

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ВСЕСОЮЗНОЕ АЭРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ НАУЧНО-
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «АЭРОГЕОЛОГИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

масштаба 1:200000

Серия Верхоянская

Лист R-52-III, IV

Объяснительная записка

Составили *Р. А. Биджиев, Е. Р. Горшкова, Б. Н. Леонов*
Редактор Н. В. Дренев

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ
26 февраля 1976 г., протокол № 4

ВВЕДЕНИЕ

Территория сдвоенного листа R-52-III, IV ограничена координатами $71^{\circ}20'$ — $72^{\circ}00'$ с. ш. и 128 — 130° в. д. Она относится к Булунскому району Якутской АССР и занимает северную часть Верхоянской горной страны.

В пределы площади входит северная оконечность хр. Хараулах, носящая в восточной части название Приморского кряжа, Приморская низменность, участок дельты Лены и акватория моря Лаптевых. На юго-западе площади располагается широкая Кёнгдэйская депрессия, отделяющая хр. Хараулах от расположенного западнее хр. Туора-Сис. Хребет Хараулах, являющийся низкогорной страной, умеренно расчленен, абсолютные высоты вершин колеблются в пределах 250 — 400 м (максимальная отметка 560 м), а относительные обычно не превышают 100 — 250 м. Формы склонов сглаженные. Скалисты только отдельные гребни. Приморская низменность, острова, входящие в состав дельты Лены, а также п-ов Быковский и ряд мелких островов в море Лаптевых поднимаются не более чем на 10 — 30 м над уровнем моря; поверхности их плоские заболоченные.

Значительных рек нет. Реки Кёнгдэй, Сого, Хорогор имеют ширину от 10 до 40 — 50 м; глубина на плесах 1 — 2 , на перекатах — $0,1$ — $0,5$ м; скорость течения $0,5$ — 1 м/с. Для плавания на небольших лодках пригодна только р. Кёнгдэй. Остальные многочисленные водотоки являются небольшими речками и ручьями длиной 5 — 20 км, шириной в несколько метров, с весьма неустойчивым режимом стока, зависящим от выпадающих осадков, таяния снега и т. д. Реки вскрываются в июне, замерзают в конце сентября.

На островах дельты Лены и на п-ове Быковском много озер, значительная часть которых термокарстового происхождения. Некоторые из них имеют значительные размеры (до 2 — 3 км²). Большинство озер неглубокие (1 — $2,5$ м). Часть низменных пространств существенно заболочена.

Климат района арктический *. Близость моря Лаптевых скажется в некотором смягчении контрастов среднемесячных температур и абсолютных минимумов и максимумов температур зимы и лета, свойственных в целом Восточной Сибири. Среднегодовая температура — 12,7°. Среднемесячные температуры самых холодных зимних месяцев: декабрь — 26,6°, январь — 30,5°, февраль — 30,2°. Абсолютный минимум приходится на февраль (—53°). Средняя температура летних месяцев: июль +7,7°, август +8,3°. Абсолютный максимум +32,7° (июль). Отрицательные температуры бывают в любое время года, так же как и снегопады. Среднегодовое количество осадков в пос. Тикси 178 мм, на о-ве Муостах — 222 мм. Большая часть осадков (более 65%) выпадает в теплое время года (июнь — сентябрь). Годовое число дней с осадками 126. Устойчивый снеговой покров устанавливается с конца сентября. Глубина покрова до 25 см. Снег тает в июне. Погода обычно пасмурная. Число ясных дней в году в среднем 42, большая часть из них приходится на зиму. Преобладает ветреная погода, штили часты зимой (до 20—30% времени). Сильные ветры (до 15 м/с) сравнительно редки (5% времени). Часто бывают туманы, однако, как правило, они непродолжительны. По климатическим условиям время, пригодное для полевых геологических работ, ограничивается 2,5 месяцами (конец июня — начало сентября).

Территория относится к области сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов. Глубина сезонного протаивания зависит от экспозиций склонов, характера грунтов, растительного покрова и колеблется в пределах 0,1—1,5 м.

Растительный покров тундрового типа. Он представлен мхами, лишайниками, разнотравьем, а также стелющимися по земле кустарничками березки и ивы. Высота растительного покрова от 2—5 до 10—15 см. Несмотря на то, что древесной растительности в районе нет, на побережье повсеместно много плавника, могущего служить топливом.

Животный мир беден, промысловые животные практически уничтожены охотниками пос. Тикси. Протоки дельты Лены и прилегающая часть моря Лаптевых богаты рыбой (нельма, чир, омуль, муксун, осетр, ряпушка).

На побережье моря Лаптевых расположен пос. Тикси — один из крупных морских портов на Арктическом побережье СССР. В нем находятся морской и речной порты, аэропорт, почта, телеграф, больница, торговые предприятия. В 10 км южнее находится пос. Сого, рядом с которым расположен угольный рудник. Пос. Быковский на северном окончании одноименного полуострова служит центром рыболовецких предприятий.

* Характеристика климата приводится по данным метеостанций, расположенных в пос. Тикси и на о-ве Муостах.

Основным средством передвижения в районе являются вездеходы и тракторы. Дорог в районе нет, за исключением дороги, связывающей пос. Тикси с аэропортом. В летний период (конец июля — начало октября) осуществляется морская навигация. Посадка самолетов вне аэродромов невозможна, вертолеты могут садиться практически везде.

Условия проведения полевых геологических исследований сложные главным образом из-за краткости полевого периода, холодной ветреной и дождливой погоды, а также из-за отсутствия топлива вдали от побережья.

Обнаженность района в целом удовлетворительная. Лучшие обнажения приурочены к скальным обрывам залива Буор-Хая, бухты Тикси и Быковской протоки. Относительно хорошо обнажены приустьевые части рек, впадающих в залив Буор-Хая.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении бассейна нижнего течения Лены и побережья моря Лаптевых были получены в результате маршрутных исследований, проведенных в конце прошлого и начале этого столетия А. Л. Чекановским и К. А. Волосовичем. В послереволюционный период известную роль в изучении геологии и геоморфологии территории сыграли работы гидрографической экспедиции в устье Лены (М. А. Матиссен, Н. И. Евгений, С. Г. Пархоменко), а затем комплексной экспедиции СОПС* АН СССР (А. А. Романов). В 1927 г. поисково-опробовательские работы на уголь в районе бухты Тикси провели В. Н. Кузнецов и Л. Т. Софронов. Перечисленные работы в настоящее время имеют лишь исторический интерес.

В тридцатых годах на территории, примыкающей к нижнему течению Лены, Быковской протоке и бухте Тикси, геологические работы проводились Арктическим институтом. Общегеологические результаты работ освещены В. М. Лазуркиным [8], И. Г. Николаевым [17], А. И. Гусевым и С. С. Флейшманом [4]; ими даны первые близкие к современным представления о стратиграфии, тектонике и геоморфологии территории. Е. Н. Фрейберг проводил геологоразведочные работы на уголь по р. Сого [19].

В 1941—1942 гг. М. Ф. Лобанов [29] вел геологическую съемку в м-бе 1 : 100 000 вдоль правого берега Быковской протоки, залива Неёлова и бухты Тикси. Им установлено, что выходы третичных бурых углей представляют практический интерес. Одновременно в бассейне р. Сого продолжались геологоразведочные работы на бурый уголь В. Н. Кузнецовым [26], установившим его промышленное значение. В 1944—1945 гг. под руководством В. М. Журкина [24] проведена детальная развед-

ка Согинского месторождения бурого угля. По верхнему пласту мощностью 20 м выявленные запасы оценены в 5 млн. т.

Начиная с 1950 г. на севере Верхоянья и, в частности, по побережью моря Лаптевых проводится геологическая съемка м-ба 1:200 000, организованная Научно-исследовательским институтом геологии Арктики (НИИГА). На территории листа R-52-III, IV съемка была выполнена А. А. Межвилком [30], А. И. Гусевым и В. Е. Савишким [22]. В последующие 1951—1952 гг. А. А. Межвилк заснял площади к северу и западу от территории рассматриваемого листа [31, 32] в м-бе 1:200 000. В результате этих работ получены многочисленные геологические материалы по стратиграфии, тектоническому строению и полезным ископаемым площади. Описаны каменноугольные, пермские, триасовые, третичные и четвертичные отложения, возраст которых обоснован сборами фауны и флоры. Изучены дайки диабазов, отмечены многочисленные проявления бурых углей, мелкие проявления полиметаллов, выходы строительных материалов. В строении площади отмечается сложная изоклиальная складчатость с опрокинутыми на запад складками, фиксируется большое количество крутых взбросов и надвигов, плоскости срыва которых падают на восток. Часть собранных данных была опубликована А. А. Межвилком [11, 12, 13, 14].

В 1952—1953 гг. Д. В. Кожевиным и А. С. Потебня производились работы по изучению строительных материалов вблизи пос. Тикси. Установлено, что доломиты в низовьях Арангастаха могут быть использованы в качестве заполнителя в бетоне. В бассейне среднего течения р. Сога Д. В. Кожевиным [25] изучены третичные глины, которые оказались пригодными для производства строительного кирпича.

В 1955 г. С. И. Грошин, Т. В. Юшкина, М. С. Зелинский [21] (2-е Главное гидрогеологическое управление — 2ГГУ) в связи с тем, что карта А. А. Межвилка была признана некондиционной, повторно закартировали в м-бе 1:200 000 всю территорию листа R-52-III, IV и провели металлогенетическое и шлиховое опробование. В результате работ была уточнена геологическая карта, по-новому были освещены некоторые вопросы стратиграфии, тектоники. Дано детальное описание четвертичных отложений и мерзлотных процессов. Вместе с тем решение некоторых вопросов геологии осталось спорным (не обосновано отнесение к нижнему карбону силурийских и девонских известняков и доломитов на р. Арангастахе, не доказано стратиграфическое несогласие в низах разреза перми, не обосновано выделение триасовых и юрских отложений, показанных в центре района, и др.). При составлении геологической карты не всегда полностью использовались данные предшественников.

В 1958 г. В. А. Виноградов (НИИГА) выполнил редакционно-увязочные работы в пределах листа R-52, в том числе и на характеризуемой площади с целью подготовки к изданию ли-

ста R-52, 53 (Тикси) Государственной геологической карты СССР м-ба 1:1 000 000 [2].

В 1962 г. А. В. Мельниковым (ЯТГУ) в районе оз. Арангах-Кюеле описаны месторождение доломитов (обнаруженное ранее А. А. Межвилком) и проявление меди [15].

Состояние изученности смежных территорий следующее. Листы R-52-I, II и R-52-VII, VIII в 1956—1959 гг. были покрыты кондиционной геологической съемкой геологами 2ГГУ. К изданию они подготовлены в ВАГТе* в 1970 г. [1, 3]. На территории, примыкающей с юга, съемка м-ба 1:500 000 выполнена геологами В. П. Нелюбиным, А. А. Успенским и др. в 1964 г. (2ГГУ) [33].

Из других геологических работ следует упомянуть сводку В. А. Виноградова, В. С. Аплонова и др. [20], в которой систематизированы все основные материалы по геологии и эндогенным полезным ископаемым Северного Верхоянья.

Геофизическая изученность территории слабая. В 1963 г. НИИГА были проведены региональные геофизические работы и составлена карта гравитационного аномального поля в м-бе 1:1 000 000 [27]. Аэромагнитная съемка в м-бе 1:1 000 000 и 1:200 000 проводилась в 1958 и 1961 гг. ЯТГУ [23, 34]. Полностью площадь листа этой съемкой не закрыта.

Для подготовки к изданию геологической карты листа геолога ВАГТа Р. А. Биджиев, Е. Р. Горшкова и Ю. М. Баранов в 1969 г. провели редакционно-увязочные маршруты. В результате этих работ была уточнена схема стратиграфического расчленения каменноугольных и пермских отложений. Благодаря дополнительным сборам фаунистических остатков были пересмотрены и уточнены границы этих подразделений на карте. Собранные дополнительно материалы по стратиграфии триасовых отложений позволили поярусно расчленить их и заново закартировать. Проведена увязка геологической карты данного листа с соседним к западу листом.

В 1971 г. на севере площади (реки Кысам-Кутуругун-Юряге и Улахан-Биллях) стратиграфические работы проводила Р. В. Соломина (ВАГТ), впервые установившая здесь фаунистически охарактеризованный халданский фаунистический комплекс (верхнекаменноугольные отложения). Новыми сборами фауны также были подтверждены границы между отделами перми.

При геологическом картировании большое значение имело дешифрирование аэрофотоснимков. Отчетливо дешифрируются верхнепротерозойские и кембрийские породы в юго-западном углу площади, слагающие восточный склон хр. Туора-Сис, на

* С 1972 г. — Всесоюзное аэрогеологическое научно-производственное объединение «Аэрогеология».

аэрофотоснимках они имеют светлый, почти белый фототон, иногда грубо- или тонкополосчатый. Площади распространения визейских отложений имеют единый темно-серый фототон. Поле распространения тиксинской свиты отличается еще более темным фототонном. Площади развития смятых в складки толщ перми и триаса характеризуются полосчатым рисунком, отражающим выходы на поверхность песчаников (светлые полосы) и алевролитов (темные полосы). Палеогеновым отложениям на местности соответствуют крупные заболоченные понижения, депрессии (бассейны Кенгдэя, Сого и др.). Границы между отдельными толщами проводятся в большинстве случаев по хорошо выраженным уступам, отражающим смену литологического состава пород. Четвертичные отложения дешифрируются по их прямой связи с формами рельефа. На аэрофотоснимках в виде прямых темных линий выявляются большинство даек диабазов и тектонические нарушения.

Составление геологической карты листа R-52-III, IV и объяснительной записки выполнено во Всесоюзном аэрогеологическом научно-производственном объединении «Аэрогеология» Р. А. Биджиевым, Е. Р. Горшковой и Б. Н. Леоновым. В основу положены материалы геологической съемки м-ба 1:200 000 С. И. Грошина и др. [21], результаты редакционно-увязочных работ и геофизических исследований [23, 27, 34]. Разделы объяснительной записки написаны: Р. А. Биджиевым — «Введение», «Геологическая изученность», «Подземные воды», «Оценка перспектив района», кайнозойские отложения; Е. Р. Горшковой — «Стратиграфия» (без кайнозойских отложений), «Интрузивные образования»; Б. Н. Леоновым — «Тектоника», «Геоморфология»; «Полезные ископаемые» написаны Р. А. Биджиевым и Е. Р. Горшковой. Аналитические работы, проводившиеся в ходе редакционно-увязочных исследований, выполнены в лаборатории экспедиции № 3 ВАГТа (минералогический, механический анализы), в лаборатории Западно-Сибирского территориального геологического управления (химический, спектральный анализы). Силурийские кораллы определяли Е. Д. Сошкина, В. Ф. Барская; силурийские криноидеи — Н. Н. Яковлев; девонские брахиоподы — С. В. Черкесова; девонские криноидеи — Р. С. Елтышева, девонские кораллы — В. Ф. Барская; девонские и пермские мшанки — Н. Шишова; турнейские кораллы — Ю. Г. Рагозов; каменноугольные и пермские брахиоподы — Г. Е. Черняк, Т. Г. Сарычева, Р. В. Соломина, М. В. Куликов, А. Н. Сокольская; пермские двустворки — В. А. Муромцева; триасовую фауну — Р. А. Биджиев; палеогеновую флору — З. Н. Кара-Мурза, М. А. Ахметьев; палеогеновые и четвертичные спорово-пыльцевые комплексы — Л. Г. Молина, Н. П. Белякова.

Геологическая карта листа R-52-III, IV сбита по западной рамке с картой листа R-52-I, II, принятой к изданию [3], по другим рамкам листы к изданию не готовились.

При составлении настоящей геологической карты и объяснительной записки к ней использованы все имеющиеся фактические материалы и сведения о полезных ископаемых на 1 января 1975 г.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении района участвуют верхнепротерозойские, кембрийские, силурийские, девонские, каменноугольные, пермские, триасовые, палеогеновые и четвертичные отложения, а также интрузивные образования, относимые к нижнему палеозою и триасу. Монотонные терригенные отложения верхнего палеозоя (начиная с визейского яруса) и мезозоя широко известны в литературе под именем верхоянского комплекса. Наиболее широко распространены отложения верхнего палеозоя; ниже- и среднепалеозойские, а также мезозойские породы развиты ограниченно. Небольшие участки сложены толщами палеогена. Изменений в разрезах разновозрастных толщ на площади листа не отмечается. Это существенно облегчает их изучение и характеристику.

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ (PR₃)

Верхнепротерозойские отложения распространены весьма ограниченно на крайнем юго-западе площади, где прослеживаются в развалах и осыпях на склоне хр. Туора-Сис. Они представлены светлыми грубозернистыми кварцевыми песчаниками с глинисто-карбонатным цементом, кварцитовидными песчаниками, кварцевыми гравелитами, включающими мелкую гальку кварца, а также доломитами и доломитизированными известняками. Известняки микрозернистые и пелитоморфные состоят из зерен кальцита лапчатой формы и размером 0,003—0,01 мм. Это плотные однородные породы, имеющие светло-серую, желтовато-серую, темно-серую окраску. Отдельные темные разности существенно битуминозны. Породы массивные и плитчатые. В доломитах встречаются линзовидные включения черных кремней.

Подобные породы в коренном залегании вскрываются несколько северо-западнее (за рамкой листа) в долине р. Хара-Уэттах в ядре Томбуйукской антиклинали [3] и относятся к верхнему протерозою (хараюттхская свита). В них встречены верхнепротерозойские строматолиты *Paniscollenia emergens* K o m., катаграфы *Vermiculites irregularis* (Reitl.) Z. Zh u g. и др. Хараюттхская свита венчает разрез верхнепротерозойских отложений и по своему положению и содержащимся остаткам водорослей и микропроблематики сопоставляется с вендом Русской платформ.

Мощность верхнепротерозойских отложений на площади листа оценивается в 250—300 м.

Кембрийские преимущественно карбонатные отложения подобно верхнепротерозойским имеют ограниченное распространение и известны только на юго-западе площади. Они расчленены на отделы.

Нижний—средний отделы (Є₁₋₂)

Нижне-среднекембрийские отложения выходят в пределах хр. Туора-Сис на небольшой площади и обнажены чрезвычайно слабо. Состав и строение толщи выяснены главным образом по развалам и осыпям на склоне хребта и путем использования материалов по смежным с запада районам, где они обнажены и полно охарактеризованы фауной [1, 3]. Там же установлено, что кембрийские отложения со стратиграфическим несогласием залегают на верхнепротерозойских породах.

Судя по совокупности собранных материалов, в основании разреза залегает базальная пачка пород мощностью примерно 40—50 м, состоящая из светлых кварцевых гравелитов и песчаников, содержащих прослой (покровы) основных эффузивов. Песчаники кварцевые и кварц-полевошпатовые с глинисто-карбонатным цементом базального типа. Обломочный материал состоит из хорошо окатанных зерен кварца и полевого шпата. Присутствуют зерна мусковита, циркона. Отмечен глауконит. Эффузивы представляют собой сильно измененные хлоритизированные диабазы. Диабазовая структура в породе сохраняется. Характерно большое количество биотита; интенсивна карбонатизация.

Более высокая часть разреза представлена карбонатными породами. Здесь преобладают известняки пестроцветные (зеленовато-серые, буровато-красные) глинистые толстоплитчатые с бугристыми поверхностями напластования и стилолитовыми швами. Известняк микрокристаллический, состоит из мелких (<1 мм) зерен кальцита разнообразной формы, среди которых содержатся сгустки криптокристаллического кальцита. Мощность 100—130 м. Выше по разрезу распространены битуминозные известняки мощностью 80—90 м. Наконец, в верхах толщи среди преимущественно зеленоватых известняков и глинистых известняков появляются пестрые алеволиты и аргиллиты. Мощность этой части разреза 180 м.

При сопоставлении описанного разреза с более полными разрезами нижнего и среднего кембрия на смежной территории достаточно очевидно устанавливается, что нижняя терригенно-эффузивная пачка входит в состав алданского яруса; пестроцветные известняки относятся к большей части нижнего отдела и к нижней части среднего (появление битуминозных пород свойственно амгинскому ярусу), наконец, глинистые породы в

верхах разреза на смежной площади характерны для верхов среднего кембрия (майский ярус). Сборы остатков трилобитов в пачках пород, идентичных описанным, сделанные к западу от площади, дают основание считать разрез полным. Об этом свидетельствуют находки руководящих форм трилобитов *Judomia dzevanovskii* Legm., *Pagetiellus lenaicus* Toll. (алданский ярус), *Bergeroniellus asiaticus* Legm., *Paramicmacca sibirica* Legm. (ленский ярус), *Paradoxides suboelandicus* Polet., *Pagetia ferox* Legm. (амгинский ярус), *Corynexochus tersus* Paz., *Lejopyge armata* (Linnrs.) (майский ярус) [3].

Мощность ниже-среднекембрийских отложений определяется ориентировочно в 400—450 м.

Верхний отдел (Є₃)

Верхнекембрийские отложения известны также только на хр. Туора-Сис, где они согласно залегают на среднекембрийских. Состав и строение верхнего кембрия установлены по развалам и осыпям с использованием материалов по смежным районам. Верхнекембрийские отложения представлены тонко-слоистой толщей, состоящей из известняков и глинистых известняков серых и зеленовато-серых тонкоплитчатых, сланцеватых, а также алевролитов и темно-серых, зеленовато-серых тонкоплитчатых и сланцеватых аргиллитов.

На площади листа сборы фауны в этих отложениях отсутствуют. На соседних к юго-западу и западу площадях, где верхнекембрийские отложения развиты значительно шире и изучены подробно, на том же стратиграфическом уровне в литологически сходных толщах были найдены остатки типичных для верхнего кембрия трилобитов [3].

Видимая мощность верхнекембрийских отложений 250—300 м.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел (S₂)

Силурийские отложения встречены только в одном пункте территории листа — на берегу залива Неёлова, в приустьевой части Арангастаха, где они выходят в тектоническом блоке вместе с породами девона и нижнего карбона. На местности выход представляет собой развалы глыб и обломков карбонатных пород, расположенные на очень пологом склоне. Общие размеры выхода 800×400 м. Отложения силура занимают среднюю часть этого выхода, контактируя на западе по разлому с породами турнейского яруса каменноугольной системы, а на востоке по нормальному стратиграфическому контакту с отложениями нижнего девона.

Отложения силура представлены темно-серыми и черными доломитизированными известняками массивными, пронизанными густой тонкой сеткой кварцевых прожилок. Породы переполнены остатками кораллов, среди которых М. Ф. Лобановым [9], А. В. Мельниковым [15] и авторами записки найдены *Favosites asper* Orb., *Paleofavosites alveolaris* (Goldf.), *Favosites (Sapporipora) favositoides* Ozaki, *Parastriatopora tchernychevi* Sokolov, характерные для силура Сибирской платформы, а также *Squameofavosites* ex gr. *pseudofungites* Barsk., распространённый в верхах силура и низах девона Большеземельской тундры и Полярного Урала.

Видимая мощность верхнего силура в Арангастахском выходе оценивается в 200 м.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел (D₁)

Отложения, относимые к нижнему девону, встречаются только в упомянутом выше блоке в приустьевой части Арангастаха. Они согласно перекрывают отложения силура. Выход пород девона представлен развалами глыб доломитов. В выработках отмечено падение пластов на восток под углом 30°. В отличие от силурийских пород, представленных в основном темными известняками, к девонской системе относятся преимущественно светлые доломиты. Доломиты серые, светло-серые и реже темно-серые мелко- и среднезернистые скритокристаллические массивные кавернозные сильно окварцованные. Среди них встречаются линзы органогенных пород, состоящие в основном из остатков кораллов, криноидей и брахиопод. При редакционно-увязочных работах здесь найдены кораллы *Favosites* cf. *oblongus* Rukh., известные в нижнем девоне р. Колымы, а также остатки *Coenites* sp., характерные для нижнего и среднего девона. Среди криноидей определена *Cupressocrinites crassus* (Goldf.), которая встречается на Урале, Новой Земле, в Кузбассе и на Алтае в верхах нижнего и низах среднего девона. Здесь же А. А. Межвилком [31] найдены мшанки *Leptotrypa* (?) sp. и *Eridocampilus* sp., распространённые в силуре и девоне. Тот же возрастной интервал дают и брахиоподы *Delthyris* (?) sp. и *Cloridina* (?) sp. [20].

Собранные фаунистические остатки свидетельствуют, что вмещающие породы, вероятно все, относятся к нижнему девону.

Видимая мощность рассмотренных отложений не превышает 100 м.

Каменноугольные отложения принадлежат всем трем отделам. Нижний отдел по комплексам фауны можно подразделить на ярусы.

Нижний отдел

Турнейский ярус (C_{1t})

Турнейские отложения известны только на участке низовьев Арангастаха, где они с двух сторон ограничены разломами. С северо-востока они контактируют с силурийскими породами, на западе — с отложениями ниже-среднекаменноугольной тиксинской свиты. Пласты падают, судя по горным выработкам, на юго-запад под углом 50°. В восточной части выхода, у границы с силуром, наблюдаются развалы глыб черных известняков глинистых слоистых плитчатых с остатками неопределимых брахиопод и трилобитов. Ширина полосы развития черных известняков 30—40 м. Далее к западу располагается полоса элювиальных развалов темно-серых доломитов и доломитизированных органогенных известняков (с поверхности белесых) очень плотных скрытокристаллических с раковистым изломом; в известняках очень много остатков криноидей, встречаются остатки брахиопод плохой сохранности. Ширина выхода этих пород около 40 м. Далее к западу следует полоса (шириной до 50 м) развалов менее плотных кавернозных известняков, также органогенных, состоящих из остатков криноидей.

В рассматриваемых отложениях С. И. Грошиным [21] и В. А. Виноградовым [2] собраны остатки брахиопод, характерные для турнейского яруса: *Ductyoclostus* sp., *Schizophoria* aff. *resupinata* (Mart.), *Chonetes hardrensis* (Phill.), *Linoproductus* sp., *Punctospirifer* sp. и каменноугольных криноидей *Potriocrinus* sp.

Здесь же встречены каменноугольные кораллы *Thysanophyllum* sp., *Zaphrentidae* sp. nov., *Hexaphyllum* cf. *mirabilis* (D и п а п), мшанки *Fenestella* sp. nov.

Описанные отложения сопоставляются в низовьях Лены с криноидными известняками бастахской свиты, которые лежат в кровле карбонатной толщи, подстилающей верхоянский комплекс.

Видимая мощность отложений 100 м.

Визейский ярус (C_{1v})

Отложения, относимые к визейскому ярусу, широко распространены в юго-восточной части территории листа. Они развиты полосой вдоль побережья бухты Тикси, переходящей к югу в

широкое поле, занимающее обширное пространство между оз. Севастьян-Кюеле и побережьем залива Буор-Хая. Кроме того, эти отложения выходят в Согинском горсте, расположенном у южной рамки листа, в верховьях р. Сого. Этими же породами сложены о. Бруснёва и о-ва Караульные Камни.

Визейские отложения представлены толщей терригенных пород, отличающихся от всех залегающих выше значительной известковистостью и несколько более высокой степенью метаморфизма. В целом толща представлена глинистыми сланцами и алевролитами, чередующимися с песчаниками очень крепкими, часто рассланцованными, мелкозернистыми полимиктовыми известковистыми. Имеются указания В. А. Виноградова [20] на присутствие в этой толще прослоев более глубоко метаморфизованных пород — серицит-биотит-кварцевых, биотит-кварцевых и биотит-карбонатных сланцев. Песчаники слагают пласты мощностью 1—2, редко до 6—7 м. Лишь в средней части наблюдаемого разреза толщи имеются мощные (20—30 м) пачки кварцево-карбонатных песчаников с подчиненными прослоями глинистых сланцев. Пачки глинистых пород, как правило, имеют ритмичное строение, мощности их меняются от 25 до 370 м. Контакт описываемых отложений с подстилающими не наблюдался.

Наиболее полный разрез описан по побережью между мысами Саха-Кресин-Тумса и Сого. Здесь снизу вверх вскрываются (в м):

1. Алевролиты черные и темно-серые тонко-, параллельно- и волнистослоистые с тонкими прослойками (10—15 см) листоватых глинистых сланцев	15
2. Чередующиеся прослой глинистых сланцев (3—10 м) и песчаников (1—3 м)	20
3. Глинистые сланцы темно-серые до черных и плотные алевролиты	140
4. Пачка песчаников с подчиненными (до 30 см) прослоями глинистых сланцев	8
5. Чередующиеся глинистые сланцы (7—12 м) и песчаники (1—2 м)	45
6. Глинистые сланцы с редкими маломощными прослоями песчаников	70
7. Пачка песчаников с подчиненными прослоями глинистых сланцев	10
8. Глинистые сланцы с редкими маломощными (до 0,5 м) прослоями песчаников	40
9. Песчаники	4
10. Глинистые сланцы с подчиненными (до 1 м) прослоями песчаников	80
11. Песчаники	6
12. Глинистые сланцы и алевролиты с прослоем (1,5 м) песчаников в средней части пачки	62
13. Пачка песчаников с прослоями глинистых сланцев до 3 м	30
14. Пачка глинистых сланцев с прослоем песчаников (3 м) в 10 м от подошвы	20
15. Пачка песчаников	20
16. Глинистые сланцы	25
17. Пачка глинистых сланцев с редкими подчиненными прослоями (1—5 м) песчаников	125
18. Пачка песчаников с подчиненными прослоями глинистых сланцев	10

19. Мощная толща глинистых сланцев и алевролитов с редкими маломощными (до 0,5 м) прослоями песчаника	370
20. Чередующиеся прослои глинистых сланцев (35—50 м) и песчаников (4—5 м)	100

Общая мощность отложений, вскрывающихся в данном разрезе, 1200 м. Самая верхняя часть яруса в данном разрезе не наблюдается. При картировании граница визейского яруса с тиксинской свитой проводится по кровле пачки песчаников мощностью порядка 20—25 м.

В рассматриваемых отложениях в верхней половине толщи С. И. Грошиным [21] вблизи пос. Тикси в береговых обрывах найдены остатки брахиопод *Spirifer* ex gr. *increbescens* Jaп., *Echinoconchus elegans* M'Coу, *Plicatifera* sp., *Linoproductus* sp., *Syringothyris* ex gr. *extenuatus* (Hall.), указывающие на принадлежность их к визейскому ярусу. Стратиграфическое положение толщи подтверждает этот возраст. Она залегает в основании верхнепалеозойского терригенного комплекса и, как представляется, согласно перекрывается породами тиксинской свиты, нижняя часть которой относится к намюрскому ярусу.

Соотношения с известняками турнейского яруса неясны из-за разобщенности выходов этих ярусов.

Описанные отложения могут быть сопоставлены с атырдахской свитой низовьев Лены, возраст которой твердо установлен как визейский.

Общая мощность визейских отложений, вскрытых в пределах листа (подошва не обнажена), близка к мощности описанного выше разреза и оценивается в 1300—1400 м.

Тиксинская свита (C_{1-2/k})

Тиксинская свита относительно широко развита на рассматриваемой территории. Она прослеживается узкой полосой (до 1 км) вдоль Быковской протоки, слагая находящуюся на территории листа часть Приморского кряжа, и образует широкое поле в юго-восточной части района на побережье губы Буор-Хая, в бассейне р. Белугалах-Юряге и др. На подстилающих породах свита залегает, по-видимому, согласно. Удовлетворительно обнаженных контактов этих отложений нет, но прослеживание разрезов и анализ аэрофотоснимков и геологической карты свидетельствуют об отсутствии перерыва или углового несогласия.

Тиксинская свита представлена однообразной толщей глинистых пород — черных тонкосланцеватых и листоватых аргиллитов с прослоями и линзами алевролитов и пластами (1—2 м) темно-серых рассланцованных глинисто-известковистых кварцполевошпатовых песчаников, обладающих шелковистым блеском и занозистым изломом; последние приурочены главным образом к верхней части свиты. Характерной особенностью свиты является насыщенность слагающих ее пород кристаллами пирита.

Породы тиксинской свиты менее сильно изменены и уплотнены, чем подстилающие их визейские отложения.

Ввиду сложной складчатости и раздробленности, а также из-за крайне однообразного литологического состава толщи составить полный послойный разрез ее невозможно. В целом намечается следующее ее строение. В основании свиты залегает пачка аргиллитов черных рассланцованных, участками параллельнослоистых с тонкими (до 5 см) прослоями более светлых, желтовато-бурых с поверхности алевролитов и редкими прослоями (до 1 м) тонкозернистых песчаников. Мощность пачки около 50 м. Выше залегает мощная (порядка 750—800 м) монотонная толща рассланцованных пиритизированных аргиллитов с редкими прослоями (до 2 м) темно-серых алевролитов. Верхняя часть свиты мощностью 100—150 м сложена черными сланцеватыми аргиллитами, содержащими редкие прослои (до 2—5 м) мелкозернистых плотных, иногда рассланцованных песчаников.

В нижней половине свиты Р. В. Соломиной и В. В. Захаровым [18] обнаружены нижнекаменноугольные брахиоподы *Rhipidomella michelini* (E. v.), *Echinoconchus punctatus* (S. o. w.), *Dictyoclostus byrangi* (E. i. n. o. r.), *Eomarginifera migai* T s c h e r n j a k.

Непосредственно к северо-западу от данного района на Быковской протоке и в низовьях Лены, где тиксинская свита подробно описана и изучена [3, 10], возраст ее установлен как верхняя часть нижнего отдела (намюрский ярус) — нижняя часть среднего отдела каменноугольной системы (нижняя часть башкирского яруса). Мощность равна 900—1000 м.

Средний—верхний отделы (C₂₋₃)

Отложения нерасчлененных среднего и верхнего отделов каменноугольной системы представлены однообразной слоистой толщей алевролитов с подчиненными прослоями песчаников. На подстилающих породах тиксинской свиты эта толща залегает согласно, отличаясь от нее большим количеством песчаников и сравнительно слабым изменением и уплотнением пород. Отложения эти развиты в северо-восточной части территории, по берегу Быковской протоки, а также на юге площади, в Согиинском горсте. Наиболее полный разрез средне-верхнекаменноугольных отложений составлен по рекам Кысам-Кутуругун-Юрьяг и Хардах-Юрьяг, где рассматриваемые отложения залегают в моноклинали. На рассланцованных пиритизированных аргиллитах тиксинской свиты лежат (в м):

1. Алевролиты темно-серые до черных плотные плитчатые с прослоями песчаников. В нижней части встречены остатки брахиопод *Balakhonia insinuata* (Gir ty), *Jakutoproductus taimyrensis* Ustr. и гониатитов *Kayuloceras* sp.

2. Алевролиты темно-серые песчанистые комковатые с текстурами взмучивания	85
3. Алевролиты глинистые черные мелкооскольчатые с тонкими (до 0,5 м) прослоями песчаников мелкозернистых темно-серых плитчатых	30
4. Алевролиты темно-серые плитчатые	35
5. Песчаники темно-серые до черных тонкозернистые массивные, в нижней части слоя содержат битую ракушу	25
6. Алевролиты темно-серые толкоплитчатые с линзами песчаников	40
7. Алевролиты черные мелкооскольчатые	7
8. Алевролиты с прослоями (до 2 м) песчаников темно-серых массивных тонкозернистых	8
9. Песчаники темно-серые тонкозернистые массивные	20
10. Алевролиты глинистые с линзообразными прослоями (1—2 м) черных массивных песчаников в кровле	10
11. Алевролиты темно-серые с 3-метровым прослоем песчаников в кровле	20
12. Алевролиты с мелкими линзами песчаников в верхней части слоя	15
13. Алевролиты черные мелкооскольчатые	10
14. Алевролиты темно-серые и черные толкоплитчатые и мелкооскольчатые с остатками брахиопод <i>Jakutoproductus cheraskovi</i> Kasch., <i>Achnoproductus achnowensis</i> (Step.), <i>Cancrinella</i> cf. <i>cancriniformis</i> (Tschern.), <i>Stenosisma karpinskii</i> (Tschern.), <i>Spiriferella</i> cf. <i>gjeliensis</i> Step., <i>Martinia yakutica</i> Sol. и криноидей <i>Pentagonocyclicus subcetricus</i> Stukal., <i>P.</i> cf. <i>priscus</i> Stukal., <i>Platycrinites</i> sp.	50

Выше залегают алевролиты темно-серые плитчатые, содержащие остатки нижнепермских брахиопод *Jakutoproductus verchouanicus* (Fred.). Общая мощность приведенного разреза 435 м. Указанные выше находки брахиопод *Balakhonia insinuala* (Girty), *Jakutoproductus taimyrensis* Ustr. и гониатитов *Kayutoceras* sp. свидетельствуют о принадлежности вмещающих отложений к более высоким горизонтам среднего карбона, чем верхняя часть тиксинской свиты, а именно к верхней части башкирского яруса.

На юге, в районе Согинского горста, в рассматриваемых отложениях найдены среднекаменноугольные брахиоподы *Schizophoria resupinata* Mart., *Jakutoproductus taimyrensis* Ustr., *Balakhonia* sp., *Choristites* sp. и др., также свойственные этой части среднего карбона. Аналоги московского яруса не наблюдались. Остатки брахиопод, обнаруженные в верхней части рассматриваемого разреза, *Jakutoproductus cheraskovi* Kasch., *Stenosisma karpinskii* (Tschern.), *Spiriferella* cf. *gjeliensis* Step., *Cancrinella* cf. *cancriniformis* (Tschern.), *Linoproductus* sp., *Martinia* sp. характерны для верхнекаменноугольных отложений Орулгана (халданская свита). Совокупность собранного материала показывает, что в нижней части описываемых отложений содержатся среднекаменноугольные фаунистические остатки, а в верхней — верхнекаменноугольные. Из-за однообразного литологического состава отложений и ограниченных сборов фаунистических остатков (по площади) показать на карте отдельно отложения, относящиеся к среднему и верхнему отделам, невозможно. Суммарная мощность рассматриваемых отложений 400—450 м.

Пермские отложения представлены обоими отделами. Сложная изоклиальная складчатость в сочетании с довольно плохой обнаженностью и отсутствием маркирующих горизонтов не позволяет составить их послойные разрезы. Однако, несмотря на это, благодаря большому количеству фаунистических остатков и определенным литологическим отличиям отделы системы картируются уверенно.

Нижний отдел (P₁)

Отложения нижнего отдела перми развиты на востоке и в центральной части района. На подстилающих породах они залегают согласно; нижняя граница проводится по появлению в разрезе характерных нижнепермских брахиопод *Jakutoproductus verchoyanicus* (Fred.). В составе рассматриваемых отложений преобладают тонкообломочные породы — алевролиты и аргиллиты, среди которых залегают прослой и пачки песчаников; значительно меньше алевролитистых и глинистых тонкозернистых неплотных комковатых песчаников; реже встречаются более плотные светлые мелко- и среднезернистые песчаники. Алевролиты темно-серые плитчатые и комковатые; аргиллиты черные мелкооскольчатые, реже тонкоплитчатые, с примесью углистых частиц. Песчаники часто содержат неопределимые остатки флоры, обуглившийся растительный детрит, гальку местных пород (алевролиты и аргиллиты), на плоскостях напластования их часто наблюдаются ходы илоедов, знаки ряби; для них характерна значительно меньшая карбонатность по сравнению с более древними отложениями.

Нижняя часть нижнепермских отложений представлена алевролитами и аргиллитами, прослой песчаников здесь очень редки и маломощны (за исключением пласта песчаников, расположенного в 70 м от подошвы и имеющего мощность 20 м). В верхней части разреза песчаников несколько больше, здесь наряду с комковатыми алевролитистыми и глинистыми разностями присутствуют светлые плотные песчаники с массивной и плитчатой текстурой. Послойный разрез составлен только для нижней части отложений, вскрывающейся в моноклинали на берегу Быковской протоки. Представления об остальной части разреза даются в более общем виде. На правобережье Быковской протоки, в бассейне р. Хардах-Юряге непосредственно на алевролитах среднего — верхнего отделов карбона залегают (в м):

1. Аргиллиты черные тонкоплитчатые с прослоями темно-серых алевролитов. В аргиллитах — известковистые стяжения и линзы (до 10 см) известковистых алевролитов, содержащие многочисленные остатки брахиопод *Jakutoproductus verchoyanicus* (Fred.) 70
2. Песчаники темно-серые тонкозернистые массивные, участками рыхлые с комковатой текстурой 25

3. Алевролиты с прослоями (1—2 м) алевритистых песчаников комковатых с текстурами взмучивания и плотных песчаных алевролитов (4—5 м)	60
4. Песчаники темно-серые мелкозернистые алевритистые массивные	5
5. Алевролиты и аргиллиты темно-серые до черных тонкоплитчатые и мелкооскольчатые с редкими тонкими (до 1—1,5 м) прослоями темно-серых алевритистых песчаников	100

В верхней части слоя на р. Кысам-Кутуругун-Юряге Р. В. Соламиной найдены остатки брахиопод *Rhynchopora nikitini* (Tschern.) и *Jakutoproductus verchoyanicus* (Fred.).

Общая мощность отложений, вскрытых в приведенном разрезе, 260 м.

В остальной части разреза нижнепермских отложений мощностью 350—400 м также преобладают алевролиты и аргиллиты с прослоями комковатых алевритистых песчаников, но наряду с ними присутствуют песчаники крепкие светлые с толсто-плитчатой или массивной текстурой. Пачки глинистых пород здесь достигают мощности 40—50, редко 80—100 м. О характере строения этой части нижнепермских отложений дает представление разрез, составленный в верховьях Улахан-Билляха (в м):

1. Песчаники серые мелкозернистые массивные	10
2. Алевролиты темно-серые с редкими прослоями (до 1,5 м) комковатых песчаников	50
3. Песчаники светло-серые крепкие толстоплитчатые	8
4. Алевролиты темно-серые	60
5. Песчаники серые мелкозернистые массивные	12
6. Алевролиты темно-серые с прослоями алевритистых комковатых песчаников	50

Выше наблюдаются развалы крупных глыб песчаника с массивными скоплениями остатков пелещипод из рода *Kolymia*, относимые к верхней перми.

В верхней части разреза нижнепермских отложений на р. Улахан-Билляхе Р. В. Соламиной обнаружены фораминиферы *Saccamina arctica* Gerke и брахиоподы *Waagenoconcha* cf. *wimani* (Fred.), *Canocrinella cancriniformis* (Tschern.), *C. koninskiana* (Keys.), *Anidanthus kolymaensis* (Lich.), *Lino-productus cora* (Orb.), *Marginifera* cf. *bicarinata* Wiman, *Jakowlewia* cf. *mammatifformis* (Fred.), *Neospirifer* ex gr. *niitensis* (Diener), *Spiriferella saranae* Vern.

На остальной территории в рассматриваемых отложениях встречены брахиоподы *Rhynchopora nikitini* Tschern., *Leiorhynchus riphlicus* Step., *Paeckelmannia omolonensis* Lich., *Plicatifera intermedia* Abich. Все вышеприведенные брахиоподы характерны для нижней перми. Фораминиферы *Saccamina arctica* Gerke распространены в верхней части нижнепермских отложений хр. Орулган (халджинская свита). В ряде пунктов встречены остатки мшанок [21], подтверждающие выводы о раннепермском возрасте рассмотренных отложений. В их со-

ставе отмечены *Fenestella* sp. indet., *Polypora* aff. *porosa* Eichwald, *P.* aff. *sargaensis* Trizna, *Lyroclandia* aff. *tratanensis* Sch.—Nest., *Batastomella* cf. *tschikalensis* Trizna.

Мощность нижнего отдела перми 600—700 м.

Верхний отдел (P₂)

Отложения верхнего отдела системы согласно залегают на породах нижнего отдела, имея в основании маркирующий пласт массивного песчаника. Они представлены алевролитами, аргиллитами и песчаниками, в общем очень сходными с нижнепермскими. Однако роль песчаников в разрезе заметно увеличивается. Наряду с темными комковатыми глинистыми и алевритистыми разностями появляются светло-серые более крупнозернистые песчаники — от средне- до крупнозернистых (последние встречаются довольно редко).

Совокупность имеющихся данных даст следующее представление о разрезе: в основании повсюду залегает пласт песчаников серых и светло-серых кварц-полевошпатовых разнозернистых массивных. Песчаники содержат многочисленные остатки пеллеципод рода *Kolymia*. Мощность пласта до 30 м. На р. Улахан-Билляхе в этом пласте обнаружены пеллециподы: *Kolymia inoceramiformis* Lich., *K. pterinaeformis* Porow, *K.* aff. *le-naensis* Porow и брахиоподы: *Neospirifer* cf. *chivatschensis* Zав., *Spiriferella* cf. *gidanensis* Zав.

Вышележащая часть разреза представлена пачками алевролит-аргиллитового состава и пачками грубо (через несколько метров) чередующихся алевролитов и песчаников, разделенных сравнительно мощными (10—15 м) пластами светло-серых массивных песчаников. Мощность пачек, сложенных алевролитами и аргиллитами, 15—30 м; породы темно-серые до черных; алевролиты тонкоплитчатые, часто тонкослоистые; аргиллиты черные неслоистые мелкооскольчатые; внутри пачек обычно четких разграничений между аргиллитами и алевролитами не наблюдается, они связаны между собой постепенным переходом. Отдельные пачки грубо чередующихся алевролитов и песчаников имеют мощность 30—80 м, прослой алевролитов в них обычно достигают 5—10, песчаников 1—6 м. Песчаники обычно массивные или грубоплитчатые, иногда они имеют грубую скорлуповатую отдельность. На поверхностях наложения песчаников иногда наблюдается волновая рябь, отмечаются включения гальки местных пород и кварца, часто песчаники содержат значительное количество растительного детрита.

Мощность всей этой части разреза порядка 700—850 м.

Верхи разреза мощностью 250—300 м сложены преимущественно алевролитами и аргиллитами с тонкими прослоями (до 1 м) песчаников. Венчается разрез 4—5-метровым слоем серых

мелкозернистых песчаников, содержащих многочисленныe остатки битой ракушки, в основном *Kolymia*.

Возраст рассмотренных отложений определяется как позднепермский на основании многочисленных сборов брахиопод и пеллеципод. Помимо форм, приведенных выше, в различных частях разреза здесь встречены многочисленные остатки позднепермских брахиопод: *Waagenoconcha irginaeformis* (Step.), *Megousia yakutica* (Lich.), *Cancrinella koninskiana* (Keys.), *Cancrinelloides obrutschewi* (Lich.), *Strophalosia sibirica* Lich., *S. cf. volosavitschi* (Fred.), *Neospirifer robustus* Zav., *Neospirifer nitiensis* Diener, *N. subfasciger* (Lich.), *Brachythyryna sibirica* Tschernjak, *Rhynchopora lobjaensis* Tolm.

Общая мощность рассмотренных отложений 1000—1200 м.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовые отложения распространены ограниченно и принадлежат нижнему и среднему отделам системы.

Нижний отдел

Оленекский ярус (T₁₀)

Вопрос о наличии индских отложений на площади листа окончательно не решен в связи с отсутствием находок руководящей фауны в нижних частях триаса. Однако на смежной с запада территории всего в нескольких километрах от рамки листа установлено, что на пермские породы налегают аргиллиты с большим количеством стяжений, содержащих остатки аммонитов оленекского яруса [3]. Это дает основание считать, что индские отложения из разреза выпадают.

Наиболее полные разрезы оленекских отложений на площади листа составлены по рекам Артист-Агатын-Юряге, Данил-Юряге, Бырылах, Князь-Юряге. Отложения оленекского яруса представлены аргиллитами, алевролитами и песчаниками, обладающими, как правило, характерным зеленовато-серым цветом.

Граница нижнетриасовых и пермских отложений наблюдалась в обрыве левого берега Бырылаха. На серых и темно-серых песчаниках (4 м), содержащих большое количество верхнепермских пеллеципод *Kolymia*, со скрытым стратиграфическим несогласием залегают (в м):

1. Аргиллиты зеленоватые и иссиня-черные мелкооскольчатые с мелкими скорлуповатыми стяжениями аргиллитов и известняков 20
2. Алевролиты зеленовато-серые плитчатые с многочисленными тонкими пропластками тонкозернистых плитчатых песчаников 30—35
3. Песчаники зеленовато-серые тонкозернистые тонкоплитчатые, реже массивные, с частыми пропластками зеленоватых комковатых алевролитов (2—3 м). Много обрывков каламитов 20—25

4. Пачка, представленная тонко чередующимися аргиллитами и глинистыми алевролитами темно-серого и зеленовато-серого цвета оскольчатыми и комковатыми. В конкрециях известняков и сидеритов имеются остатки аммонитов *Dieneroceras* sp. и двустворок *Myalina schamarae* Bittn. 70—80

5. Песчаники серые и зеленовато-серые тонко- и мелкозернистые. В песчаниках содержатся линзы (0,3—0,5 м) косослоистых кварцевых гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Остатки двустворок *Myalina schamarae* Bittn. Подчиненные пласты (до 2—4 м) темно-серых песчаных и глинистых алевролитов 20—40

6. Пачка, состоящая из аргиллитов и алевролитов, сходных с такими же породами в пачке 4. В аргиллитах — стяжения известняков с фунтиковой текстурой. В средней части этой пачки найдены остатки верхнеоленекских аммонитов: *Olenekites altus* (Mojs.), *O. spiniplicatus* (Mojs.), *Keyserlingites middendorffi* (Keyserl.), *Sibirites pretiosus* Mojs., *S. eichwaldi* (Keyserl.), *S. grambergi* var. *mixta* Pop. и двустворок *Gervillia* aff. *exporrecta* Leps., *Posidonia* sp. indet 80

Присутствие в нижней части разреза аммонита *Dieneroceras* sp. свидетельствует о нижнем подъярусе (зона *Meecoceras*) оленекского яруса; многочисленные находки в верхней части разнообразных *Olenekites*, *Keyserlingites* и *Sibirites* характеризуют его верхний подъярус (зона *Olenekites*).

Мощность оленекского яруса 240—280 м.

Средний отдел (Т₂)

Отложения среднего триаса согласно залегают на породах оленекского яруса. Они представлены в основном алевролитами и аргиллитами, в подчиненном количестве присутствуют песчаники.

В составе среднетриасовых отложений выделяются три пачки пород, относящихся к анизийскому ярусу, и маломощные отложения ладинского яруса.

Нижняя пачка анизийского яруса сложена чередующимися пластами зеленовато-серых и серых песчаников, часто массивных, с обрывками каламитов (мощностью 1—3 м) и темно-серых, зеленоватых мелкооскольчатых тонкоплитчатых и листоватых аргиллитов и алевролитов (пласты мощностью 4—6 м). Мощностью 30 м.

Средняя пачка состоит преимущественно из алевролитов темно-серых песчаных массивных и плитчатых, содержащих много стяжений песчаного состава. В них собраны аммониты *Arctohungarites triformis* Mojs., *A. involutus* Kirp., *Epiczekanowskites gastroplanus* Pop., двустворки *Myophoriopsis gregaroides* Phil., брахиоподы *Lingula* sp.

Пачка венчается темно-зелеными алевролитистыми песчаниками, содержащими шаровые стяжения, в которых встречаются аммониты *Amphiphanoceras dzeginensis* Voih., *A. aff. jakuschevi* Pop., двустворки *Myophoria* cf. *laevigata* Ziet., *Leda skorochodi* Kirp. и брахиоподы *Lingula polaris* Lund.

Мощность пачки 110 м.

Верхняя пачка анизийского яруса представлена алевролитами зеленовато-серыми тонкоплитчатыми и комковатыми и аргиллитами темно-серыми мелкооскольчатыми. В пачке содержатся конкреции известняков, линзы известняков с фунтиковой текстурой. В 20 м от подошвы найдены аммониты из родов *Gymnotoceras*, *Arctogimnites*, крупные ортоцератиды, двустворки *Gervillia arctica* Kip., *Myophoria* ex gr. *laevigata* Ziet., *Myophoriopsis* aff. *gregaroides* Philip., *Posidonia* aff. *wengensis* Wissm., *Leda skorochodi* Kip., *Anodontophora* sp., *Pseudomonotis* sp., брахиоподы *Lingula polaris* Lund.

В верхних 20 м обнаружены аммониты из родов *Gymnotoceras*, *Frechites*, *Arctogimnites* совместно с двустворками *Gervillia arctica* Kip. и крупные брахиоподы *Lingula polaris* Lund.

Мощность пачки 90 м.

Общая видимая мощность анизийского яруса 230 м.

Нижняя пачка, не содержащая фауны, отнесена к анизийскому ярусу, по литологическим признакам, по-видимому, она отвечает самым низам яруса. На территориях, где разрезы триаса изучены более полно [1, 3], переход от оленекского яруса к среднему триасу знаменуется появлением зеленовато-серых песчаников с обрывками каламитов.

Комплексе аммонитовой фауны, принадлежащей средней пачке, определяет анизийский возраст вмещающих слоев. Судя по находкам *Arctohungarites* sp., *Czekanowskites* sp., *Amphipopanoceras* sp., *Epiczekanowskites gastroplanus* Popr., средняя пачка принадлежит нижнему подъярусу (зона *Beyrichites*). Найденные в верхней пачке *Arctogimnites* sp., *Frechites* sp. говорят о верхнем подъярусе (зона *Frechites*).

В одном из правых притоков безымянной реки, текущей севернее р. Данил-Юряге, в небольших обнажениях темно-серых аргиллитов и глинистых алевролитов с многочисленными конкрециями известняков найдены ладинские аммониты *Nathorstites* cf. *lenticularis* (Whit.), *N.* sp. indet., *Indigirites* sp. и двустворки *Daonella* sp., *Tosapecten* sp. indet., позволяющие считать, что на территории листа присутствуют ладинские отложения, контакт которых с анизийскими не наблюдался. Видимая мощность пород 10—20 м. Не исключено, что ладинские отложения присутствуют и в других пунктах района, поэтому отложения среднего триаса показаны разделенными.

Общая мощность среднетриасовых отложений 240—250 м.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА (Р)

Палеогеновые отложения развиты в бассейне Кёнгдся, в долинах рек Сого, Хорогор, Суоллах-Хорогор, на западном берегу Быковской протоки; небольшой выход зафиксирован на берегу губы Буор-Хая севернее устья р. Ыт-Юряге. Они залегают с

угловым несогласием на более древних породах на глубоко эродированной поверхности, представлены толщей светлых пластичных глин с прослоями бурых углей.

Наиболее полно палеогеновые отложения изучены в долине р. Сого В. М. Журкиным [24] и Д. В. Кожевиным [25], проводившими разведочные работы на уголь.

Подугленосная толща (подошва не вскрыта) состоит из глин и алевролитов. Глины светло-серые и белые жирные пластичные гидрослюдястые; алевролиты светло-зеленые и темно-серые углестые мягкие с ленточной слоистостью. Присутствуют линзы и прослои бурого угля (2—3 см) и светлых мелкозернистых песчаников. Часты растительные остатки. Максимальная вскрытая мощность 35 м.

Нижний угленосный горизонт состоит из пластов бурого угля мощностью от 5 см до 2,8 м, разделенных глинами (0,7—3,9 м).

Межугленосная толща представлена глинами, аналогичными подугленосным. Мощность 30 м.

Верхний угленосный горизонт — выдержанный однообразный по строению пласт угля черного матового тонкополосчатого с массой обугленной древесины; в низах пласта присутствуют прослои (до 10—15 см) глин. Мощность 18—21 м.

Надугленосная толща состоит из глинистых серых тонкослойных алевроитов, содержащих обугленные обломки растений, много тонких линзочек углистых алевроитов. В. Н. Кузнецовым [26] и М. Ф. Лобановым [29] из этой части разреза собрана эоценовая флора: *Equisetum arcticum* Heer, *Taxodium dibium* (Sternb.) Heer, *Glyptostrobus europaeus* (Brong.) Ung., *Arundo pseudogoeppertii* Berry, *Populus richardsoni* Heer, *Juglans juglandiformis* (Sternb.) Gieb., *Corylus kenaiana* Holl., *Betula priska* Ett., *Ulmus borealis* Heer, *Zelkova ungeri* Kov., *Carpinus grandis* Heer.

Спорово-пыльцевые комплексы подтверждают эоценовый возраст пород надугленосной толщи и указывают на возможное наличие низов олигоцена. Мощность до 50 м.

Общая вскрытая мощность палеогеновых отложений в бассейне р. Сого 130—150 м.

В бассейне Кёнгдёя палеогеновые отложения распространены более широко, но из-за слабой обнаженности послынных описаний разрезов на р. Кёнгдэй нет. Эти отложения состоят здесь из светлых глин, содержащих пласты бурых углей, линзы и стяжения кварцевых песчаников и конкреции сидеритов.

На правом притоке Хотугу-Бурустаха (отметка в устье 106,0) в 2 км выше устья описано обнажение, в котором палеогеновые отложения залегают на выветрелых песчаниках верхней перми. Прослежено постепенное изменение пермского песчаника в сторону его разрыхления и осветления. В 1,5—2 м выше неизмененных пермских пород лежит уплотненный светло-серый или зеленоватый пористый алевроит с обломками брекчии, состоящей

из пермских песчаников, связанных красно-бурым железистым цементом. Общая мощность пород, затронутых выветриванием, достигает 4,5—5,5 м.

На реках Кёлюелях и Артист-Агатын-Юряге А. А. Межвилком [12, 32] в верхней части разреза была собрана большая коллекция остатков растений, в которой Э. Н. Кара-Мурза определила *Trochodendroides arcticus* (Heer) Bergу, *Alangium aequalifolium* (Гоерр.) Krysh. et Borsuk, *Alnus cf. kefersteini* (Гоерр.) Heer и др. В 1 км выше устья Согуру-Бурустаха найдены шишки *Sequoia* sp. Авторами записки на р. Юёсенги-Кёлюелях обнаружены примерно в той же части разреза листья *Trochodendroides* ex gr. *arcticus* (Heer) Bergу, *Quercus* sp., *Corylus* sp., *Juglans* sp., *Platanus* sp.

Спорово-пыльцевые комплексы из основания палеогеновых отложений и из их средней части (с правого притока Хотугу-Бурустаха и с р. Кёлюелях) состоят из пыльцы широколиственных листопадных растений (17—64%) как умеренного климатического пояса (*Tilia*, *Acer*, *Corylus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Castanea*, *Quercus*), так и субтропического (*Carya*, *Pterocarya*, *Juglans*), реже встречается пыльца *Ostrya*, *Myrica*, *Moraceae*, *Platycarya*, *Nothofagus*, мало пыльцы жестколистных форм — *Rhus*, *Nissa*, *Ilex*, а также верхнемеловых — палеоценовых *Anacolozodites* sp., *Trudopollis* sp., *Tricolporopollenites* sp., *Trochodendron* sp.* Пыльца голосеменных представлена главным образом семейством *Taxodiaceae* — *Cupressaceae* (5,5—29%) и в меньшей степени *Pinaceae* и *Podocarpaceae*, есть пыльца *Ginkgo*, древних хвойных — *Picea exilioides* Bolch., *Pseudopicea magnifica* Bolch. и др.

Споры составляют 1,5—12%, из них особенно много спор *Polypodiaceae* и *Osmundaceae*. Аналогичные сборы сделаны по долине Кёнгдэя и севернее рамки листа [3, 14, 32].

Отложения в бассейне Кёнгдэя по составу флоры и спорово-пыльцевым комплексам сравнимы с эоцен-нижеолигоценовыми отложениями Урала, Западной Сибири, Омолая, Камчатки.

Мощность палеогеновых отложений в бассейне Кёнгдэя остается невыясненной. Формальные графические построения, базирующиеся на замерах элементов залегания, дают очень большие цифры — до 1000 и даже 1400 м [32], что кажется маловероятным. По данным И. С. Грошина, видимая мощность палеогеновых отложений на р. Кёнгдэе оценивается в 180—200 м.

Палеогеновые отложения Быковской протоки, рек Хорогор и Суоллах-Хорогор представлены светлыми желтыми и серыми пластичными глинами, аналогичными глинам рек Сога и Кёнгдэй. Мощность их здесь не установлена (видимая мощность ме-

* Это послужило основанием для отнесения в прошлом низов разреза к мелу [21]. Однако все сборы ископаемых остатков растений (шишки, листья) свидетельствуют лишь о палеогеновом возрасте пород.

нес 3 м). На берегу губы Буор-Хая, в 6 км севернее устья р. Ыт-Юряге, отложения палеогена представлены зеленовато-серыми тонкослоистыми рыхлыми алевролитами и тонкозернистыми песчаниками. Видимая мощность отложений 0,5—1 м. На геологической карте этот выход палеогена показан вне масштаба.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения особенно широко распространены на севере территории, где они слагают южное окончание современной дельты Лены, о. Муостах, п-ов Быковский, а также косы, пойму и надпойменные террасы рек, впадающих в море Лаптевых. Существенно развиты они в долине Кёнгдэя. Четвертичные отложения подразделяются на верхнечетвертичные и современные. На карте показаны речные, озерно-речные, озерно-болотные, пролювиальные и дельтово-речные отложения.

Верхнечетвертичные отложения (Q_{III})

Эти отложения слагают подавляющую часть п-ова Быковский, о. Муостах, участки вдоль западного берега залива Неёлова и вторую террасу р. Кёнгдэя.

В береговых обрывах п-ова Быковский, о. Муостах они представлены толщей косослоистых песков, состоящих из прослоев хорошо отсортированных мелко- и среднезернистых, грубозернистых и гравийных разностей. В составе обломков преобладают местные породы — песчаники и сланцы, кремнистые породы, реже кварц. Примесь глинистых и пылеватых частиц не превышает 1—5%. Цвет песков темно-серый, гравийных разностей — палевый. Минералы в тяжелой фракции песков, состоящие из граната, дистена, сфена, ставролита, циркона, рутила, шпинели, обнаруживают сходство с минералами тяжелой фракции из отложений террас р. Лены. По своему типу отложения могут быть отнесены к дельтово-речным.

Одним из характерных разрезов такого типа является разрез на п-ове Быковский близ м. Муостах (сверху вниз), в м:

1. Дерново-торфяной слой	0,15
2. Супесь серовато-коричневая с корнями растений	0,35
3. Пески серые полимиктовые грубо- и среднезернистые	1
4. Пески темно-серые полимиктовые косослоистые разнозернистые с гравием (20—30%) кремнистых пород	10,5
5. Пески полимиктовые косослоистые мелко- и среднезернистые с примесью зерен кремнистых пород (10—15%); присутствуют линзы грубозернистых разностей песков	3,5
Общая мощность 21,5 м (подопыя не вскрыта).	

Верхнечетвертичные дельтово-речные отложения иногда содержат линзы и жилы ископаемого льда, достигающие местами видимой мощности 20 м и обнажающиеся в береговых обрывах

п-ова Быковский и о. Муостах. Лед пузырчатый, в приповерхностной части соломенно-желтого и грязно-белого цвета, в более глубоких горизонтах чистый.

Другой тип верхнечетвертичных отложений, слагающих часть о. Муостах и развитых во многих пунктах п-ова Быковский, значительно отличается от приведенного по преобладанию торфяно-илистых накоплений и супесей с большим количеством ископаемых льдов, залегающих в виде линзовидных тел. Так, например, на восточном берегу о. Муостах сверху вниз вскрываются (в м):

1. Супесь серовато-коричневая	0,5
2. Торф серовато-коричневый илесто-песчаный	0,3
3. Супесь серовато-коричневая неяснослоистая, содержащая выклинивающиеся прослойки грубозернистого полимиктонного песка с гравием кремнистых пород и кварца	1,5
4. Лед серый, загрязненный илесто-песчаным материалом	6,8
Мощность разреза 22,6 м (подошва не вскрыта).	

На многих участках побережья вдоль п-ова Быковский в подобных отложениях были обнаружены в разные годы кости *Elephas primigenius* В lü т., явно принадлежащие к рассматриваемым отложениям, что позволяет датировать их как верхнечетвертичные [21].

Позднечетвертичному времени отвечают аллювиальные накопления второй террасы р. Кёнгдёя высотой 8—10 м. Они представлены галечниками с гравием и песком, в составе которых преобладают местные породы. Мощности отложений 0,5—1,5, реже 2,5—3 м. Местами аллювий перекрыт современными оторфованными супесями и суглинками (до 1,5 м мощности). В приустьевой части р. Данил-Юряге на поверхности террасы и в ложке, прорезающем ее склон, были найдены остатки костей *Elephas primigenius* В lü т. [21], определяющие позднечетвертичный возраст вмещающих отложений.

Современные отложения (Q_{IV})

Современные отложения относятся в большинстве своем к группе континентальных (речные, озерно-речные, дельтово-речные, озерно-болотные и пролювиальные). Морские отложения занимают очень узкую полосу побережья, показать которую на карте нельзя.

Современные речные отложения выстилают русла и слагают поймы и первую террасу рек, однако на геологической карте они показаны лишь на тех участках, где развитие их достигает значительных размеров (р. Кёнгдёй, приустьевые участки рек Хорогор, Севастьян-Юряге и др.). Характерной особенностью этих отложений является преобладание в их составе грубообломочных образований, малое содержание прослоев глин, суглинков, супесей, песков. Строение аллювия однотипно по всему

району. Под моховым покровом мощностью 0,1—0,2 м залегают желто-серые супеси либо суглинки (0,4—0,5 м) с прослоями крупнозернистых песков (3—5 см), которые в свою очередь содержат гравий и гальку глинистых сланцев и песчаников в объеме от 5—7 до 10—15%. Ниже следуют галечники и гравий, составляющие соответственно 40—50 и 30—40%, с примесью супеси, грубозернистого песка и валунов (10—15%). В составе обломков преобладают местные породы: песчаники, алевролиты и сланцы. Широко развиты в долинах рек в аллювии поймы ископаемые льды, залегающие в виде линз, жил, клиньев, мощность которых обычно не превышает 1 м. В состав современных речных отложений нередко входит торф коричневатобурый слабо разложившийся, а также песчаные и торфянистые темно-серые суглинки. Мощность речных отложений обычно 2—4 м, а в приустьевых частях рек и в бассейне Кёнгдэя достигает 6—8 м.

Озерно-речные отложения развиты в обширных озерно-речных котловинах южной половины района (близ оз. Севастьян-Кюеле, р. Лабыктаных, в бассейне Белугалах-Юряге). По составу они близки к речным, содержат в равном объеме с грубообломочными также супесчано-суглинистые образования и торф. Почти повсеместно под растительным слоем находятся иловатые желтовато-серые суглинки и супеси, переходящие книзу в такие же суглинки с плохоокатанными обломками песчаников и сланцев, содержание которых достигает 10—15%, а размеры 3—5 см. В долинах Лабыктаных, Севастьян-Юряге, частично в верховьях р. Сого (не показаны на карте из-за незначительной площади) в характеризующих отложениях встречаются прослой коричневатобурого полуразложившегося торфа мощностью 0,2—0,5 м и клинья ископаемых льдов (видимая мощность 0,4—0,7 м), обнаружить которые удастся по промоинам и морозобойным трещинам.

Современные дельтово-речные отложения имеются между п-овом Быковский и западным побережьем протоки Быковская. Они образуют крайнюю юго-восточную часть дельты Лены и слагают низменные болотистые острова Улахан-Ары, Отто-Ары-Белкеё и др. общей площадью около 70 км². Эти острова сложены преимущественно супесями и песками серыми с палевым оттенком кварц-полевошпатовыми тонкозернистыми, загрязненными большим количеством растительного детрита. В песках наблюдаются линзы и жилы льда. Видимая мощность отложений 4,5—6 м.

Озерно-болотные отложения наиболее распространены на п-ове Быковский, где представлены льдистыми мелкозернистыми песками. Последние состоят из обломков местных пород. Встречаются прослой иловатого торфа мощностью до 10 см, ила, супесей и суглинков, а также линзы и жилы льда. Обычно они залегают на дельтово-речных верхнечетвертичных отложениях.

Дно некоторых озерно-болотных понижений, частично представляющих собой ранее небольшие лагуны (ныне они отделены от моря пересыпями, барами), обычно покрыто слоем ила мощностью 0,1—0,3 м. Характерной особенностью отложений является присутствие ископаемого плавника (полусгнившие и вмерзшие в грунт части деревьев), расположенного на высоте 2,5—3 м выше уровня моря.

Пролювиальные отложения распространены особенно широко в юго-западном углу площади листа, где они покрывают полосу шириной 2—6 км вдоль восточного склона хр. Туора-Сис. Полоса пролювиальных отложений представляет собой серию слившихся и частично перекрывающих друг друга конусов выноса рек и ручьев, стекающих с хр. Туора-Сис и впадающих в р. Кёнгдэй. Отложения состоят из несортированного обломочно-гравий и дресва размером 0,5—2 см — 20—25%, грубозернистые пески и мелкозем — 5—20%). В составе обломков преобладают известняки, доломиты, песчаники и диабазы протерозоя и кембрия. Мощность пролювиальных отложений составляет 10—20 м.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Изверженные породы представлены главным образом дайками диабазов, основная часть которых относится к рапштриасовой группе интрузий. Небольшим распространением пользуются интрузии раннепалеозойского возраста.

РАННЕПАЛЕЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИИ (β₁PZ₁)

К ним относятся дайка и секущее тело диабазов на крайнем юго-западе территории. Дайка диабазовых порфиритов северо-западного простирания протяженностью более 2 км, мощностью около 10 м сечет отложения верхнего протерозоя и кембрия. Секущее интрузивное тело, большая часть которого находится за пределами листа, прорывает отложения верхнего протерозоя. Оно сложено диабазами и по периферии — диабазовыми порфиритами.

Диабазы представляют собой полнокристаллические темно-серые породы с пойкилофитовой или интерсертальной структурой, массивной, реже миндалекаменной текстурой. Плагноклаз, составляющий 30—50% породы, представлен андезином, андезин-лабрадором (№ 40—50) и лабрадором (№ 50—66); он почти нацело замещен серицитом, хлоритом и карбонатом. Моноклинный пироксен (30—50%) представлен авгитом, энстатит-авгитом, пижонит-авгитом. Он замещается актинолитом, а последний — хлоритом и минералами группы эпидота. В породе присутствуют реликты оливина (до 5%), замещенного боулинцитом и иддингситом, и рудный минерал — ильменит (5—12%), по которому развивается лейкоксен.

Диабазовые порфириты — темно-серые до черных тонкокристаллические породы с не крупными вкрапленниками. С диабазами они связаны постепенным переходом. Структура — порфировая или гломеропорфировая. Структура основной массы — офитовая, гиалопилитовая, микродиабазовая, иногда с микротакситовым строением. Основная масса состоит из призматических кристаллов плагиоклаза (андезин-лабрадора), между которыми располагаются зерна моноклинного пироксена (авгита и титан-авгита), рудного минерала и хлоритизированного вулканического стекла. В виде вкрапленников — призматические кристаллы плагиоклаза более основного состава (лабрадор, битовнит).

Контактные изменения выражены слабо. В эндоконтактах наблюдаются выделения и новообразования альбита, кальцита, амфибола, хлорита, кварца. Экзоконтактная зона не превышает нескольких метров (1—5 м). Терригенные породы на контакте сильно уплотнены, карбонатные — мраморизованы. Западнее исследованного района, в хр. Туора-Сис, установлен раннекембрийский возраст их [3]. Раннепалеозойский возраст интрузий подтвержден и определенными абсолютного возраста (550 млн. лет) интрузивных диабазов калий-аргоновым методом по валу [3].

РАННЕТРИАСОВЫЕ ИНТРУЗИИ (ВТ.)

Интрузивные тела этой группы представлены дайками диабазов; приуроченности их к крупным тектоническим структурам не наблюдается, хотя в общем они развиты в пределах относительно прогнутых участков. Обычно они встречаются разобщенно, тяготея к различным по масштабу тектоническим нарушениям, и секут осадочные толщи косо к их простиранию. Большая часть даек имеет протяженность 1,5—5 км; реже встречаются дайки длиной 7—10 км (дайки к югу от р. Хорогор и к северу от р. Ыт-Юряге). Мощность даек колеблется от 2—3 до 30—35 м. Наиболее характерны мощности 5—15 м. Простирание даек преимущественно северо-восточное, реже северо-западное и широтное, падение близко к вертикальному. Многие дайки разорваны на блоки длиной от 10—15 до 1 км. Горизонтальные смещения отдельных блоков составляют обычно 20—30 м, реже достигают 200—300 м. В отдельных случаях тектонические подвижки происходили и вдоль даек, что привело к рассланцеванию диабазов.

Диабазы, слагающие дайки, представляют собой темно-серую с зеленоватым оттенком или зеленовато-серую массивную породу, обычно крупно- и среднезернистую, реже тонкозернистую. В приконтактных частях они обычно становятся более мелкозернистыми; иногда здесь встречаются мелкие порфировые выделения белого плагиоклаза (до 2—3 мм).

Диабазы состоят из плагиоклаза (лабрадора № 50—65), составляющего 40—60%, авгита (30—40%), реликтов оливина, редко — оливина (до 5—8%), рудного минерала (до 8%) и новообразований (15—20%), представленных хлоритом, серицитом, кальцитом, в отдельных случаях уралитовой роговой обманкой, и реже сосюртитизированным агрегатом. Структура этих пород офитовая и пойкилофитовая, в эндоконтактных частях иногда интерсертиальная. В отдельных маломощных дайках в составе диабазов присутствует вулканическое стекло (до 10%), которое обычно полностью девитрифицировано. В этих случаях структура породы порфировая, а основной массы гналопилитовая. Порфировые выделения образованы чаще всего плагиоклазом, реже пироксеном. Во многих случаях диабазы настолько изменены, что первоначальный состав пород угадывается только по реликтовой форме зерен. Диабазы, слагающие дайку, расположенную к северу от р. Ыт-Юряге, в результате динамометаморфизма и вторичных изменений превращены в альбито-хлоритовые, эпидото-хлоритовые и амфибол-хлоритовые породы; на отдельных участках диабазы рассланцованы и превращены в серицит-карбонатные и альбито-хлоритовые сланцы.

Данные о химическом составе диабазы в дайке на северо-западе района следующие (в %): SiO_2 — 49,15; Al_2O_3 — 14,05; Fe_2O_3 — 5,77; FeO — 8,99; TiO_2 — 2,99; CaO — 9,03; MgO — 4,24; MnO — 0,22; S — 0,19; P_2O_5 — 0,37; K_2O — 1,05; Na_2O — 2,38; H_2O — 1,11; ппп — 1,05; $\Sigma = 100,59$. Состав достаточно типичен для раннетриасовых интрузий Верхоянья.

Контактные изменения вмещающих пород проявились в очень узкой (сантиметры) зоне в виде их уплотнения. К этому привела перекристаллизация зерен кварца, плагиоклаза и калиевого полевого шпата. Цементирующая масса первоначально глинистого состава перекристаллизовалась в агрегат чешуек серицита, хлорита и зернышек кристаллического кварца; карбонатный цемент превращен в гранобластовый агрегат зерен кальцита.

По всей территории Верхоянья подобного рода основной вулканизм широко проявился в раннем триасе, что устанавливается изучением непосредственных соотношений интрузий с вмещающими породами и определениями абсолютного возраста.

Факт прорывания диабазами отложений поздней перми и необычайное сходство их состава с диабазами смежных районов, генетически связанных с вулканитами индского яруса, дают основание считать их раннетриасовыми [16]*.

* Эти дайки к тому же — явно доскладчатые образования. Они разбиты на разобщенные блоки, будинированы, рассланцованы.

Проявления гидротермальной деятельности в районе представлены широко распространенными кварцевыми жилами, секущими комплекс осадочных пород, причем в отложениях перми и триаса количество кварцевых жил резко сокращается и уменьшаются их размеры. Во многих случаях они сопровождаются разрывными нарушениями. Кварцевые жилы обычно имеют небольшую протяженность, равную нескольким метрам или десяткам метров, и только в отдельных случаях длина их достигает 220 м (правобережье р. Белугалах-Юряге). Чаще всего жилы имеют линзообразную или четковидную форму, мощность их обычно не превышает первых десятков сантиметров. Мощность крупных жил достигает 6--8 м (правобережье р. Белугалах-Юряге).

Кварц, слагающий жилы, обычно молочно-белый сливной плотный, иногда мелко-, среднекристаллический. В пустотах отмечаются мелкие кристаллы горного хрусталя. Нередко содержатся включения кальцита. В отдельных случаях кварцевые жилы хрусталеносны или несут убогое сульфидное оруденение (см. раздел «Полезные ископаемые»).

Рядом авторов [21] высказывалось предположение о связи кварцевых жил с залегающими на глубине интрузиями кислого состава. В магнитном поле такие интрузивные массивы дают слабые минимумы, что отмечается и в данном случае (см. рис. 1). Однако чрезвычайно широкое распространение кварцевых жил, подобным описанным, в пределах всего Верхоянского горного пояса, в пределах всего Верхоянского горного пояса, скорее всего об их принадлежности к типу альпийских. Жильные образования в своей основной массе по возрасту постскладчатые, что подтверждается их секущим характером. Образование жил возможно связывать с орогенным этапом развития страны (поздний мел — кайнозой).

ТЕКТОНИКА

Описываемый район относится к северной части Верхоянской складчатой области. Весь комплекс отложений, который включает как верхнепротерозойские и нижне-, среднепалеозойские толщи, относящиеся к догеосинклинальному этапу развития, так и собственно геосинклинальные накопления (верхоянский комплекс), дислоцирован однотипно в едином плане; хотя на данной площади взаимоотношения верхоянского комплекса и нижележащих отложений не наблюдаются (они везде граничат по разломам), это хорошо доказывается на смежных площадях [3]. Несогласными и более молодыми структурами являются только крупные наложенные впадины, выполненные отложениями палеогена.

О глубинном строении территории можно в какой-то мере судить по материалам региональных геофизических исследований. На западную часть территории имеется аэромагнитная

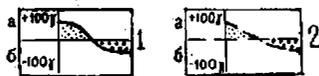
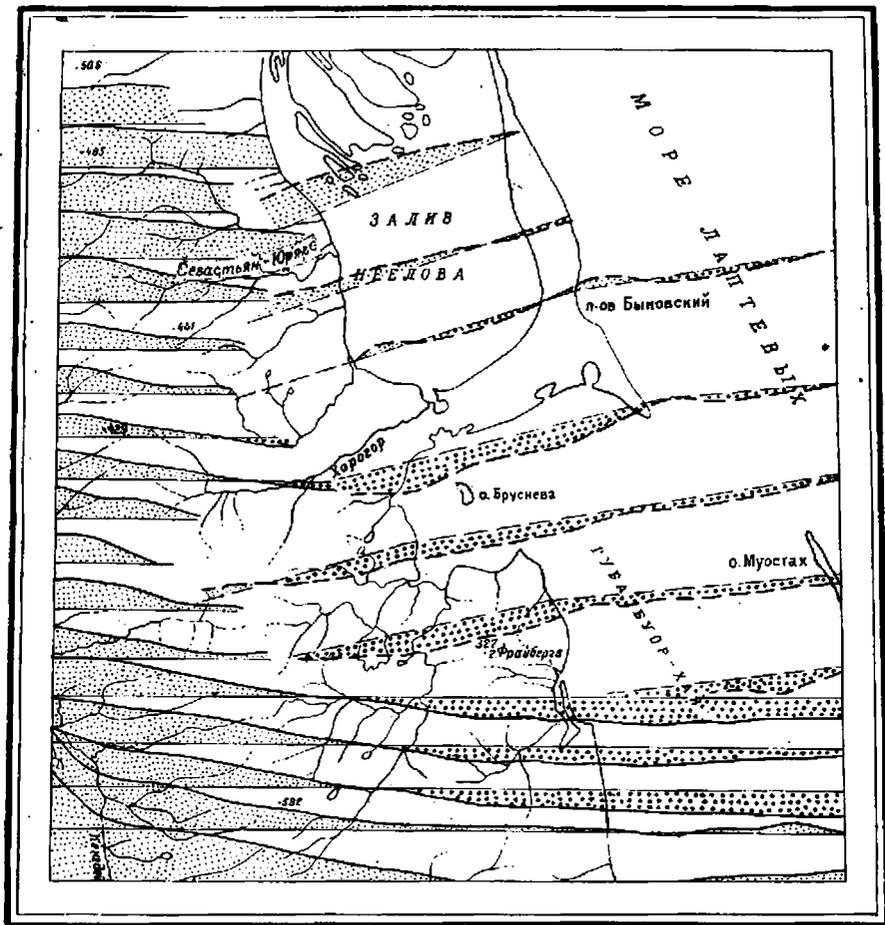


Рис. 1. Карта графиков ΔT

1 — графики ΔT м-ба 1 : 200 000: положительное поле (а), отрицательное поле (б);
2 — графики ΔT м-ба 1 : 1 000 000: положительное поле (а), отрицательное поле (б)

карта м-ба 1 : 200 000, а на восточную — 1 : 1 000 000. Общий характер магнитного поля иллюстрирует сводная карта м-ба 1 : 500 000 (рис. 1). В целом для района характерно ровное поле, напряженность которого постепенно снижается с запада на восток, и в этом же направлении происходит смена положи-

тельных значений поля на отрицательные. Положительное поле, меняющееся от 500 до 100γ, характеризует западную часть района и хорошо совпадает с областью преимущественного развития сложно дислоцированных отложений перми и триаса. Для восточной части района характерно отрицательное поле, что может свидетельствовать об общем поднятии карбонатных пород, подстилающих верхоянский комплекс. Обращает на себя внимание примерное совпадение полосы смены знака поля с крупным нарушением, по которому нижнепермские отложения граничат с тиксинской свитой. В то же время при переходе от материка к акватории никаких резких изменений в характере магнитного поля не наблюдается.

По результатам гравиметрической съемки [27] в районе акватории моря Лаптевых, и-она Быковский и береговой полосы устанавливается обширная положительная аномалия, имеющая северо-западное простирание. Максимум ее приходится примерно на район пос. Тикси. Положительная аномалия в поле силы тяжести, вероятно, связана с уплотнением пород в ядре Быковского антиклинория. Интерпретация геофизических данных в региональном плане [20] подтверждает наличие ядра крупного массива, располагающегося почти непосредственно к востоку от современной береговой линии. Влияние этого жесткого массива сказывается и в соответствующем изменении основных простираций складок Верхоянья с субмеридионального, характерного для более южных районов, на северо-западное и в развитии сложной системы разрывных дислокаций.

В целом вся характеризуемая площадь входит в состав Верхоянского мегантиклинория, осевая часть которого — Быковский антиклинорий — приходится на восточную часть района. Почти вся остальная материковая часть площади входит в состав Хараулахского или Центрально-Хараулахского синклинория [21, 32] и лишь юго-запад территории относится к своеобразной краевой структуре мегантиклинория — так называемому Хараулахскому выступу.

В пределах Хараулахского выступа на дневную поверхность выведены палеозойские карбонатные толщи, слагающие основание геосинклипального комплекса. Они смяты в ряд крупных складок, частью смещенных по плоскостям надвигов в западном направлении в едином плане с другими структурами складчатого Верхоянья. В описываемый район входит только часть восточного крыла Томбуйукской антиклинали (рис. 2). Здесь обнажаются верхнепротерозойские и кембрийские породы. Простирание крыла субмеридиональное, породы падают на восток под углами 30—40°. На востоке выступ ограничен крупным разрывом, проявившимся и в новейшее время и отделяющим его от Кёнгдэйской впадины.

Быковский антиклинорий в пределах района представлен своим западным крылом и частично присводовой частью.

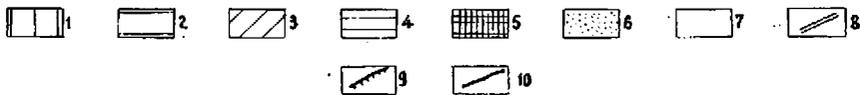
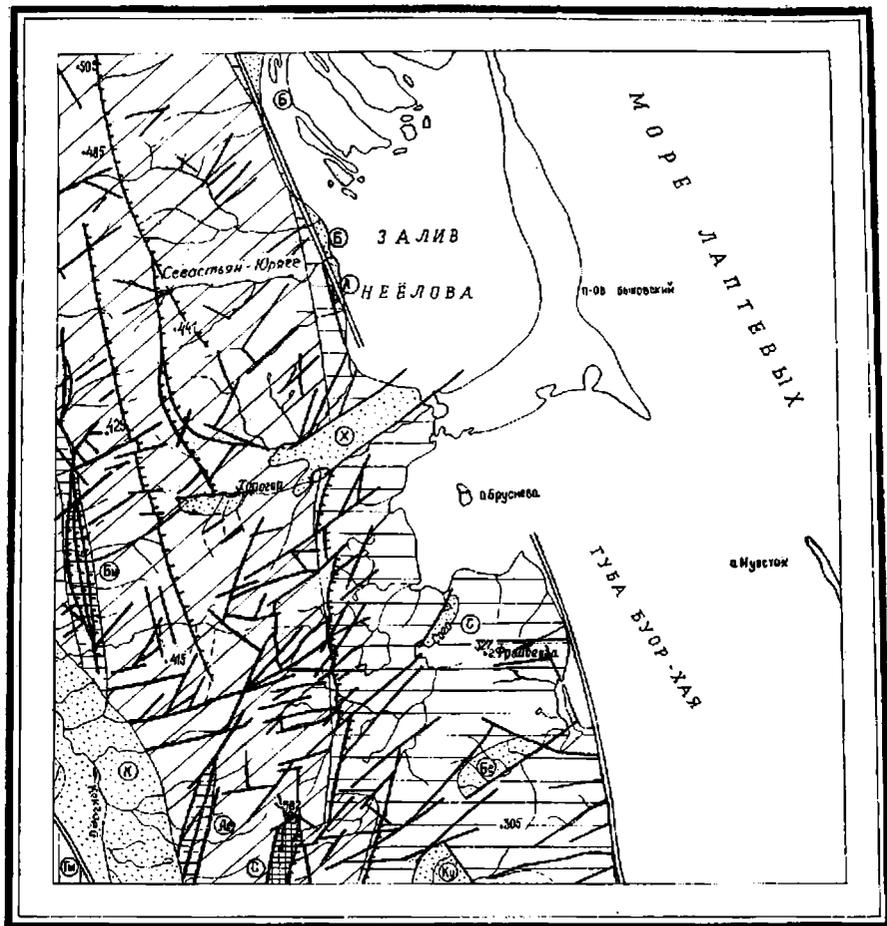


Рис. 2. Тектоническая схема

1 — Караулахский выступ; Тм — Томбуевская антиклиналь; 2 — Быковский антиклинорий; 3 — Центрально-Караулахский синклинорий; 4 — крупные синклинали; 5 — Бы — Бырылахская, Аг — Агатынская; 6 — вложенные впадины: Б — Быковская, Х — Хорогорская, С — Согоинская, К — Кяндейская, Бе — Белугалахская, Ку — Куингская; 7 — территории, погруженные под уровень моря или перекрытые накоплениями дельты Лены; 8 — крупные разрывы глубокого заложения; 9 — складчатые разрывы типа взбросо-надвигов; 10 — постскладчатые разрывы: сбросо-сдвиги и сбросы

Остальная его часть оборвана разломом, следующим примерно по береговой линии моря Лаптевых. Западная граница антиклинория проводится по полю развития пород тиксинской свиты. Ось антиклинория имеет общую тенденцию к погружению в южном направлении (к северу широко распространены девонские отложения). Сюда же относится блок среднепалеозойских пород в районе устья Арангастаха. Визейские отложения, слагающие ядро Быковского антиклинория в пределах района, образуют в целом широкую антиклинальную структуру, осложненную серией крупных коробчатых складок. Тиксинская свита, слагающая западное крыло, залегает в общем моноклинально (преобладают углы $10\text{--}20^\circ$), но существенно смещена по разломам. Амплитуда поднятия Быковского антиклинория порядка 2000 м.

На востоке Быковский антиклинорий круто оборван крупным разрывом, по которому складки и пласты горных пород материка обрезаны и резко сменяются пространствами акватории.

Центрально-Хараулахский синклиниорий имеет в пределах района ширину порядка 30 км. Для всей структуры в целом характерна изоклинальная складчатость с многочисленными преимущественно мелкими разрывными нарушениями. Складки, как правило, запрокинуты на запад и юго-запад, в сторону платформы, что вообще характерно для Верхоянья со свойственным ему движением масс на запад. Западное крыло синклиниория отличается более интенсивным смятием пород и развитием пережатых складок с разрывами типа мелких надвигов и взбросов. Восточное крыло смято менее интенсивно, местами наблюдается моноклинальное залегание (прибрежная зона залива Нейлова). В связи с тем, что породы, слагающие синклиниорий, отличаются необычайной монотонностью и полным отсутствием каких-либо выдержанных горизонтов, выделение в его пределах более мелких структур очень сложно. Даже при анализе аэрофотоснимков за очень редким исключением не удается проследить сколько-нибудь значительных по протяженности складок. Размеры изученных складок по ширине не превышают 0,5—1 км, углы падения на крыльях колеблются в пределах от $20\text{--}30$ до $70\text{--}75^\circ$, достигая на западном крыле синклиниория $80\text{--}90^\circ$ (реки Данил-Юряге, Хотугу-Бурустах, Бырылах и др.). В ядрах крупных антиклиналей обычно наблюдаются выходы нижнепермских, в синклиналях — триасовых пород. Могут быть отмечены Бырылахская и Агатынская синклинали, узкие линейно-вытянутые складки длиной более 10—15 км, шириной 1,5—2 км.

Самостоятельными и молодыми тектоническими структурами являются широкие прогибы, наложенные на складчатое сооружение Верхоянского мегантиклинория.

В их оформлении существенная роль, как правило, принадлежит частично возрожденным разрывам. Впадины выполнены палеогеновыми отложениями. Самая крупная из них Кёнгдэйская впадина, наиболее широкая (12 км) и длинная (только в пределах района 18 км). Западное крыло ее оборвано сбросом. Палеогеновые отложения восточного крыла везде, где это удалось видеть в обнажениях, дислоцированы — падают на юго-запад и запад под углом 18—24° при общем простирании 160—170°. Амплитуда прогиба не установлена: видимо, она достигает нескольких сотен метров.

Согинская впадина, выполненная более чем 150-метровой толщей палеогеновых глин, алевролитов и углей, несмотря на небольшие размеры, построена достаточно сложно. Благодаря разведочным работам В. М. Журкина [24] здесь установлена синклинальная складка шириной 2 км и длиной 3,5 км, ориентированная в юго-западном — северо-восточном направлении. Северо-западное крыло более крутое (около 40°), юго-восточное положе (10—15°), но достигает 65—70° у самого борта складки. Ось проходит ближе к юго-восточному крылу. Синклиналь осложнена поперечной узкой антиклиналью, а несколько южнее еще и коротким структурным посом. На крыльях наблюдаются мелкие пологие складки шириной ~35 м с опрокинутым падением на запад-северо-запад. Нередко отмечаются мелкая перемятость, плейчатость, мелкие сбросо-сдвиги и надвиги в верхней толще, очевидно, оползневого характера.

О внутреннем строении Хорогорской, Быковской, Бслугалахской и Кунгинской впадин (в пределах площади листа) данных почти нет вследствие крайне плохой обнаженности. Наличие Кунгинской наложенной впадины доказано на прилегающей к югу площади [20], на рассматриваемую территорию заходит лишь самое северное ее центриклинальное замыкание. Быковская впадина (ее западное крыло) изучена в береговых обрывах Быковской протоки к северу от данной площади [11]. Бслугалахская впадина выделена на основании морфологического анализа и данных о широком развитии на ее поверхности четвертичных озерно-речных образований, под которыми, вероятнее всего, залегают палеогеновые отложения. Ориентирована впадина в северо-восточном направлении, ширина ее 4 км, длина 10 км. Форма, размеры, характер рельефа, общая морфология такие же, как у расположенной чуть севернее Согинской впадины.

Хорогорская впадина вытянута в северо-восточном направлении на 18—20 км, ширина 4 км. Молодые поднятия территории и последующая эрозия привели к уничтожению на значительной площади палеогеновых отложений, некогда заполнявших мульду, часть их ныне скрыта под мощным чехлом озерно-речных четвертичных образований. Северо-восточное ее цен-

триклинальное замыкание уходит под уровень залива Неелова, где, вероятнее всего, сливается с Быковской впадиной.

По вопросу о происхождении впадин мнения расходятся. Первоначально [4, 12] выдвигались представления о том, что впадины являются молодыми грабнями (позднетретичными — четвертичными), в которых сохранились от размыва остатки прежнего сплошного покрова континентальных накоплений палеогена. Другая точка зрения заключается в том, что заложение впадин и накопление песчано-глинистых угленосных толщ шло одновременно с орогеническими дифференцированными движениями во второй половине палеогена [21]. При оформлении впадин большую роль сыграло оживление ранее возникших крупных разломов и соответственно с этим многие из структур могут рассматриваться как конседиментационные грабен-синклизали. В связи с ограниченным развитием этих отложений на данной площади решить данную проблему пока однозначно нельзя. Зона шельфа, включая п-ов Быковский, принадлежит западному борту Буор-Хайской впадины в Лантевском мегаблоке Восточно-Арктического шельфа. Впадина выполнена палеогеновыми угленосными отложениями, перекрытыми современными дельтовыми и прибрежно-морскими осадками. Западной границей впадины служат крупные разрывы глубокого заложения.

Разрывные нарушения широко развиты на площади листа и во многом определяют его тектоническое строение. Наиболее крупные два вышеотмеченных разрыва, один из которых ограничивает с востока Хараулахский выступ, а другой круто срезает структуры материковой части Быковского антиклинория. Среди прочих разрывных дислокаций наиболее распространены разрывы двух типов: взбросо-надвиги, сбросы и сбросо-сдвиги. Кроме того, отмечены разрывы без смещений (трещины).

Разрывы взбросо-падвигового типа сформировались в процессе складчатости и тесно связаны с ней. Отмечаются как крупные взбросо-надвиги (показаны на карте), так и многочисленные очень мелкие. Поверхности плоскостей сместителей крупных разрывов ориентированы параллельно осям крупных складок. Падают они на восток под углами обычно 30—50°, амплитуда перемещения порядка 300—400 м. Многие мелкие взбросы связаны с присводовыми частями антиклинальных складок. Амплитуда смещения мелких взбросов 10—15 м, длина 0,2—0,5 км.

Разрывы сбросо-сдвигового типа более молодые — после-складчатые. Среди сбросов преобладают разрывы с небольшой амплитудой смещения (до нескольких метров). Такие сбросы ориентированы главным образом с юго-запада на северо-восток и имеют небольшое протяжение, плоскости сместителей почти вертикальные. Отмечаются зоны дробления мощностью 1—2 м, сопровождающиеся милонитами.

Наблюдаются сбросы, имеющие региональный характер. К такому типу сбросов относятся два: один ограничивает с запада Кенгдэйскую впадину, другой предполагается проходящим вдоль побережья моря Лаптевых. Первый прослеживается в пределах района на 6 км и хорошо выражен в рельефе. Он отчетливо трассируется и дальше к северу и югу. Ввиду отсутствия обнажений замерить элементы залегания невозможно. По этому крупному сбросу контактируют верхнепротерозойские и кембрийские породы с породами палеогена. Существование другого сброса, ограничивающего береговую линию моря Лаптевых, подтверждает ряд геоморфологических признаков: прямолинейность береговой линии, существование морской абразивной террасы, высота которой на 12—16 м превышает высоту речных террас района, наличие висячих долин на некоторых участках берегового уступа (между оз. Белугалах-Кюеле и южной рамкой листа), хорошо выраженный береговой уступ, остатки палеогеновых отложений (в 8 км севернее южной рамки листа), зашивавших ранее большие площади, а ныне оборванные почти по прямой береговой линией.

В верховьях р. Сого имеется горст, ограниченный меридиональными сбросами с почти вертикальными или крутопадающими на восток плоскостями сбрасывателей. В пределах района горст имеет длину 6—7 км, ширину 2—3 км. Горст возник, очевидно, одновременно с большинством разрывов сбросо-сдвигового типа, после завершения складчатости.

Кроме отмеченных разрывных нарушений, на всей территории листа имеются небольшие разрывы без смещений (трещины), которые не показаны на геологической карте. Многие трещины обнаружены дешифрированием аэрофотоснимков.

В породах, слагающих ядро Быковского антиклинория, интенсивно развит кливаж, отчего породы визейского яруса и тиксинской свиты приобретают сланцеватое строение. Кливажированность пород ориентирована везде почти перпендикулярно слоистости.

Основной этап складчатости в Верхоянье относится к поздне меловому времени. Каких-либо уточнений в этом отношении изучение геологии данного района не дает, так как отложений, относящихся к соответствующему интервалу времени (поздний мезозой), здесь нет. Крупные взбросо-надвиги, участвующие в создании единых складчато-разрывных нарушений, видимо, относятся к этому же времени. Сбросы и сбросо-сдвиги являются образованиями постскладчатыми, так как смещают элементы складчатых структур. Вместе с тем, они также относятся к позднему мелу, так как отложений палеогенового возраста они не затрагивают. Однако слабая дислоцированность палеогеновых слоев говорит и о наличии складчатых движений в кайнозое, что, очевидно, является слабыми отголосками тихоокеанской складчатости.

Следует подчеркнуть и большую роль новейших (вплоть до позднечетвертичных и современных) движений, определивших основные черты современного рельефа. (положение береговой линии, заложение главных долин, формирование уступов и т. д.).

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Подавляющая часть территории представляет собой низкогорную страну. В ее рельефе четко проявляется влияние геологического строения. Так, направление главных форм рельефа (гряд, хребтов) отражает простирающиеся структуры. Структурный фактор сказывается в заложении речных долин, крупных уступов и т. д. Толщи пород, отличающихся разной устойчивостью, непосредственно предопределяют многие особенности рельефа. Большую роль в создании современного рельефа сыграли неотектонические движения, проявившиеся в конце неогена — в четвертичное время. Территория в целом испытала поднятие, амплитуда которого в разных частях площади была неодинаковой. В комплексе экзогенных рельефообразующих процессов ведущая роль принадлежит совместному воздействию эрозии и плоскостной денудации; имеются формы, связанные с морской абразией. Аккумулятивные формы рельефа созданы процессами речной, озерной и морской аккумуляции. Широко проявились криогенные процессы.

На площади листа отчетливо выделяются четыре геоморфологических района (рис. 3): район среднегорного рельефа хр. Туора-Сис, район низкогорного рельефа хр. Хараулах и Приморского края, межгорная депрессия р. Кёнгдэй, Приморская низменность.

В пределы листа входит часть восточного склона хр. Туора-Сис. Превышение вершин гор над днищем расположенной рядом долины Кёнгдэя достигает 500 м и более. Склоны хребта крутые, а вершины гор и водораздельные гряды имеют массивные округлые формы. Обычно они покрыты развалами каменных глыб, россыпями. На склонах широко распространены крупные осыпи. Массивность форм связана с распространением здесь мощных толщ плотных известняков и доломитов позднего протерозоя и кембрия. Хребет Туора-Сис в современном виде может рассматриваться как неотектоническая структура, оформление которой, вероятно, следует связывать еще с дифференцированными движениями палеогенового времени (время заложения Кёнгдэйской впадины), четко обособившаяся в постпалеогеновое время (неоген-раннечетвертичная эпоха) в результате особенно интенсивного поднятия этой части территории.

Низкогорный рельеф хр. Хараулах и Приморского края занимает подавляющую часть площади. Общее поднятие, захва-

тившее эту часть территории на неотектоническом этапе, имело здесь меньшую амплитуду, чем в пределах хр. Туора-Сис. Сохранившиеся останцы древней поверхности выравнивания располагаются на абсолютных отметках 400—500 м. Это почти плоские площадки размерами до 2—2,5 км², покрытые элювиальными развалами глыб и щебня. Глубина расчленения рельефа колеблется от 80—100 до 250—300 м, но в целом рельеф умеренно расчлененный. Долины широкие, имеют, как правило, пологие склоны. Скалистые выступы, уступы, обрывы встречаются только на отдельных вершинах или в долинах рек. Более расчленены участки, тяготеющие к морскому побережью (восточный склон Приморского кряжа) и к долине Кёнгдэя. На большей же части площади рельеф пологоувалистый и холмисто-увалистый. Он отличается мягкими очертаниями форм рельефа, пологими склонами. Форма возвышенностей вытянутая.

Довольно часто наблюдается асимметричное строение гряд, связанное с характером залегания пластов горных пород — многие возвышенности по форме приближаются к куэстам, которые на общем фоне весьма умеренно расчлененного низкогорного рельефа выделяются несколько более высоких и интенсивнее расчлененных массивов. Они связаны с выходами наиболее плотных пород. Так, блоку нижнекаменноугольных метаморфизованных сланцеватых алевролитов в верховьях р. Сого соответствует массив с абсолютными отметками вершин до 555—562 м. Такая же возвышенность располагается между верховьями рек Белугалах-Юряге и Лабыкта-Кысыта.

На севере площади крупные массивы выделяются к северу от р. Кысам-Кутуругун-Юряге и в верховьях р. Севастьян-Юряге. Для всех этих массивов характерна повышенная глубина расчленения, более резкий эрозионный врез. В противоположность этому на южной половине площади имеются крупные понижения с весьма мягкими, вялыми формами рельефа. Как правило, они связаны с выходами податливых пород. Крупное понижение занимает долина Хорогора, обширные котловины имеются в районе оз. Севастьян-Кюелс, в верхнем течении Унгуохтаха, на р. Белугалах-Юряге, в верховье Лабыкта-лаха и др. Все эти котловины имеют пологие склоны и плоские обычно заболоченные днища. Частью они являются днищами спущенных озер.

На значительном протяжении возвышенности Приморского кряжа выходят непосредственно к берегу моря. Здесь сформирован абразионный уступ. Интерес представляют всякие устья речных долин (высотой до 20 м), непосредственно отражающие эффект новейшего поднятия территории.

Межгорная депрессия р. Кёнгдэя разделяет хребты Хараулах и Туора-Сис. Она прямолинейно вытянута на протяжении нескольких десятков километров, имея ширину 10—12 км.

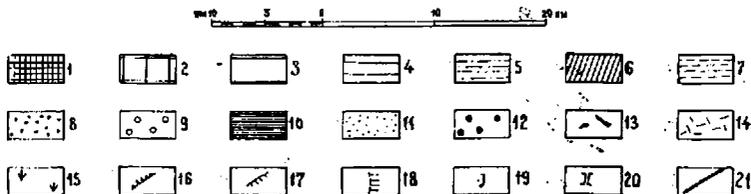
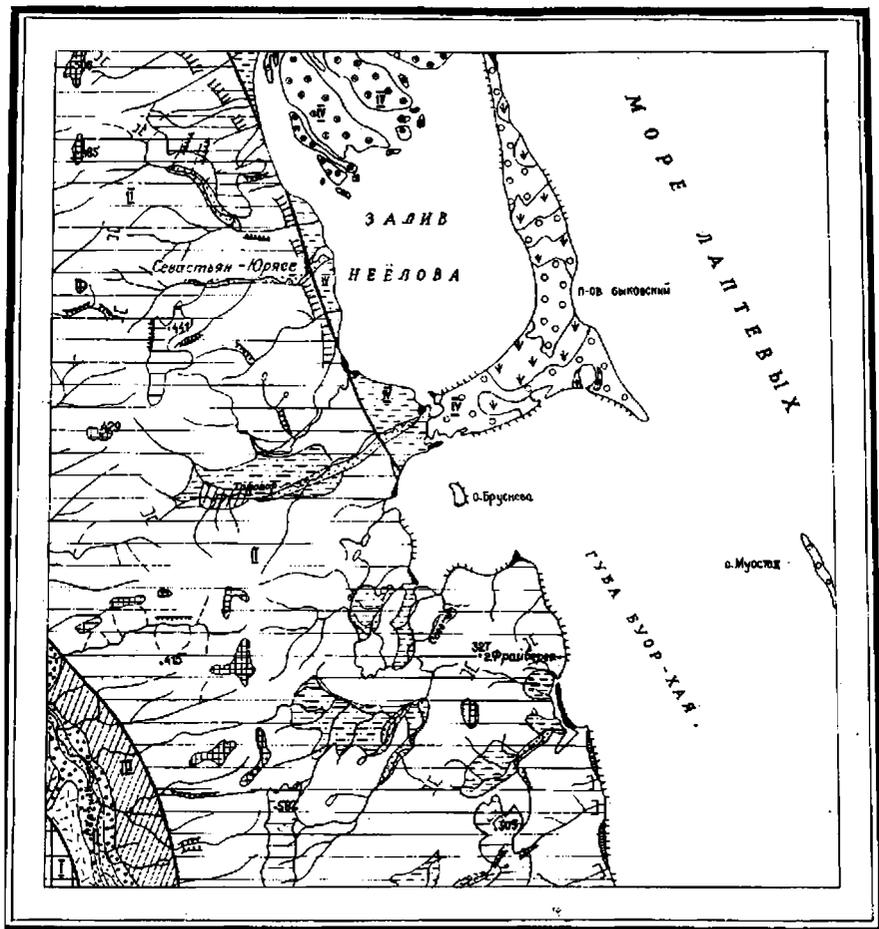


Рис. 3. Геоморфологическая схема

Типы рельефа. Денудационный рельеф: 1 — останцы древней поверхности выравнивания. Эрозионно-денудационный рельеф: 2 — среднегорный расчлененный рельеф; 3 — низкогорный умеренно-расчлененный рельеф; 4 — низкогорный рельеф отдельных глубоко расчлененных массивов; 5 — межгорные депрессии в поле палеозойских пород; 6 — то же в прогибах, выполненных отложениями палеогена; 7 — то же с широким распространением озерно-аллювиальных накоплений. Эрозионно-аккумулятивный рельеф: 8 — речные террасы; 9 — древняя дельта. Абразионно-аккумулятивный рельеф: 10 — морские террасы. Аккумулятивный рельеф: 11 — пойма; 12 — дельта; 13 — пляжи; 14 — пролювиальный шлейф; 15 — озерно-болотные котловины. Формы рельефа: 16 — уступы эрозионно-денудационные; 17 — уступы абразионные; 18 — крутые склона

Склоны ее четко ограничены. Днище широкое вогнутое. Центральную часть депрессии занимает р. Кёнгдэй с сопровождающей ее поймой и низкими террасами. Депрессия имеет длительную историю формирования. Этот участок территории интенсивно прогибался в палеогене, и здесь накопилась значительная по мощности толща песчано-глинистых угленосных отложений.

Во время новейших поднятий (неоген-четвертичное время), охвативших весь район, описываемая территория резко отставала от воздымавшихся участков. На особенности строения рельефа депрессии существенно влияет то, что в ее пределах распространены рыхлые отложения палеогена. Выровненность обширных пространств является характерной чертой ее поверхности. Значительная часть правобережья Кёнгдэя вплоть до подножия Хараулаха представляет собой пологонаклонную преимущественно эрозионную террасу, осложненную широкими и плоскими конусами выноса ручьев, стекающих с хр. Хараулах. Высота террасы у бровки 8—12 м. В сторону от реки она поднимается под углом до 2—3°. Ширина ее 2—2,5 км. Поверхность террасы кочковато-бугристая и грядово-бугристая.

По левобережью Кёнгдэя у подножия хр. Туора-Сис простирается более круто наклоненная равнина, состоящая из слившихся друг с другом крупных конусов выноса. Широкий (до 3—6 км) пролювиальный шлейф является характерной формой рельефа всего левобережья Кёнгдэя. Ширина отдельных конусов выноса достигает 2—3 км. Формирование многих из них продолжается и в настоящее время.

Непосредственно вдоль р. Кёнгдэй протягиваются низкая терраса и пойма. Терраса имеет высоту 6—8 м. Ширина ее обычно не превышает 1 км. Пойма Кёнгдэя имеет высоту всего 2,5—3 м. Ширина 300—500 м. Поверхность ее ровная, местами с остатками стариц. Кроме того, она поражена процессами термокарста, обусловившими возникновение мелких озер, морозобойных трещин, бугров лучения.

Приморская низменность в генетическом отношении близка к Кёнгдэйской депрессии. Она также является частью крупного прогиба, выполненного рыхлыми отложениями палеогена и окончательного оформившегося в виде депрессии на неотектоническом этапе, когда претерпел поднятие хр. Хараулах. Восточная часть ее скрыта под водами моря Лаптевых. На присутствие под уровнем моря палеогеновых отложений указывает наличие в верхнечетвертичных песках и супесях п-ова Быковского большого количества палеогеновой пыльцы в пересотложенном состоянии [21], а также присутствие остатков палео-

куэзовых гряд; 19 — висячие устья рек; 20 — склоновые долины; 21 — границы между геоморфологическими районами. I — среднетеррасный рельеф хр. Туора-Сис, II — низкогорный рельеф (хр. Хараулах, Приморский криз). III — межгорная депрессия (Кёнгдэйская впадина), IV — Приморская низменность

геновых глин на побережье Быковской протоки и на юге, близ устья р. Кизег-Юрюйэ. Тектонический шов, отделяющий Приморскую низменность от Хараулаха, четкий, вдоль него проходят подвижки и в настоящее время, свидетелями чему являются прямолинейный берег губы Буор-Хая, висячие устья рек, поднятые на 15—20 м узкие морские террасы и другие признаки.

Формирование доминирующего в пределах низменности эрозионно-аккумулятивного рельефа обусловлено совместным воздействием эрозии, абразии и аккумуляции. Здесь выделяются поверхность позднечетвертичной (древней) дельты Лены (п-ов Быковский, о. Муостах), поверхность современной дельты Лены, поверхность современной озерно-болотной равнины (п-ов Быковский), поверхность морских террас, пляжи и косы.

Позднечетвертичная поверхность дельты Лены сохранилась в виде останцов, она имеет абсолютные высоты до 25—46 м. Происхождение ее связано с эпохой более низкого положения материка над уровнем моря. Последующее поднятие (современная эпоха) привело к размыву и частичному уничтожению различных участков дельты. На поверхности останцов много термокарстовых озер, мелких бугров, развита полигональная тундра, чрезвычайно характерно почти сплошное распространение байджарахов вдоль береговых обрывов.

Поверхности островов современной дельты Лены и озерно-болотных равнин имеют абсолютную высоту 2—4 м, для них очень характерно повсеместное развитие полигональной тундры, а для островов дельты, кроме того, старичных озер.

Поверхность современной морской террасы ровная, прослеживается обрывками южнее м. Саха-Кресин-Тумса вплоть до рамки листа. Ширина террасы 50—100 м; поднята она над уровнем моря на 15—20 м. Морская терраса наклонена в сторону моря под углом около 1—2°.

Пляж и косы (залив Белегел, м. Саха-Кресин-Тумса, залив Сого, лагуна Софронеева и др.) сложены песчано-галечным материалом, их образование связано с прибрежными течениями. Ширина кос и пляжей 50—200 м, длина до 5—5,5 км, высота кос 1,5—3,5 м, поверхность ровная, часто заболоченная, иногда задернованная, нередко покрыта плавником.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Выявленные к настоящему времени полезные ископаемые представлены малым месторождением бурых углей в долине р. Сого, непромышленными месторождениями доломитов и кирпичных глин. Кроме того, в районе обнаружены незначительные по масштабам проявления меди, свинца, цинка, пьезокварца.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Твердые горючие ископаемые

Бурый уголь

На площади имеется одно малое промышленное месторождение и ряд проявлений бурого угля, приуроченных к породам палеогена.

Согинское месторождение бурого угля расположено на правом берегу р. Сога, в 2 км от ее устья (III-3-1). Месторождение разведано в 1942 г. Тиксинской геологоразведочной экспедицией под руководством В. Н. Кузнецова и М. Ф. Лобанова [29]. В 1943 г. на базе разведенного месторождения образовался Тиксинский рудник, называемый ныне шахтой Сога. В 1945 г. разведку северного участка месторождения производил В. М. Журкин [24].

Месторождение приурочено к тектонической впадине, выполненной осадками палеогенового возраста, залегающими на отложениях визейского яруса. Длина ее 3,5 км, ширина около 2 км. Максимальная вскрытая мощность угленосных палеогеновых отложений 150 м. Они слагают синклиналь северо-восточного простирания с крутым северо-западным и пологим юго-восточным крыльями. В разрезе выделяются два угленосных горизонта и три безугольные глинистые толщи. Нижний угленосный горизонт имеет, по данным В. М. Журкина, следующее строение (снизу вверх), в м:

1. Мелкие пласты углей по 5 10--35 см мощностью, разделенные такими же (по мощности) пластами глин; количество угольных пропластков 9—12	3,5
2. Глина светло-серая	3
3. Уголь	1—1,3
4. Глина светло-серая с обуглившимися растительными остатками	0,7—0,9
5. Уголь	1,75—2,8
Общая мощность нижнего угленосного горизонта	10—12 м.

Верхний угленосный горизонт, отделенный от нижнего межугленосной толщей мощностью 30 м, представлен одним пластом угля однообразного состава с редкими топкими (1—5 см) прослоями глин в нижней части пласта. Мощность пласта 18—20 м, очень редко — 21,60, в среднем при подсчете запасов бралась мощность 18,7 м. Палеогеновые отложения перекрыты четвертичными суглинками с галькой и валунами мощностью до 1,2 м, иногда торфяниками мощностью до 5 м.

Угли верхнего горизонта промышленные. Мощность вскрыши около 50 м. Уголь верхнего горизонта плотный крепкий тонкополосчатый черный матовый плитчатый с большим количеством обуглившихся растительных остатков, имеет облик спрессованной древесины. Уголь сапропелево-гумусовый, образовался из остатков наземных растений (стеблей и листьев). Месторождение угля паралического типа.

Выделяются четыре типа угля: полублестящий клареновый, полублестящий штриховатый дюреновый, полуматовый штриховатый клареновый с примесью фюзена и тускло-полуматовый штриховатый с фюзеном. Химический состав углей, их основные технологические свойства приведены в табл. 1.

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО И ЭЛЕМЕНТАРНОГО АНАЛИЗОВ УГЛЕЙ СОГИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

По В. М. Журкину, 1946 г. [24]

Содержание, %	Верхний пласт (среднее из 86 анализов)	Нижний пласт (среднее из пяти анализов)
Влага внешняя W^p	39,11	—
Влага аналитическая W^a	17,12	13,28
Зольность A^c	6,0	10,09
Сера S^c	0,56	0,30
Летучие V^r	46,19	47,16
Теплотворная способность $Q_{D_6}^r$	6708	6640
K^a	41,50	—
Органическая масса C^r	70,87	70,22
H^r	4,49	5,13
S^r	0,80	—
N^r	1,51	1,15
O^r	23,02	—
$O^r + S^r$	22,75	23,50

Содержание гуминовых кислот колеблется от 7,8 до 14,88%. Содержание компонентов на воздушно-сухой уголь следующее: пирогенетическая вода — 9,24%, полукокс — 56,3%, газ и потери — 10,9%, смола на горючую массу — 10,30%.

Состав золы, по данным В. М. Журкина* [24] (среднее из семи анализов): SiO_2 — 19,20%; $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ — 39,57%; CaO — 27,75%; MgO — 5,85%; SO_3 — 8,20%. Объемный вес угля 1,2.

По результатам технического и элементарного анализа углей (см. табл. 1), а также по составу золы и другим компонентам угли верхнего горизонта Согинского месторождения можно рассматривать как бурые малозольные тощие с высокой влажностью и малой сернистостью, степень углефикации низкая. Значительная примесь фюзена при небольшом содер-

* Анализы проведены лабораторией Иркутского горнотехнического отдела промышленных разведок топлива и лабораторией Иркутского теплотехнического института.

жании бигумных тел повышает выход летучих. Уголь горит длинным ярким светло-желтым пламенем, сильно искрит, дает большой дым, не спекается, зола не шлакуется.

Угли используются как местное топливо производственными организациями порта Тикси, рыбозаводами, расположенными в низовьях Лены и Яны, и предприятиями горной промышленности Янского бассейна. Как морское флотское топливо согиинский уголь не может быть использован.

Запасы угля Согинского месторождения составляют A_2 —4,9 млн. т, B —4,5 млн. т, C_1 —2 млн. т (протокол ВКЗ от 4/IV 1946 г.). Месторождение начало эксплуатироваться в феврале 1945 г. Производительность его составляет около 50 000 т в год. К настоящему времени выработано примерно 1 млн. 250 тыс. т.

Помимо описанного месторождения, на территории листа зафиксирован ряд угленепоявлений, связанных также с отложениями палеогена. Они приурочены к долине Кёнгдэя и нижним течениям ее правых притоков. Угли выходят в разрозненных обнажениях, составить разрез угленосной толщи и установить количество пластов угля в разрезе не представляется возможным без проведения специальных горных работ и бурения. Угли изучались А. А. Межвилком [32]. Мощность пластов углей в проявлениях колеблется в пределах 0,25—2,2 м. Видимая протяженность отдельных пластов обычно невелика — несколько метров, но иногда пласты угля с перерывами прослеживаются на 250—500 и даже 800 м. Угли во всех проявлениях однотипны — матовые, полублестящие, имеют полосчатое строение, раковистый излом, при высыхании рассыпаются. Характерны многочисленные включения янтаря.

Петрографические исследования образцов, взятых из различных выходов, показали, что среди них присутствуют следующие типы углей: клареновый полосчатый уголь с витреном, клареновый уголь со штриховатой и тонкополосчатой структурой, дюрено-клареновый штриховатый уголь, кларено-дюреновый штриховатый уголь, глинистый клареновый и глинистый дюрено-клареновый кеншельский уголь.

По результатам химического анализа, приведенным в табл. 2, угли Кёнгдэйского бассейна относятся к нормальным бурым углям.

Ниже приведена краткая характеристика отдельных наиболее значительных проявлений; сведения об остальных проявлениях приведены в списке проявлений полезных ископаемых.

Проявление (IV-1-1) расположено на р. Хотугу-Бурустах у развилки с отметкой 106,0. В глинах палеогена залегают два пласта угля: нижний пласт имеет мощность около 1,5 м и обнажается в нижней части склона долины; верхний пласт, расположенный вблизи бровки склона, имеет мощность около 2 м.

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА УГЛЕЙ ИЗ ПРОЯВЛЕНИЙ В БАССЕЙНЕ КЕНГДЕЯ [32]

Номера проявлений	Номер пробы по первоисточнику [31]	Процент на горючую массу									Гуминовые кислоты	CO ₂	Битумы	Сухая перегонка угля по Фишеру					Q ^B
		W ^a	A ^a	A ^c	S ^a	C	H	S	N:O	VF				Смола терраксовая	Вода общая	Смола на горючую массу	Полуконс	Газ и потеря	
IV-1-2	1317	17,47	12,21	14,77	0,54	68,86	3,87	0,72	26,50	49,23	—	—	—	5,48	26,8	7,80	55,94	11,78	6575
IV-1-5	1229	17,62	5,18	6,27	0,83	70,51	3,76	1,08	24,65	41,65	—	—	—	4,40	27,8	5,70	59,12	8,68	6253
IV-1-6	1310	14,07	—	18,93	0,27	69,32	4,54	0,45	25,69	50,75	46,19	0,25	6,35	9,25	19,8	15,28	58,62	12,33	6387
IV-1-7	1303/1	16,35	—	13,68	0,37	66,40	4,18	0,58	28,86	52,72	54,39	0,10	6,01	7,06	22,9	10,70	56,30	13,74	5954
	1305	15,04	—	6,28	0,33	66,45	4,85	0,48	28,22	53,95	51,52	0,17	6,04	6,04	23,6	9,58	52,32	11,32	6182
IV-1-9	1084	17,02	—	15,62	0,60	70,15	4,19	0,97	24,69	44,31	44,06	0,17	2,69	2,51	24,6	5,68	61,98	10,42	6375
	1099	12,48	23,23	26,48	0,52	69,35	3,76	0,81	26,08	40,33	38,69	—	—	12,34	20,8	19,10	66,72	0,14	6113
IV-1-10	1294/1	15,88	—	8,16	0,53	68,32	4,43	0,83	26,42	45,40	56,73	0,17	1,23	7,92	23,2	11,03	59,24	9,64	6050
	1295	12,85	—	14,92	0,46	64,60	4,34	0,72	30,34	52,54	48,76	0,19	4,42	10,44	21,7	16,27	56,09	11,77	5591
IV-1-12	1080	17,22	—	16,48	0,55	69,22	4,75	0,88	25,15	47,77	50,76	0,04	2,67	5,61	23,4	14,11	60,65	10,34	6450

Лаборатория НИИГА, исполнитель — Н. С. Голоушин.

Проявление (IV-1-5) находится на р. Оттоку-Бурустах, в 1,5 км от устья. Здесь на протяжении 500 м в разрозненных обнажениях выходит пласт (или несколько пластов) угля мощностью 0,25—0,6 м.

Проявление (IV-1-2) находится на правом берегу Кёнгдэя ниже устья р. Хотугу-Бурустах. Здесь обнажается пласт угля, залегающий почти горизонтально; мощность пласта достигает 1,5 м. Мощность вскрыши равна 6 м.

Проявление (IV-1-6) расположено на правом берегу Кёнгдэя у устья р. Оттоку-Бурустах; выходит пласт угля (или несколько пластов), прослеживающийся с перерывами на расстояние около 200 м; мощность пласта 0,6—2 м.

Проявление (IV-1-7) — правый берег Кёнгдэя между устьями рек Хотугу-Бурустах и Оттоку-Бурустах. На отрезке около 800 м — серия разрозненных выходов углей мощностью 1,1—2,2 м.

Проявление (IV-1-10) — р. Кёлюелях в 1 км ниже развилки. На протяжении 250 м с небольшими перерывами выходит пласт угля мощностью 0,6—1,1 м.

Проявление (IV-1-11) — р. Кёлюелях у устья р. Артист-Агатын-Юряге. На правом берегу реки обнажается угленосная пачка мощностью 35—40 м; породы падают на запад под углом 20—25°. Пачка содержит 4 пласта угля, разделенных вязкой белой глиной, мощность каждого из пластов 2—3 м.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади известец ряд бедных проявлений цветных и редких металлов. Все они связаны с кварцевыми и кварц-карбонатными жилами и прожилками, секущими практически весь комплекс докайнозойских отложений. В наибольшей степени жилы приурочены к участкам развития крупных разрывов (сбросы, сдвиги) и даек диабазов. Проявления по масштабам незначительны. Некоторые из них многократно и тщательно изучались, однако практической значимости их установлено не было.

Ниже дается характеристика отдельных проявлений. Достаточно условно они подразделены на группы по металлам, содержанию которых наиболее значительно.

Цветные металлы

Медь

1. Рудопоявление расположено в 1,5 км к востоку от горы Ладаннах-Таса (II-2-2) и приурочено к выходам пород турнейского яруса, выходящих в тектоническом блоке. Рудопоявление было открыто А. А. Межвилком в 1951 г. [32], в 1962 г.

оно изучалось А. В. Мельниковым [15]. Породы представлены доломитизированными известняками и доломитами, падающими на юго-запад под углом 50°. Породы пронизаны прожилками кварца и кальцита, содержащими вкрапленники блеклых руд. В резко подчиненном количестве присутствуют вкрапленники халькопирита, пирита, куприта и халькозина. В виде начальных образований отмечены малахит и азурит.

Рудные минералы тяготеют к жилкам кальцита, реже — кварца и лишь в единичных случаях располагаются непосредственно во вмещающих породах вблизи зальбандов кварцевых прожилков. Значительное число кварц-карбонатных прожилков не содержит рудных минералов. Минерализация приурочена к зоне дробления, простираение которой близко к широтному. Длина зоны 120 м, ширина 3—4 м, на жильную массу приходится не более 3% общего объема породы. Спектральным анализом штучных проб, содержащих максимальное количество рудных минералов, установлены следующие содержания: $\text{Cu} \gg 1\%$, $\text{Zn} > 1\%$, $\text{As} = 1\%$, $\text{Ag} = 1\%$, $\text{Sn} = 0,01\%$, $\text{Pb} = 0,1\%$, $\text{Sb} = 1\%$, Ni — до 0,1%. Химический анализ объединенной штучной пробы рудного кварца, отобранной в разных местах из развалов, дал следующие результаты [21]: $\text{Cu} = 5,5\%$, $\text{Zn} = 3\%$, $\text{As} = 0,5\%$, $\text{Sn} = 0,02\%$, Pb , Sb и Hg — следы. Масштабы оруденения очень незначительны и проявление имеет лишь минералогический интерес.

2. Рудопроявление на склоне северной вершины горы Лелькина (III-2-1). Среди развалов сланцеватых аргиллитов и песчаников тиксинской свиты на площади 60 км² встречаются обломки и глыбы кварца размером до 30×40 см. Кварц светло-серого, местами белого цвета с пустотами, выполненными мелкими кристаллами горного хрусталя и ксенолитами черных аргиллитов. В кварце присутствуют мелкие вкрапленники кристаллов пирита, реже халькопирита и иногда галенита размером до 5 мм. Распределение сульфидов в жильной массе крайне неравномерное. Вблизи кристаллов халькопирита и по трещинам в кварце наблюдаются малахит и окислы железа. Спектральным анализом орудененного кварца обнаружено присутствие следующих металлов [21]: $\text{Cu} > 1\%$, Pb — до 1%, Ag — до 1%, Ni — до 0,1%, $\text{Bi} = 0,1\%$, Co — до 0,01% и V — до 0,01%.

3. Рудопроявление в среднем течении р. Сого, в 0,5 км ниже устья Кётердёеха (IV-2-1). Восточнее безымянного озера на склоне небольшой гряды песчаники и аргиллиты тиксинской свиты рассечены жилой молочно-белого кварца. Жила имеет четковидное строение с пережимами и раздувами. Мощность жилы в пережимах 1—3 см, в раздувах — до 0,5 м. Длина жилы около 70 м. Из рудных минералов в жиле присутствует пирит в виде вкраплений мелких кристалликов размером до 4 мм. На отдельных участках кристаллы пирита образуют скопления —

гнезда размером до 3×4 см. В протолочке, взятой из этой жилы, обнаружены знаки халькопирита и единичные знаки галенита.

Цинк, свинец

4. Рудопроявление на высоте с абс. отм. 335,0 (IV-3-3). На вершине горы алевролиты и аргиллиты тиксинской свиты расчленены мелкими прожилками кварца мощностью от нескольких миллиметров до 5—15 см в раздувах. Длина прожилков, судя по развалам, не превышает 10 м. Площадь развития кварцевых жил невелика — 130—150 м². Плотность жил 0,5—1% всего объема породы. Кварц в жилах светло-серого цвета с небольшими кристаллами горного хрусталя в мелких пустотках. В развалах в обломках кварца встречены единичные мелкие вкрапления сфалерита. Спектральным анализом штучной пробы оруденелого кварца установлено присутствие следующих металлов [21]: Zn — $\gg 1\%$, Pb — $> 1\%$, Cu — 1%, Ag — 0,1%, Ni — 0,1%, Co — 0,1%, V — 0,01%, Bi — 0,01%.

5. Рудопроявление на левом склоне долины р. Ыт-Юряге в 1,2 км к ЮВ от высоты 335,0 (IV-3-4). Дайка диабазов в интервале 12 м расчленена тонкими прожилками кварца мощностью 0,5—3 см; в раздувах мощность их увеличивается до 20 см. Длина прожилков по простиранию не превышает 15 м. Расстояние между ними обычно 2—10 см. В кварце встречаются включения буроватого кальцита, очень редко можно обнаружить мелкие вкрапления сфалерита и галенита размером от долей миллиметра до 1 см в поперечнике. Спектральный анализ штучной пробы рудного кварца показал присутствие следующих металлов [21]: Zn — 1%, Pb — 0,1%, Sn — 0,1%, Ag — $< 0,01\%$ и Cu — 0,01%.

6. Рудопроявление на левом борту долины р. Ыт-Юряге в 600—800 м к ЮВ от отметки 335,0 (IV-3-5). Та же дайка диабазов вновь расчленена кварцевыми прожилками мощностью 1—5 см и протяженностью до 10 м. Прожилки располагаются параллельно друг другу в двадцатипятиметровом интервале; расстояние между ними от 2—3 до 20—30 см. В раздувах мощность увеличивается до 30—40 см. В некоторых прожилках кварца встречаются мелкие включения сфалерита и галенита, располагающиеся в жильной массе весьма неравномерно. Спектральный анализ оруденелого кварца показал присутствие следующих металлов [21]: Zn — $\gg 1\%$, Pb — $> 1\%$, Ag — 1%, Cu — 1%, Ni — 1%. Кроме того, в кварце обнаружены в незначительных количествах ($< 0,01\%$) Bi и V.

7. Рудопроявление в 1,1 км к ССЗ от устья р. Ыт-Юряге (IV-3-6). Впервые рудопроявление было открыто и изучено В. М. Лазуркиным в 1933 г. [8]. В последующие годы рудопроявление изучалось И. Г. Николаевым [17], С. И. Грошиным [21], В. В. Аллоповым [20] и др. Здесь дайка диабазов, проры-

вающая толщу рассланцованных аргиллитов тиксинской свиты, разделена левым ступенчатым сдвигом на ряд блоков, каждый восточный из которых смещен по отношению к предыдущему к северу на 30—40 м. Длина отдельных блоков достигает 30—50 м. В зоне плоскостей сместителя диабазы осветлены, в значительной степени хлоритизированы и пронизаны многочисленными кварцевыми и кварц-карбонатными прожилками. Ширина зон составляет 10—15 м. Суммарная мощность прожилков 1—1,8 м. В прожилках отмечается неравномерная вкрапленность сфалерита, галенита, халькопирита и блеклых руд. Спектральным анализом кварца с рудной вкрапленностью из одного из прожилков в диабазах установлено присутствие следующих металлов: Zn — $\gg 1\%$, Pb — $> 1\%$, Ag — 1% , Cu — $0,1\%$, Sb — 1% .

Кроме вышеперечисленных металлов, в отдельных образцах спектральным анализом обнаружено присутствие ртути (до $0,2\%$).

8. Рудопоявление в верховьях р. Ыт-Юряге в 1 км восточнее отметки 281,0 (IV-3-7). Все та же дайка диабазов нарушена зоной дробления мощностью около 5 м. Развалы пород из зоны дробления и обломки кварца встречаются на площади шириной около 25 м. Длина прослеженной на поверхности части зоны дробления 70—80 м, простирание ее близко к широтному и, вероятно, совпадает с простиранием дайки. Зона дробления выполнена раздробленными и милонитизированными диабазами. Измененные в зоне дробления породы имеют желтоватый цвет, пронизаны жилками кварца, местами пропитаны и сцементированы кварцем. Кварц светло-серого, иногда — белого цвета с редкими пустотками, с друзами мелких кристаллов горного хрусталя. Порода, выполняющая зону дробления, а также мелкие кварцевые жилки содержат гнезда сфалерита размером до 2 см в поперечнике и галенит размером до 1 см в поперечнике. Редко встречаются мелкие вкрапления халькопирита и пирита. Местами количество сульфидов возрастает и можно наблюдать обогащенные ими линзы размерами 5—8 × 30—35 см. Химический анализ штуфной пробы, взятой из такой линзы, дал следующие результаты [21]: Zn — $8,60\%$, Pb — $3,23\%$, Cu — $0,60\%$, As — $0,25\%$, Sn — $0,03\%$.

Все перечисленные проявления цинка и свинца крайне малы по масштабам оруденения и не представляют практического интереса.

При шлиховом опробовании минералы цветных металлов (медь, свинец, мышьяк) встречены в весьма ограниченном числе мест (11 шлихов из 1000 отмытых проб). Они обнаружены на реках Улахан-Биллях, Суонаннах, Хатыс-Юрях, Севастьян-Юряге, Данил-Юряге, Сого. В шлихах, как правило, содержатся единичные (1—10) знаки халькопирита, галенита, скородита. Только в двух шлихах, отмытых на крупном левом притоке Хатыс-Юряха, содержание галенита достигает 60 и 85 знаков.

Редкие металлы

Присутствие редких металлов зафиксировано по данным спектрального анализа в ряде описанных выше проявлений (II-2-2; III-2-1; IV-3-3; IV-3-5; IV-3-6), где они присутствуют совместно с цветными металлами.

Ртуть

Присутствие ртути зафиксировано в проявлениях (II-2-2) и (IV-3-6) в очень незначительных количествах (сотые доли процента). Визуально киноварь в вышеохарактеризованных проявлениях не обнаружена. Не была она встречена и при шлиховом опробовании. Ожидать самостоятельных проявлений этого металла на изученной площади трудно.

Сурьма

Обнаружена в проявлении (II-2-2) — сотые и десятые доли процента и в проявлении (IV-3-6) — до 1% (по приближенным данным полуколичественного анализа), где в кварцевых жилах наблюдались блеклые руды.

Редкие земли

В ряде шлиховых проб в различных количествах, достигающих иногда 99% объема тяжелой фракции, были найдены минералы группы редкоземельных фосфатов. Эти минералы окрашены в темно-серые до черных цвета. Форма зерен различная: округлая, овальная, лепешковидная, плоская. Максимальные концентрации этих минералов приурочены к бассейну р. Ыт-Юряге, особенно к ее левым притокам (IV-3-8). Здесь во всех шлихах отмечено их весовое содержание. Рассматриваемая площадь располагается в поле развития пород тиксинской свиты, сложенной преимущественно аргиллитами. В пределах Верхоянья установлено повсеместное присутствие аутигенных редкоземельных фосфатов в аргиллит-алевролитовых толщах верхоянского комплекса, которые и являются их источниками в шлихах. Практическая значимость не оценена.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Карбонатные породы

Месторождение доломитов Арангастах расположено в 1,5 км к востоку от горы Ладаннах-Таса (II-2-1). Оно было открыто в 1942 г. М. Ф. Лобановым [29], а впоследствии детально разведано Д. В. Кожевниковым [25]. Здесь на прибрежной равнине

залива Нёлова в тектоническом блоке выходят на поверхность доломиты, относимые к нижнему девону. Пласты падают на восток под углом 30° . Доломиты слабоизвестковистые серые массивные кавернозные мелко- и среднезернистые, иногда скрытокристаллические.

Химический состав доломитов в процентах (крайние значения по 16 определениям) следующий: SiO_2 — от 0,63 до 3,86; $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ — от 0,32 до 1,52; Fe_2O_3 — от 0,32 до 1,73; CaO — от 29,44 до 31,96; MgO — от 19,63 до 20,64; ппп — от 44,50 до 46,30; SO_3 — от 0,01 до 0,63. Состав в целом характеризуется большой выдержанностью.

Физико-механические свойства доломитов (среднее по 35 определениям): удельный вес — $2,86 \text{ дин/см}^3$, объемный вес — $2,77 \text{ г/см}^3$, истинная пористость — $2,24\%$, водопоглощение — $2,00\%$. Предел прочности в воздушно-сухом состоянии — 1323 кг/см^2 , предел прочности в насыщенном водой состоянии — 1166 кг/см^2 , предел прочности после 25-кратного замораживания — 795 кг/см^2 . Доломиты пригодны в качестве заполнителя в бетоне и в качестве щебня для дорожных и аэродромных покрытий. Опытными плавками на Дубровском промкомбинате в г. Кировске было установлено, что из шихты доломитов Арангастахского месторождения путем раздува из вагранок можно получать минеральную вату.

Запасы месторождения составляют: категория A_1 — 9,1 тыс. м^3 , или 25 400 т, категория В — 35,3 тыс. м^3 , или 97 700 т, категория C_1 — 48 300 м^3 , или 133 800 т.

Глинистые породы

Согинское месторождение (III-2-2) кирпичных глин располагается на юго-западном окончании Согинской впадины, недалеко от пос. Сого, и приурочено к выходам палеогеновых отложений. Месторождение разведано Д. В. Кожевиным [26] 28 скважинами (от 3 до 10 м) и двумя шурфами (по 10 м). Изучались глины междугленосной и подугленосной толщи (см. раздел «Стратиграфия»). Глины пластичные однородные светлые, иногда бурые ожелезненные. В составе глин подугленосной толщи присутствуют (среднее по 10 пробам)*: кварц — 20%, калиевый полевой шпат — 6,3%, гидрослюда — 49,3%, глинистые агрегаты — 24,5%, в двух пробах отмечено до 6% каолинита.

Химический состав глин подугленосной толщи (средний по шести анализам в процентах): SiO_2 — 59,07, Al_2O_3 — 20,63, Fe_2O_3 — 8,22, CaO — 0,61, MgO — 1,56, ппп — 8,38, H_2O — 0,78,

* Все анализы и испытания проводились керамической лабораторией Ленинградского технологического института им. Ленсовета.

Σ — 99,25; межуглиеносной толщи: SiO_2 — 57,89, Al_2O_3 — 23,29, Fe_2O_3 — 7,92, CaO — 0,37, MgO — 1,51, ппп — 8,41, H_2O — 0,19, Σ — 99,58.

Гранулометрический состав глин (средний по 10 пробам в процентах) подугленосной толщи: $>0,25$ —15,38, $0,25$ — $0,05$ —9,72, $0,05$ — $0,01$ —10,89, $<0,01$ —64,01; межуглиеносной толщи: $>0,25$ —3,14, $0,25$ — $0,05$ —6,65, $0,05$ — $0,01$ —8,11, $<0,01$ —82,10.

Удельный вес глины (среднее значение) 2,83. Естественная влажность глин подугленосной толщи 18,51%, глин межуглиеносной толщи 13,4%, предел текучести соответственно 36,4 и 34,7, предел пластичности соответственно 24,2 и 25,0. Огнеупорность глин подугленосной толщи 1200—1350°, межуглиеносной — 1430°. Водопоглощение глин подугленосной толщи 17,4% и межуглиеносной толщи — 16,8%. Общая усадка после обжига соответственно 3 и 3,3%, предел прочности при сжатии после обжига соответственно 318 и 439 кг/см². Предел прочности на изгиб после обжига соответственно 144 и 139,6 кг/см². Глины Согинского месторождения пригодны для производства строительного кирпича.

Запасы глин разведаны на площади 9,8 га и составляют на 1 сентября 1953 г. (по категориям): A_2 —213 500 м³, или 596 500 т, C_1 —24 200 м³, или 685 000 т; C_2 —110 000 м³, или 312 000 т.

На площади листа отмечен, кроме того, ряд проявлений палеогеновых глин, имеющих те же свойства, что и описанные выше, которые можно использовать в строительстве, для производства кирпича и для приготовления бурового раствора. Ниже дается краткая характеристика нескольких проявлений.

1. Выходы глин на правом берегу Быковской протоки в 1 км южнее устья р. Кысам-Кутуругун-Юряге. В устье безымянного ручья выходят плотные жирные пластичные глины буровато-бежевого цвета. Видимая мощность глин около 3 м. Выходы глины с перерывами прослеживаются на расстоянии 600 м.

2. Выходы глин на р. Хотугу-Бурустах в 1,3 км от ее устья. По левому склону долины реки на протяжении 2 км с перерывами наблюдаются выходы светло-серых и голубовато-серых пластичных глин с тонкими прослойками бурых углей. Выходы светло-серых глин также отмечены по левому борту долины правого притока р. Хотугу-Бурустах. Видимая мощность глин около 8 м.

3. Выходы глин на р. Юёс-Кёлюсях в 2,5 км выше ее устья. На обоих склонах долины зафиксированы выходы светло-серых, голубовато-серых и желтоватых пластичных жирных вязких глин, редко отмечаются маломощные прослои бурых углей. Видимая мощность 5 м. Химический и гранулометрический состав двух образцов глин приведен в табл. 3 и 4.

4. Выходы глин на р. Кёлюелях в 2 км выше устья. На правом склоне долины зафиксировано несколько выходов голубо-

Таблица 3

Оксиды	Обр. 1	Обр. 2	Оксиды	Обр. 1	Обр. 2
SiO ₂	67,86	77,78	Na ₂ O	0,80	0,70
Al ₂ O ₃	16,69	9,99	K ₂ O	2,90	2,08
TiO ₂	0,15	0,48	S	0,02	0,43
Fe ₂ O ₃	1,98	2,51	SO ₃	Нет	Нет
FeO	0,97	0,79	CO ₂		
CaO	1,69	1,15	H ₂ O	1,61	1,04
MgO	1,22	0,86	П.п.п.	5,00	2,62
MnO	0,005	Следы	Σ	100,895	100,43

Таблица 4

Фракции	Обр. 1	Обр. 2	Фракции	Обр. 1	Обр. 2
>0,25	0,34	4,11	0,01—0,005	24,27	6,92
0,25—0,1	0,14	19,73	0,005—0,001	14,70	8,78
0,1—0,05	1,34	12,31	<0,001	43,40	40,00
0,05—0,01	15,81	8,15			

вато-серых пластичных жирных вязких глин (видимой мощностью до 10 м).

Механический анализ этих глин дал следующие результаты (табл. 5).

Таблица 5

Гигро-скопич-ность	Гранулометрический состав				Пластичность			Макси-мальная молеку-лярная влагосем-кость
	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,002	0,002	Верхний предел W _f	Нижний предел W _p	Число M _p	
25	2	9	34	55	53	29	24	21

5. Выходы глин на р. Артист-Агатын-Юряге в 0,5 км выше устья. На левом склоне долины зафиксированы выходы желтых и голубовато-серых пластичных глин видимой мощностью 5—7 м, в которых отмечаются тонкие прослои углей. Химический анализ глин дал следующие результаты (в %): SiO₂ — 62,94, Al₂O₃ — 14,85, TiO₂ — 0,49, Fe₂O₃ — 0,37, FeO — 4,46, CaO — 1,65, MgO — 1,49, MnO — 0,005, Na₂O — 1,11, K₂O — 2,93, S — 0,41, SO₃ — нет, CO₂ — 1,50, H₂O — 1,51, ппп — 6,37,

$\Sigma = 101,085$. Гранулометрический состав глин следующий (в %):
 $>0,25-0,17$; $0,25-0,1-0,08$; $0,1-0,05-4,88$; $0,05-0,01-10,74$;
 $0,01-0,005-32,53$; $0,003-0,001-13,30$; $<0,001-41,30$.

Обломочные породы

Галечники встречаются в районе в составе современных аллювиальных и морских отложений. Крупные залежи галечников имеют ограниченное распространение и приурочены к долинам относительно крупных рек, особенно к их устьевым частям (Улахан-Биллях, Севастьян-Юряге, Хорогор, Данил-Юряге, Сого и Кёнгдэй). Галечники выполняют русла рек или слагают поймы и надпойменные террасы. Литологический состав их повсюду одинаков. Главная их масса состоит из местных пород, т. е. песчаников и алевролитов. Галька, как правило, уплощенная размером 3—8 см.

Механический состав галечников следующий: частицы размером до 180 мм — единицы процесса, 80—50 мм — 25%, 50—20 мм — 30%, 20—10 мм — 30%, 10—5 мм — 15%. Мощность аллювиальных галечников колеблется от 3 до 6 м, запасы их достаточны для удовлетворения нужд местного строительства.

Значительные запасы галечников встречаются среди современных морских отложений. На морском побережье отмечаются галечники с примесью гравия и песка: в 1,5 км севернее устья р. Хорогор; на п-ове Быковский, на берегу залива Неёлова, западнее оз. Корякин-Кюеле; на береговом валу, отделяющем лагуну Сатыган-Хаты-Кюеле. Мощность морских галечников колеблется от 5—7 м на пляжах до 8—10 м на косах и береговых валах.

Песок имеет широкое распространение лишь среди морских отложений пляжей и кос. Известны залежи песка на косе лагуны Софронова на п-ове Быковский. Здесь песок состоит в основном из мелких обломков сланцев. В состав песка входят: частицы более 1 мм — 32%, менее 1 мм — 68%. Песок здесь добывается открытым способом для нужд местного строительства. В составе современных рыхлых отложений песок встречается и в других местах п-ова Быковский.

ОПТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Пьезокварц

Кварцевые жилы, с которыми связаны кристаллы и друзы горного хрусталя, имеют в районе сравнительно ограниченное распространение. Наибольший интерес представляют кварцевые жилы на правобережье р. Белугалах-Юряге.

Жильное поле Белугалах расположено на правом борту долины р. Белугалах-Юряге, в 7—10 км от ее устья. Оно было

открыто и разведано в 1963 г. партией № 15 6-го Производственного объединения под руководством С. А. Лисицина [28]. В пределах жильного поля Белугалах распространены терригенные отложения тиксинской свиты, представленные темно-серыми и черными сланцеватыми аргиллитами с подчиненными прослоями серых песчаников.

1. Проявление Белугалах-I (IV-3-1) находится в 3,2 км к северо-востоку от отм. 305,0. Кварцевые жилы расположены в небольшой синклинали, осложняющей западное крыло более крупной антиклинали, и залегают на контакте песчаников со сланцеватыми аргиллитами. Кварцевая жила разведочного участка Белугалах-Ia [28] прослежена по простиранию на 170 м, ее мощность в центральной части достигает 6 м, постепенно уменьшаясь в обе стороны. Приконтактовых изменений во вмещающих породах не наблюдается. Жила сложена молочно-белым мелкозернистым плотным кварцем. На отдельных участках в центральной части жилы отмечается шестоватая текстура. По всей жиле встречаются редкие пустоты шелевидной формы, достигающие 10 см в поперечнике, стенки которых инкрустированы мелкими (до 2 см) полупрозрачными кристаллами кварца. При горных работах были вскрыты две полости, достигающие 50 см в поперечнике, из которых было извлечено около 30 кг кристаллов размерами 1—15 см в длину и до 10 см в поперечнике. Кристаллы короткостолбчатые и слабоуплощенные некондиционные. Основным дефектом является сильная трещиноватость.

Кварцевая жила разведочного участка Белугалах-Iб прослежена по простиранию на 220 м и достигает 8 м по мощности; выклинивание жилы в северо-восточном направлении происходит более резко, чем в юго-западном. Жила сложена молочно-белым средне- и крупнозернистым массивным кварцем. По всей жиле встречаются шелевидные хрусталеносные полости, достигающие 0,5 м в поперечнике, из которых при горных работах было извлечено около 120 кг кристаллов до 20 см длиной и до 10 см в поперечнике. Дефектом всех кристаллов является сильная трещиноватость.

2. Проявление Белугалах-II находится в 1,25 км к северу от вершины с абс. отм. 305,0 (IV-3-2). Кварцевые жилы расположены в присводовой части антиклинальной складки. Одна из жил (северная) залегают в песчаниках, другая — в подстилающих их сланцах. Жила, залегающая в песчаниках, прослежена по простиранию на протяжении 190 м, южный ее фланг обрезан субширотным разломом. Мощность жилы уменьшается к северу от 4,5 до 1 м, контакт жилы с песчаниками ровный, песчаники на контакте слабо окварцованы и пронизаны тонкими прожилками кварца. Жила сложена молочно-белым массивным и мелкозернистым кварцем. В южном направлении зернистость кварца увеличивается, на отдельных участках наблю-

дается друзовая текстура. Количество пустот с мелкими кристалликами на стенках также возрастает в южном направлении. Из щелевидных полостей было извлечено около 10 кг кристаллов кварца 3—12 см длиной и до 3 см в поперечнике. Дефектами кристаллов являются сильная трещиноватость и наличие двойников и свилей. Южная жила, расположенная в сланцах, прослежена на протяжении около 70 м и имеет мощность около 2 м. Она сложена молочно-белым массивным кварцем с большим количеством окварцованных ксенолитов сланцев и песчаников. В делювии под этой жилой были обнаружены длиннопризматические мутные кристаллы кварца до 5 см длиной [28].

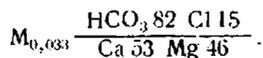
Таким образом, вышеописанные кварцевые жилы хрустальные. Кристаллы пьезокварца в жилах многочисленны, но низкого качества (сильная трещиноватость и наличие двойников и свилей). Кондиционного пьезооптического сырья не обнаружено.

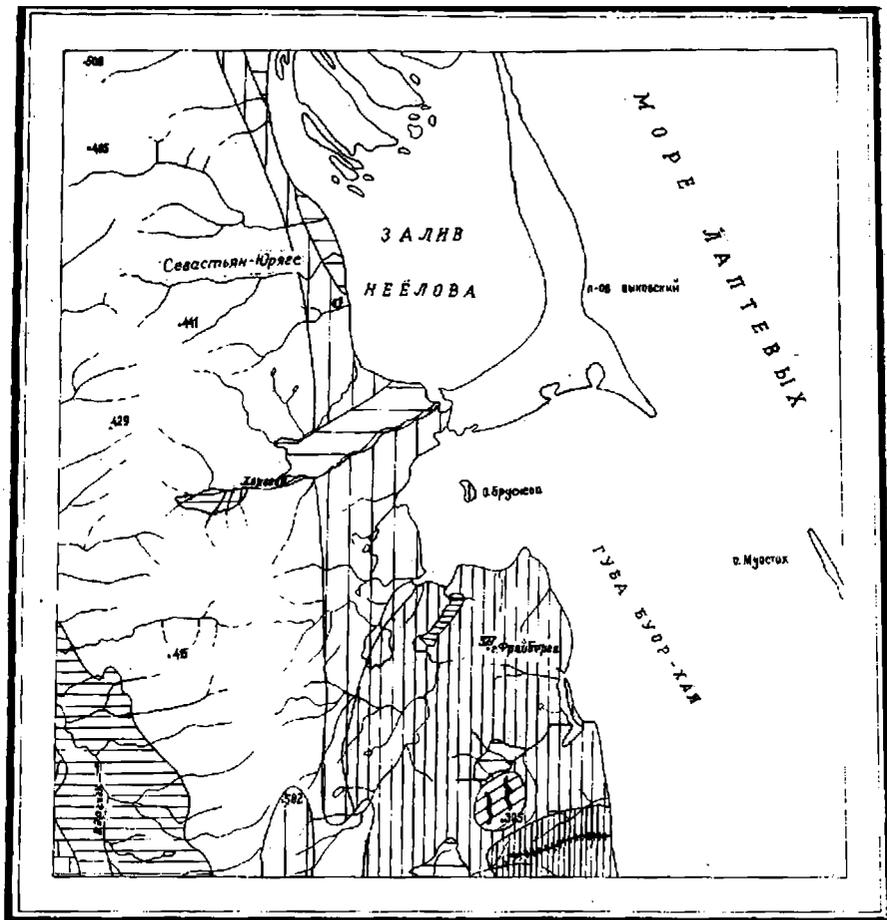
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

В описываемом районе специальных гидрогеологических исследований и буровых работ не производилось. По результатам бурения на соседних территориях мощность многолетнемерзлых пород достигает 300—350 м (пос. Тюмяти в низовьях р. Оленек, около 300 км северо-западнее описываемой площади).

О подмерзлотных и межмерзлотных водах сведений не имеется. Источников с их выходами не наблюдалось.

В пределах рассматриваемого района повсеместно развиты надмерзлотные воды, которые функционируют в теплое время года (с июня по октябрь). Питание их осуществляется за счет атмосферных осадков и отчасти за счет таяния мерзлых грунтов. Мощность протаивающего слоя в зависимости от литологии слагающих пород, экспозиции склонов и характера растительного покрова колеблется в пределах 0,1—1,5 м. Мощность водоносного горизонта меняется в среднем от 0,3 до 0,5 м. На междуречных пространствах, где коллекторами являются элювиально-делювиальные суглинки, супеси, пески с примесью щебня и дресвы, надмерзлотные воды вызывают заболачивание. Все надмерзлотные воды пластово-поровые ненапорные прозрачные, не имеющие запаха. Воды пресные слабоминерализованные (сухой остаток 20—50, реже 100—200 мг/л, жесткость общая от 0,3 до 2 мг·экв). Химический состав хлоридно-гидрокарбонатно-магниевый-кальциевый с формулой солевого состава (формула Курлова):





0 5 10 20 км

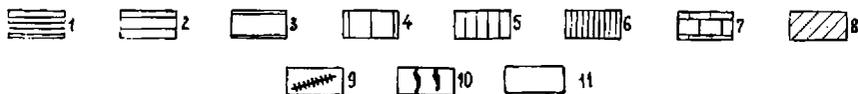


Рис. 4. Схема прогнозной оценки

Площади, перспективные на поиски месторождений бурых углей: 1 — площади известных буроугольных месторождений; 2 — площади распространения угленосных толщ палеогена с установленными угленепроветлениями (участки поисковых работ первой очереди); 3 — площади распространения толщ палеогена, на которых угленепроветления пока не выявлены (объекты поисковых работ второй очереди). Площади, перспективные на поиски металлических полезных ископаемых (цветные и редкие металлы): 4 — крупные структурные поднятия с выходами нижних горизонтов верхоянского комплекса, потенциально перспективных на поиски гидротермальных рудопрооявлений; 5 — то же с прямыми признаками орудушения; 6 — то же в пределах поалсы активно живущих разломов, сопровождаемых дайками с рудопрооявлениями (участок поисковых работ первой очереди); 7 — то же в наиболее приподнятых участках с выходами на поверхность карбонатных толщ основания верхоянского комплекса, перспективных на поиски стратиформных месторождений цинка и свинца. Площади, перспективные на поиски пьезо-

В современных морских отложениях, слагающих косы и пляжи, воды имеют несколько повышенную минерализацию (до 800 мг/л) и жесткость, не превышающую 3,1 мг·эquiv.

Основным источником водоснабжения в настоящее время служат поверхностные воды. Реки и ручьи на площади листа текут в течение всего лета. В зимнее время почти все реки промерзают до дна. Для водоснабжения они могут быть использованы лишь в летний период. Зимой источником водоснабжения для бытовых нужд служит лед и снег. Водоснабжение пос. Тикси летом и зимой осуществляется за счет использования воды искусственного водохранилища, сооруженного на оз. Мелкое, в 3 км северо-западнее пос. Тикси. Вода чистая без цвета и запаха, вполне пригодна для питья и технических целей. Поселки Сого и полярная станция Тикси летом для питья и хозяйственных целей используют воду близлежащих рек и озер, зимой — лед и снег.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Основным полезным ископаемым на территории района, известным в настоящее время, является палеогеновый бурый уголь. Согинское месторождение сейчас эксплуатируется. Его запасы вполне обеспечивают потребность в топливе пос. Тикси, ближайших селений и промышленных объектов. Дальнейшие перспективы на уголь на площади достаточно велики. Прежде всего это касается бассейна р. Кёнгдэй, где наблюдаются многочисленные выходы пластов бурых углей, аналогичных согинским. Площадь распространения отложений палеогена на р. Кёнгдэй значительно (примерно в 20 раз) больше, чем на р. Сого. Судя по имеющимся фактическим данным, угленасыщенность разреза значительная. Имеются пласты рабочей мощности. Все это в совокупности позволяет считать бассейн р. Кёнгдэй перспективным. Для предварительной оценки следует рекомендовать проходку бурового профиля через депрессию. В первую очередь достаточно пройти 4—5 скважин глубиной 250—300 м (рис. 4).

Для оценки перспектив территории на металлические полезные ископаемые пока мало данных. Отмеченные на площади проявления меди, свинца, цинка, ртути, сурьмы представляют собой малоблагоприятные объекты для дальнейшего изучения вследствие крайне незначительных масштабов оруденения. Результаты шлихового опробования показали также ограниченное распространение металлов по площади. Все прояв-

оптического сырья: 8 — участок развития крупных кварцевых жил с признаками хрустальности, приуроченных к антиклинальной складке; 9 — крупная дайка диабазов с локализующимися в ее теле маломасштабными гидротермальными проявлениями; 10 — крупные кварцевые жилы; 11 — площади с невыясненными перспективами

ления приурочены к редким и непотяженным, к тому же еще и часто тончайшим прожилкам кварца. Минерализация в жилах очень убогая. Отмечается приуроченность рудных проявлений к зонам наиболее крупных активных долгоживущих разломов, в частности к разломам, по которым в свое время были внедрены дайки диабазов. Отсутствие определенной металло-генической специализации гидротерм следует расценивать как отрицательное обстоятельство при оценке перспектив разломных зон. Вместе с тем, на глубине на уровне карбонатных пород с хорошими коллекторскими свойствами и экранами можно рассчитывать на обнаружение более значительных скоплений и концентрацию руд одного типа, вероятнее всего, полиметаллических, что известно в других районах Верхоянья. Поэтому такого рода зоны повышенной проницаемости остаются потенциально перспективными. Большой материал для оценки металлоносности территории может дать аэромагнитная съемка м-ба 1 : 50 000. Она позволит с необходимой точностью отбить зоны крупных разрывных нарушений. Как показал опыт таких работ в Верхоянье, детальная карта аномального магнитного поля четко фиксирует рудоносные участки [20].

На крайнем юго-западе территории закартированы верхнепротерозойские и кембрийские карбонатные отложения. На соседней к западу площади [3] в долине руч. Мэнгэнэлир в породах кембрия обнаружено проявление свинцово-цинковых руд стратиформного типа. Поэтому и на рассматриваемой территории можно ожидать обнаружение стратиформных залежей сфалерита и галенита.

Перспективы территории на пьезооптическое сырье весьма умеренные. Проведенные здесь специализированные поисковые работы показали ограниченное распространение крупных кварцевых жил и низкое качество кристаллов. Однако следует учесть, что основным недостатком сырья является трещиноватость кристаллов; растрескивание их скорее всего связано с поверхностными условиями — быстрое размораживание. На глубине сырье может быть кондиционным. Соответственно с этим целесообразно дальнейшее изучение наиболее интересного Белугалахского проявления.

Большое значение для района, где располагается один из крупнейших портов Арктики, имеют строительные материалы, пригодные для строительства дорог и транспортно-промышленных сооружений. В первую очередь следует обратить внимание на кирпичные глины, которые слагают мощные толщи на р. Со-го (одно месторождение сейчас разведано), в бассейне р. Кёнгдэй и по Быковской протоке. Запасы их велики, разработка может вестись открытым способом.

Для получения щебня для покрытий дорог и для использования его в бетонных работах разведывались доломиты р. Арангастах; они оценены пригодными. Однако ограниченный

участок выхода ($100 \times 200 \text{ м}^2$) не позволяет рассматривать его благоприятным для крупной разработки. Очень большие запасы карбонатного сырья (известняки, доломиты) имеются в пределах хр. Туора-Сис, однако большая часть его располагается вне описываемой площади [1, 3]. Участок удален от порта Тикси, труднодоступен. Отмеченные на площади листа современные галечники рек и побережья, имеющие достаточно большие запасы, а также значительные объемы песков на п-ове Быковский перспективны. При благоприятных условиях их можно использовать в хозяйственных нуждах, хотя качество строительного сырья невысокое.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

1. Биджиев Р. А., Грошин С. И., Горшкова Е. Р., Гогина Н. И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист R-52-VII, VIII, объяснительная записка. Объединение «Аэрогеология», 1970.
2. Виноградов В. А., Лазуркин В. М., Леонов Л. Е. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист R-52, 53 (Тикси). Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1963, 92 с.
3. Гогина Н. И., Горшкова Е. Р., Грошин С. И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист R-52-1, II. Объяснительная записка. Объединение «Аэрогеология», 1970.
4. Гусев А. И., Флейшман С. С. Геология и полезные ископаемые северной оконечности Хараулахского хребта. Тр. Арктического института, т. 99, 1938, с. 57—120.
5. Кипарисова Л. Д. Фауна триасовых отложений восточной части Советской Арктики. Тр. Арктического института, т. 91, 1937, с. 136—228.
6. Каширцев Л. С., Каширцев В. А., Софронов А. Ф. Опорный разрез нижнекаменноугольных и нижнепермских отложений в приустьевой части р. Лены. Тр. IX научн. конф. инж.-технич. факультета ЯГУ (тезисы докладов), Якуткнигоиздат, Якутск, 1966, с. 54—58.
7. Кузнецов В. Н., Софронов И. Т. Материалы по геологии и полезным ископаемым. «Горные богатства Якутии», № 3, Якутск, 1929, с. 86—98.
8. Лазуркин В. М. Геологический очерк юго-восточной части Хараулахского хребта. Тр. Арктического института, т. 48, 1936, с. 7—46.
9. Лобанов М. Ф. Силурийские отложения Северного Верхоянья. Докл. АН СССР, т. 105, № 4, 1955, с. 825—828.
10. Лунгерсгаузен Г. Ф., Соломина Р. В. Стратиграфия каменноугольных отложений Северного Хараулаха (низовья р. Лены). Докл. АН СССР, т. 168, № 5, 1966, с. 1138—1140.
11. Межвилк А. А. История геологического развития Северного Хараулаха. «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 3, 1958, с. 78—84.
12. Межвилк А. А. Новые данные по стратиграфии ордовикских и силурийских отложений Северного Хараулаха. Тр. НИИГА, т. 80, 1958, с. 55—60.
13. Межвилк А. А. Третичные отложения Северного Хараулаха. Тр. НИИГА, т. 80, 1958, с. 61—79.

14. Межвилк А. А. Стратиграфия Северного Хараулаха. «Советская геология», № 7, 1958, с. 43—61.

15. Мельников А. В. Месторождение доломитов и рудопроявления района озера Арангастах-Кюеле. «Геология и геохимия месторождений полезных ископаемых». Тр. Всесоюзного заочного политехнического института, 1970, с. 24—28.

16. Ненашев Н. И., Зайцев А. В., Шилин И. П. О возрасте магматизма в Западном Верхоянье в свете радиологических данных. «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 5, 1969, с. 86—97.

17. Николаев И. Г. Материалы по геологии и полезным ископаемым Хараулахских гор Якутской АССР. Тр. Арктического института, т. 99, 1938, с. 7—57.

18. Соломина Р. В., Лунгерсгаузен Г. Ф., Захаров В. В. Разрезы каменноугольных и пермских отложений Хараулахского хребта. Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья. Тр. НИИГА, т. 154. Л., «Недра», 1970, с. 8—20.

19. Фрейберг Е. Н. Скопления углей в районе бухты Тикси. Тр. Арктического института, т. 59, 1936, с. 124—136.

Фондовая

20. Виноградов В. А., Аплонов В. С., Кузнецов А. А., Самусин А. И., Тузов С. Б., Эльтеков Ю. В. Геологическое строение и эндогенные полезные ископаемые Северного Верхоянья. 1966, № 276466*.

21. Грошин С. И., Юшкина Т. В., Зелицкий М. С. Геологическое строение побережья моря Лаптевых в районе бухты Тикси. 1956, № 193759.

22. Гусев А. И., Савицкий В. Е. Материалы по геологии и полезным ископаемым Северного Хараулаха. 1951, № 156614.

23. Гуторович Д. И., Торопчинов В. П., Егорьев В. В. Отчет о работе аэромагнитной партии № 1/58, проведенной в 1958 г. на территории ЯАССР. 1959, № 219158.

24. Журкин В. М. Геологический отчет о детальной разведке верхнего пласта угля на северном участке Согинского месторождения Булунского района. 1946, № 130505.

25. Кожевин Д. В. Согинское месторождение глины как сырьевая база производства строительного кирпича в районе порта Тикси в Булузском районе Якутской АССР. 1953, № 169459.

26. Кузнецов В. Н. Месторождение бурого угля р. Сого бухты Тикси, 1944, № 123060.

27. Литинский В. И., Витязев А. П., Мисдлин Л. Е., Позднеев В. С., Рабек В. А., Стожаров Н. Б. Гравимагнитная съемка южной части моря Лаптевых (отчет о работе Полярной опытно-методической высокоширотной воздушной геофизической партии НИИГА в 1963 г.). 1963, № 268008.

28. Лисицин С. А. Отчет о результатах ревизионно-тематических и кураторских работ на пьезокварц в районе Северного Верхоянья партии № 15 экспедиции № 109 за 1963 г. 1964, № 254007.

29. Лобанов М. Ф. Геология и угленосность северо-восточных склонов Приморского края Хараулахских гор. 1944, № 121614.

* Здесь и ниже указан инвентарный номер, под которым работа хранится во Всесоюзном геологическом фонде.

30. Межвилк А. А. Геологическое строение и полезные ископаемые Северного Хараулаха в районе р. Бэдэр. 1951, № 162851.

31. Межвилк А. А. Геологическое строение и полезные ископаемые Северного Хараулаха в районе устья р. Лены и части хр. Туора-Сис. 1952, № 168802.

32. Межвилк А. А. Геологическое строение и полезные ископаемые Северного Хараулаха в бассейнах рек Кедей и Сого. 1953, № 170763.

33. Нелюбин В. П., Успенский А. А., Тимашев И. С., Гаврилова А. И., Горюнова Л. С., Безукладникова В. С. Геологическое строение и полезные ископаемые Хараулахских гор и западной окраины Яно-Индибирской низменности (отчет партии № 826 по геологической съемке м-ба 1:500 000 на территории восточной части листа R-52-A, Б). 1965, № 266216.

34. Торопчинов В. П., Орлова Т. В. Отчет о работах аэромагнитной партии № 4 (на Лено-Индибирском и Лено-Алабарском междуречьях) в 1961 г. 1965, № 241474.

**СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ R-52-III, IV
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ М-БА 1 : 200 000**

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)	Примечание
III-3	1	Бурый уголь. Сого	24	

**СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ R-52-III, IV
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ М-БА 1 : 200 000**

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождений	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)	Примечание
II-2 III-2	1 2	Доломиты. Арангастах Глина. Сого	15 22, 25	

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ R-52-III, IV
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ М-БА 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)	Примечание
Уголь				
IV-1	1	р. Хотугу-Бурустах у отм. уреза воды 106,0	22, 32	Коренной выход
IV-1	2	Правый берег р. Кёнгдэй у устья р. Хотугу-Бурустах	22, 32	То же
IV-1	3	Правый берег р. Кёнгдэй южнее устья р. Хотугу-Бурустах	22, 32	" "
IV-1	4	Левый берег р. Кёнгдэй в 2,5 км выше устья р. Хотугу-Бурустах	22, 32	
IV-1	5	р. Оттоку-Бурустах в 1,5 км от устья	22, 32	
IV-1	6	Правый берег р. Кёнгдэй у устья р. Оттоку-Бурустах	22, 32	
IV-1	7	Правый берег р. Кёнгдэй между устьями рек Хотугу-Бурустах и Оттоку-Бурустах	22, 32	
IV-1	8	р. Согуру-Бурустах в 1 км выше устья	22, 32	
IV-1	9	р. Кёлюсях в 2,5 км выше развилки	22, 32	
IV-1	10	р. Кёлюелях в 1 км ниже развилки	22, 32	
IV-1	11	р. Кёлюелях у устья р. Артист-Агатын-Юряге	22, 32	
IV-1	12	Правый безымянный приток р. Артист-Агатын-Юряге в 2 км выше развилки	22, 32	
Цветные металлы				
II-2	2	Cu, Zn, As, Sb, Hg. Ла-даннах-Таса	15, 21, 31	" "
III-2	1	Cu, Pb, Ag. Гора Лёлькина	15, 21, 31	
IV-2	1	Cu, Pb. Среднее течение р. Сого, ниже устья р. Кётердёёх	21	
IV-3	3	Zn, Pb, Cu. Абс. отм. 335,0	21	
IV-3	4	Zn, Pb. 1,2 км к ЮВ от отм. 335,0	21	" "

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)	Примечание
IV-3	5	Zn, Pb. 0,6 км к ЮВ от отм. 335,0	21	Коренной выход
IV-3	6	Zn, Pb, Ag, Cu, Sb. 1,1 км к ССЗ от устья р. Бг-Юря- ге	17, 20, 21	То же
IV-3	7	Zn, Pb, Cu, As. 1 км вос- точнее отм. 281,0	21	" "
IV-3	8	Редкие земли. Бассейн р. Бг-Юряге	21	Шлиховой ореол
Пьезокварц				
IV-3	1	Белугалах-I. 3,2 км к СВ от отм. 305,0	28	Коренной выход
IV-3	2	Белугалах-II. 1,25 км к се- веру от отм. 305,0	28	То же

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Геологическая изученность	5
Стратиграфия	9
Интрузивные образования	29
Тектоника	32
Геоморфология	40
Полезные ископаемые	44
Подземные воды	59
Оценка перспектив района	61
Литература	64
Список промышленных месторождений	67
Список непромышленных месторождений	68
Список проявлений полезных ископаемых	69