанников и лигнитов. Запасы вод в них незначительные, качество их плохое.

Подземные воды юрских отложений пользуются незначительным распространением, в основном на левом берегу р. Енисей. Они приурочены к трещиноватым мелкозернистым песчанникам, реже углям, залегающим среди слабопроницаемых аргиллитов и алевролитов.

Водообильность юрского водоносного комплекса незначительна, дебиты скважин не превышает 1 л/сек. Воды горизонта относятся к умеренно-жестким, величина общей минерализации не превышает 0,5 г/л.

Подземные воды девонских отложений изучены очень слабо. Так, скважина 15 близ д. Челноково на глубине 32,2—40,2 м вскрыла окремненные трещиноватые известняки. С глубины 36,0 м в течение 30 минут наблюдался самоизлив воды из скважины с дебитом 0,5 л/сек. Кроме того, у пос. М. Елань отмечен восходящий родник из трещиноватых известняков с дебитом 0,2 л/сек. Эти данные позволяют охарактеризовать девонский водоносный комплекс как напорный, слабой степени водообильности.

Трещинные воды докембрийских метаморфических образований

Трещинно-грунтовые воды приурочены к зоне выветривания метаморфических образований архея, протерозоя и синия. Водоносность этих образований связана с трещиноватостью выветривания и тектонической трещиноватостью, распространенной до глубины 40—60 м; на большей глубине трещиноватость, а вместе с нею и обводненность, затухают.

Воды этого комплекса повсеместного распространения не имеют — они приурочены к отдельным зонам, обводненность которых и мощность зависит от гипсометрического положения участка, литологического состава пород и степени их выветрелости.

Глубина залегания вод метаморфических образований колеблется в пределах от 2 до 20 м. Обводненность пород слабая, весьма неравномерная. Дебиты скважин не превышают обычно 1 л/сек, дебиты источников составляют 0,01—0,5 л/сек.

Наибольшие дебиты источников характерны для известняков шунтарской и киргитской свит (до 1,0—2,0 л/сек). Зоны тектонических нарушений являются наиболее водообильными. Дебит скважин, заложенных в пределах таких зон, достигает 5,0 л/сек при небольших понижениях статического уровня. Обильные атмосферных осадков, короткие пути фильтрации и интенсивный дренаж способствуют формированию пресных, и ультрапресных вод гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава. Небольшая величина общей жесткости, равная 6 мг/экв/л, позволяет отнести эти воды к классу мягких и умеренно-жестких.

Анализ гидрогеологических условий показывает, что территория листа в целом хорошо обеспечена подземными водами, за исключением районов распространения докембрийских метаморфических образований и палеогеновых озерно-болотных отложений бельской свиты. Вопросы водоснабжения этих районов можно разрешить путем использования поверхностных вод. На остальной территории водоснабжение может быть обеспечено путем бурения неглубоких скважин (до 60—70 м) на площади распространения четвертичного и неогенового горизонтов, воды которых являются, в настоящее время, основным источником снабжения населенных пунктов и промышленных объектов района.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

- Айнберг Л. Ф. К проблеме петрологии кристаллического докембрия Южно-Енисейского края. Бюлл. МОИП, отд. геол. т. 34, 1959.
- Афанасьев Г. Д. Предварительные итоги посещения Индии. Изв. АН СССР сер. геол., № 1, 1955.
- Боголепов К. В. Новые данные о третичных отложениях Енисейского края. БМОИП, отд. геол., № 1, 1955.
- Боголепов К. В., Попов П. А. О возрасте бокситов Енисейского края. Докл. АН СССР, том 100, № 1, 1955.
- Боголепов К. В. К вопросу об этапах развития третичной растительности в приангарской части Енисейского края. Докл. АН СССР, том 100, № 5, 1955.
- Бурачек А. Р. О континентальных, мезозойских и третичных отложениях Енисейского края. Сов. геол., № 32, 1948.
- Волобуев М. И., Зыков С. И. К вопросу об абсолютном возрасте пород и минералов Енисейского края. Материалы по геологии и полезным ископаемым Красноярского края, вып. 2, 1961.
- Глико О. А. Геологическое строение и металлогеническое районирование Енисейского края. Сб. Сов. геол., № 62, 1957.
- Дембо Т. М. Гурахтинские и Каламинские граниты Северо-Енисейской тайги. Сов. геол., № 32, 1948.
- Кириченко Г. И. О тектонической структуре Енисейского края и о положении ее в общей структуре региона. Инф. сб. ВСЕГЕИ 4, 1956.
- Кириченко Г. И. Верхний протерозой западной окраины Сибирской платформы. Мат-лы по геол. Сиб. платформы ВСЕГЕИ, вып. 7, 1955.
- Коржинский Д. С. Термодинамика и геология некоторых метаморфических реакций. Записки всесоюзного минералогического общества, 2 серия, часть 64, вып. 1, 1935.
- Корнев Т. Я. Печатается в матер. по геол. и полезн. ископ. Красноярского края, вып. 3, 1961.
- Кудряшева В. И. К вопросу об образовании шаровых лав среднего течения р. Нижней Тунгуски. Изв. АН СССР сер. геол., № 2, 1958.
- Кузнецов Ю. А. Енисейский край. Тр. лаб. геологии докембрия АН СССР, вып. 1, 1952.
- Лебедев И. В. Девон юго-восточной окраины Чулымо-Енисейской депрессии. Докл. АН СССР, том 100, № 1, 1955.
- Мейстер А. К. Горные породы и условия золотоносности южной части Енисейского округа, 1910.
- Нагорский М. П. Материалы по геологии четвертичных отложений центральной части Красноярского края. Вест. Зап. Сиб. геол. треста 5, 1937.

Сухарова Е. И. Новейшие движения в приангарской части Енисейского края. Сб. Сов. геологии № 62, 1957.
Шендерова А. Г. О кератофибро-спилитовой формации докембрия Приднестровья. Петрографический сборник № 2, Госгеолтехиздат, 1957 г.

Фондовая

Агафонов М. В. Отчет о работе Каргинской партии за 1950—1952 гг. ОФ КГУ.

Антоновская А. М., Плотников Л. М. Отчет о работах в 1954 г. по рр. Тасеевой и Ангаре. ОФ КГУ.

Боголепов К. В. Материалы к стратиграфии меловых и третичных отложений Енисейского края и восточной части Западно-Сибирской низменности. ОФ КГУ.

Вовк Б. И. Отчет Климовского отряда за 1950 г. ОФ КГУ.

Глико О. А. Сводный отчет Тематической партии по работам Северной экспедиции за 1949—1953 гг. ОФ КГУ.

Дегтярев О. М. Объяснительная записка к государственной геологической карте листа О-46-XXI м-ба 1 : 200 000.

Днюк Н. И. и др. Отчет о работах Кемской гидрогеологической партии, 1954 г., ОФ КГУ.

Кузнецов Ю. А. Объяснительная записка к листу О-46. Красноярск, 1944 г., ОФ КГУ.

Кузнецов Ю. А. Докембрий Енисейского края, 1945 г. ОФ КГУ.

Кузнецов Ю. А. Петрология Енисейского края. ОФ КГУ, 1937 г.

Кузнецов Ю. А. Геолого-петрографический очерк Южно-Енисейского края, 1939 г., ОФ КГУ.

Кузьмина Р. Н., Кулинич В. Г. Отчет Шилкинской партии о работах в Ангаро-Канской части Енисейского края, 1953 г., ОФ КГУ.

Молдавский М. А. Отчет по геологической съемке водоразделов рр. Енисей, Ангара и Тасеевой за 1932 г., ОФ КГУ.

Нагорский М. П. Материалы по геологии восточных окраин Западно-Сибирской низменности, 1939 г., ОФ КГУ.

Парфенов Ю. И. Геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Серия Енисейская, листа О-46-XXXIV (Сухобузинское). Объяснительная записка, 1959 г.

Санжара И. А. Геологическое строение листа XXVIII. (Отчет Предвинской ГСП за 1956—1959 гг.) 1960 г.

Скабичевский П. П. Геологическое строение южной части Енисейского края, 1936, ОФ КГУ.

Степанов В. М. Отчет о работе Казачинской геофизической партии, 1956 г.

Шупак Л. М. Отчет о работе Иркутской аэромагнитной партии № 13/56, 1957 г. ОФ КГУ.

ПРИЛОЖЕНИЕ I СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-46-XXII КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБА 1 : 200 000

№ по карте	Индекс клети на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К — коренное, Р — россыльное)	№ использованного материала по списку	Примечание
Галька и гравий						
18	IV-3	Чистополье	Эксплуатируется местным населением	К	2	Добыча производится карьером. Мощность 2—3 м
4	II-1	Курбатово	"	К	2	V надпойменная терраса
8	III-1	Мокрушинское	"	К	2	Кирнаевская свита
9	III-2	Пискуновка	"	К	2	Кирнаевская свита. Галечники используются в дорожном строительстве и ремонте тракта
2	I-1	д. Шапкино	"	К	2	Кирнаевская свита
3	II-1	д. Фильчиха	"	К	2	Кирнаевская свита
Песок стекольный						
19	IV-3	Шилкинское	Не эксплуатируется	К	2, 10	Кора выветривания кварцитов, не развезено
Кварцит						
20	IV-3	Шилкинское	Не эксплуатируется	К	10	

**СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-46-XXII КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБА 1 : 200 000**

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К—коренное, Р—россыпное)	№ использованного материала по списку	Примечание
Металлические полезные ископаемые						
1	1-1	<i>Медь</i> Каргинское	Не эксплуатируется	К	1, 2 9, 10	Приурочено к тектонической зоне Вкрапленность халькопирита, примазки малахита, азурита
25	IV-4	<i>Бериллий</i> Средне-Шилкинское	То же	К	9, 10 11	Связано с биотитовыми гранитами, гнездообразные скопления в пегматитах

Неметаллические полезные ископаемые

21	IV-3	<i>Слюда—мусковит</i> Александровское	Не эксплуатируется	К	2, 3, 4 6, 8, 9, 10	Приурочено к кварцитах погорюйской свиты, пронизанных негматитами, в промышленных жилах насыщенность 10—15 кг/м ³
----	------	--	--------------------	---	------------------------	--

Продолж. прилож. 2

№ по карт	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К—коренное, Р—россыпное)	№ использованного материала по списку	Примечание
16	IV-1	Пятковское	Не эксплуатируется	К	2, 9	2 пегматитовые жилы с кристаллическим мусковитом размером 5×4 см, мусковит низкого качества
24	IV-4	Средне-Шилкинское	То же	К	2, 4, 6, 8, 9	Три пластовых линзовидных жилы. Насыщенность жил мусковитом 10—11 кг/м ³

Строительные материалы

17	IV-1	<i>Известняк</i> Заливинское	Эксплуатируется местным населением	К	2, 6	Известняки, пригодные для обжига на известь
15	III-3	<i>Огнеупорные глины</i> Грибово	Не эксплуатируется	К	2	Приурочено к бельской свите. Мощность пласта 10—13 м, возможна разработка открытым способом
11	II-III-2—3	Дементьевское (р. Ягодка)	То же	К	2	То же, мощность пласта 7 м

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К - коренное, Р - рессинное)	№ использованного материала по списку	Примечание
7	III-1	Рождественское	Не эксплуатируется	К	2, 8	Мощность 0,7 м, огнеупорность 1670°
10	III-2	Пискуновка	То же	К	2	Мощность пласта 10 м
6	II-III-1-2	Кирпичные глины Казачинское	Эксплуатируется	К	12	Суглинки I надпойменной террасы. Разведаны, используются для производства кирпича местным заводом
23	IV-4	Казанка	Эксплуатируется местным населением	К	2, 11	Используется как сырье для производства кирпича
12	III-3	Широково	Эксплуатируется местным населением	К	2	Используется для производства кирпича

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-46-XXII
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение, проявление) и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	Номер использованного материала по списку
Металлические полезные ископаемые				
5	II-1	<i>Лимонитовые руды</i> Рождественское	Среди красных, белых и др. глин, генетически связанных с корой выветривания на глубине 9,5 м пласт "бобовой руды" мощностью 1,5 м	2, 4, 8
13	III-3	<i>Полиметаллическое</i> д. Широково	В филлитах, пронизанных тонкими кварцевыми прожилками, сульфидная минерализация, представленная халькопиритом, сфалеритом и галенитом	2, 7
22	IV-3	<i>Бериллий</i> Александровское	В пегматитовых жилах встречаются мелкие кристаллы берилла в незначительном количестве	5, 6
14	III-3	<i>Каолин</i> д. Широково	В породах бельской свиты пласт белой каолиновой, глины мощностью 2,3 м. Глина используется местным населением для побелки	2, 8, 10

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
1	Агафонов М. В.	Отчет о работе Каргинской партии	1953	Фонды КГУ г. Красноярск
2	Глазырин Ю. Н., Врублевич Е. И.	Отчет Галаннинской партии по проведенным геологосъемочным работам в Приангарской части Южно-Енисейского края	1958	То же
3	Зинченко В. Ф.	Отчет о поисковых работах Посольнинской партии о районе рек Шилки и Посольной за 1956 г.	1957	.
4	Игнатова М. Д.	Отчет Александровской геологоразведочной партии за 1938 г.	1939	Фонды КГУ г. Иркутск
5	Корнев Т. Я.	Отчет о работах Шилкинской поисковой партии	1955	Фонды КГУ
6	Кузнецов Ю. А.	Геолого-петрографический очерк Южно-Енисейского края	1939	То же
7	Кузьмина Р. Н., Кулинич В. Г.	Отчет Шилкинской партии о работах в Ангари-Канской части Енисейского края	1953	.
8	Нагорский М. П.	Материалы по геологии восточной окраины Западно-Сибирской низменности	1939	.
9	Орешникова Е. П.	Отчет Иваново-Тасеевской геологопоисковой партии на слюду (южный Енисейский край)	1934	.
10	Скабичевский П. П.	Геологическое строение южной части Енисейского края	1936	.

Продолжение прилож. 4

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания
11	Углев В. А.	Геологическое строение бассейна р. Б. Таловка (Отчет о работах Шилкинской поисково-разведочной партии за 1953 г.).	1954	с. Мотыгино
12	Махматов М. С.	Отчет о результатах геологоразведочных работах и подсчет запасов по Казачинскому месторождению кирпичных суглинков в Казачинском районе Красноярского края	1957	Фонды КГУ г. Красноярск

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия	6
Архейская группа	6
Протерозойская группа	16
Синийский комплекс	20
Палеозойская группа	25
Мезозойская группа	27
Палеогеновая система	28
Неогеновая система	30
Четвертичная система	32
Интрузивные образования	35
Тектоника	42
Геоморфология	48
Полезные ископаемые	52
Подземные воды	60
Литература	63
Приложения	65

Ведущий редактор Л. С. Цаплина

Технический корректор В. В. Романова

Корректор Т. М. Кушнер

Подписано к печати 2/III 1967 г.

Формат 60×90¹/₁₆

Печ. л. 4,5

Уч.-изд. л. 5,3

Тираж 100 экз.

Зак. № 05352

Издательство «Недра. Москва. Центр, ул. Кирова, 24
Типография фабрики № 9 ГУГК