

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ЯКУТСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ

Уч. № 0111

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ ВЕРХОЯНСКАЯ

Листы: Q-53-XXV, XXVI (зим.Тырех-Юрюе),
Q-53-XXXI, XXXII (Коммунар)

Объяснительная записка

Составители: *Э.Н.Климов, П.Е.Антонов*

Редактор *Ю.В.Архипов*

Утверждено Научно-редакционным советом **Мингео СССР** при ВСЕГЕИ

24 мая 1984 г., протокол № 18

МОСКВА 1990

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Введение	5
Геологическая изученность	6
Стратиграфия	II
Интрузивные образования	52
Тектоника	70
Геоморфология	83
Полезные ископаемые	90
Подземные воды	II5
Оценка перспектив района	II7
Литература	I2I
Приложения	I26

ВВЕДЕНИЕ

Территория листов Q-53-XXV, XXVI и Q-53-XXXI, XXXII расположена в пределах Верхоянского, Кобяйского и Томпонского районов Якутской АССР и ограничена координатами: $64^{\circ}00' - 65^{\circ}20'$ с.ш. и $132^{\circ}00' - 134^{\circ}00'$ в.д. Она находится в горно-таежной местности южного субширотного участка Верхоянского хребта и его северо-восточных отрогов, включающих Адычанские горы. Территория листа Q-53-XXXI, XXXII характеризуется резко расчлененным высокогорным рельефом с абсолютными отметками до 2295 м и относительными превышениями вершин над днищами долин до 1400 м. Площади листа Q-53-XXV, XXVI свойствен среднегорный рельеф с абсолютными отметками до 1614 м и относительными превышениями до 800 м, причем степень его расчлененности уменьшается в северо-восточном направлении.

Основными водными артериями территории листа Q-53-XXV, XXVI являются реки Отто-Сала, Сартанг и Нельгесе, принадлежащие бассейну р. Яны. Главные водные артерии территории листа Q-53-XXXI, XXXII - реки Келе, Тукулан, Барайн - относятся к бассейну р. Алдан. Общее направление долин этих рек - субмеридиональное. Все реки являются типично горными водотоками со скоростью течения 1-2,8 м/с, с частыми перекатами, нередко порогами и водопадами. Ширина русел крупных рек - до 50-90 м, глубина на плесах - не более 2 м, на перекатах 0,4-0,6 м. Ширина долин рек - до 4-6 км (на севере территории). Все реки непригодны для сплава.

Озера термокарстового и ледникового происхождения распространены по долинам крупных рек, реже - на перевальных седловинах. Наиболее крупные из них Индеркей, Себен, Бергесив и Тегюрюк-Кюель занимают площадь до $3,5 \text{ км}^2$, остальные невелики по своим размерам. Глубина их не установлена.

Климат в районе резко континентальный, с холодной (до -60°)

продолжительной зимой и коротким жарким (до $+30^{\circ}$) летом. Устойчивый снеговой покров устанавливается в середине сентября, ставит снег к концу мая. В те же сроки происходит ледостав и вскрытие рек. Среднегодовое количество осадков — 250–300 мм. Район расположен в зоне многолетней мерзлоты с глубиной деятельного слоя от 0,2 до 2 м.

Рассматриваемая территория неравномерно покрыта редколесьем, переходящим выше по склонам водоразделов в горную тундру. По долинам крупных рек в ассоциации с даурской лиственницей распространены осина, тополь, ель, ива с подлеском тальника и багульника. На склонах растет стланик, редко, шиповник и смородина. Лиственницы, пригодные для строительства, имеются в долинах рек Нельгесе, Тукулан, Барайы. Травянистый и моховый покров развит по долинам всех водотоков и на склонах водоразделов.

Населенных пунктов в районе нет. Ближайший поселок Барылас расположен на р. Сартанг, в 50 км от северной границы площади листов. Коренным населением являются якуты, занимающиеся скотоводством, оленеводством и охотой. В поселке имеются школа, клуб, медпункт, магазин и посадочная полоса для "малой" авиации. На территории листов известны нартовые и вымочные тропы, проложенные по долинам основных рек Сартанг, Тукулан, Нельгесе, Барайы и др. Круглогодично могут быть использованы вездеходы и тракторы.

Вся территория района, за исключением лево- и правобережья р. Нельгесе, характеризуется хорошей обнаженностью пород и доступна для изучения.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Систематические исследования территории начались в годы советской власти. В 1932 г. В.П. Фагутов выполнил геолого-съемочное картирование масштаба 1:1 000 000 в истоках рек Нельгесе, Барайы /45/. Он установил пермские, триасовые и юрские отложения. В 1934 г. в верховьях рек Сартанг и Нельгесе стратиграфические исследования провел А.И. Муромцев /35/. Он обосновал выделение отложений нижней перми, трех отделов триаса и юры.

В 1934 г. Н.П. Херасков совершил рекогносцировочные маршруты в бассейнах рек Тумара и Дулгалах /II/. Им впервые разработана детальная схема расчленения верхнепалеозойских и мезозойских отложений, выделенных в верхоянский терригенный комплекс. Н.П. Херасков предположил крупные перерывы в осадконакоплении между

пермскими и триасовыми, триасовыми и юрскими отложениями. Разработанная им схема послужила основой для более поздних стратиграфических построений и не потеряла своего значения до настоящего времени.

В 1937–1938 гг. в южной части территории Адыча-Сартангского междуречья Т.Н. Спизарский выполнил геологическую съемку масштаба 1:500 000 /39/. Он выделил верхнекаменноугольные, нижнепермские, нижне- и среднетриасовые, юрские отложения. По его мнению, мезозойские образования залегают на верхнепалеозойских с угловым несогласием. Были изучены также магматические образования, внедрение которых датируется временем не ранее раннемелового.

В 1945 г. Г.И. Борисов в пределах Дербек-Нельгехинской рудной зоны провел геологическую съемку масштаба 1:100 000 /18/. В пределах района, на правобережье р. Нельгесе, он закартировал средне-позднетриасовые отложения, прорванные интрузиями гранодиоритов и дайками кварцевых порфиров, диоритовых порфиров. Формирование даек, по мнению Г.И. Борисова, предшествовало внедрению гранитоидных интрузий. Выявлены рудные тела, содержащие олово, вольфрам; в аллювии установлены весовые содержания (до 50 г/м^3) касситерита и вольфрамита. Впоследствии работы переведены в масштаб 1:500 000.

В 1953 г. Г.И. Борисов выполнил детальные геолого-поисковые работы масштаба 1:25 000 в верховьях рек Кондекан и Бутдагар /19/. Осадочные образования района он расчленил на ладинский и карнийский ярусы. В зонах развития изверженных пород выявлены проявления олова, свинца; выявлены также Бутдагарское проявление и Верхне-Кондеканское рудное поле. Выполненный объем (3500 м^3) горных работ для оценки месторождения, по мнению Г.И. Борисова, недостаточен и поэтому он рекомендовал постановку детальных работ с объемом горных выработок в 10–12 тыс. м^3 .

В 1955 г. в верхнем течении рек Барайы, Тукулан, Сартанг и Нельгесе проведена геологическая съемка масштаба 1:500 000 под руководством Г.Ф. Гурина /21/ и А.С. Титкова /40/. В результате этих работ составлен непрерывный разрез от карбона до нижнего мела включительно, причем верхнетриасовые отложения охарактеризованы фаунистически. На территории листов в аллювии рек выявлены знаковые содержания золота и касситерита.

В 1955 г. в бассейне верховья р. Барайы проводил геолого-съемочные работы масштаба 1:100 000 М.И. Зиракадзе /24/. На основании сборов остатков ископаемых фаун в районе установлен непрерывный

газрез от нижней до верхней перми включительно. В верховьях рек Боринджа и Нельгесе выявлены россыпные и коренные проявления золота. Впоследствии работы переведены в масштаб 1:500 000.

В 1957 г. П.Д.Трофименко выполнил геолого-рекогносцировочные работы масштаба 1:500 000 в междуречье Келе – Тукулан /42/. В том же году К.Ф.Клычко /33/ провел геологическое картирование масштаба 1:500 000 в междуречье Отто-Сала – Сартанг и левобережье р.Отто-Сала. Он установил непрерывный разрез от карбона до юры, выявил знаковое содержание киновари на правых притоках р.Отто-Сала, истоках р.Тукулан, касситерита – в верховье р.Туора-Тукулан.

В 1959 г. на площади листа Q-53-XXXI,XXXII проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:1 000 000 под руководством Д.И.Гуторовича в междуречье Томпо-Келе /22/. По результатам работ территория характеризуется положительным магнитным полем с величиной ΔT , не превышающей 100–200 гамм; аномальных полей не установлено.

В 1961 г. В.П.Торопчинов выполнил аэромагнитную съемку масштаба 1:200 000 на Лено-Индибирской площади, включающей лист Q-53-XXV,XXVI /41/. По данным работ, площадь района в южной половине характеризуется спокойным отрицательным магнитным полем интенсивностью до 150 гамм, в северной половине – положительным магнитным полем (0–100 гамм), на фоне которого в северо-восточной части района выделяется несколько аномалий до 250 гамм. Аномалии связаны с интрузивными телами и контактово-метаморфизованными породами.

В 1961 г. В.Н.Андрянов, на основе материалов геологического картирования и тематических работ, проведенных им в юго-восточной части Западного Верхоянья с 1951 по 1958 г., разработал новую схему расчленения верхнепалеозойских отложений, в которой, наряду с выделенными Н.П.Херасковым имтанжинской, солончанской, кыгылтасской и эчийской свитами, были выделены новые свиты: тумаринская, деленжинская и дулгалахская /11/. Схема В.Н.Андрянова легла в основу с водной легенды верхоянской серии листов Государственной геологической карты масштаба 1:200 000 для Западно-Верхоянской зоны.

В 1966 г. в бассейне р.Боринджа (лист Q-53-XXXI,XXXII) отряд, возглавляемый Н.Н.Бакановым, проводил поисково-съемочные работы масштаба 1:25 000 /16/. Были подтверждены и детализированы россыпные и коренные проявления золота, выявленные в 1956 г. М.И.Зиракадзе. На площади работ установлена зона развития квар-

цевых жил и окварцевания с двумя коренными проявлениями золота. В аллювии русла и смешанных террас по шурфам и расчисткам выявлены знаковые и весовые содержания золота.

В 1967 г. на обширной площади правобережья нижнего течения р.Алдан, включая верховья рек Яны и Индибирки, была проведена гравиметрическая съемка масштаба 1:1 000 000 под руководством С.Д.Адамова /12/. По полученным данным, территория листов располагается в области сочленения Хунхадинской зоны максимумов и Тумаринской зоны минимумов Δg . Крайний юго-восток площади захватывает северо-западную часть Бараинского максимума g (одну из двух аномалий в пределах Хунхадинской зоны).

В 1968–1973 гг. вся территория листов была охвачена геолого-съемочными работами масштаба 1:200 000, проведенными Э.Н.Климовым, В.Н.Ларионовым /34/, В.Н.Баландиным /28,29,30,31/ /17/. Результаты этих исследований послужили основой при составлении геологической карты и данной объяснительной записки.

В 1969 г. в Кентегелейской ртутной зоне (лист Q-53-XXV), выделенной по результатам работ Э.Н.Климова, проведены поисково-оценочные работы под руководством С.М.Саранчука /37/. На участках Кыра-Сугун, Кэнтэгелэй были вскрыты и прослежены рудные тела с высокими содержаниями ртути.

В 1969–1970 гг. на северной половине листа Q-53-XXV,XXVI, выполнена гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000 партией под руководством А.М.Андрусенко /14/. По гравиметрическим полям в районе выделен субмеридиональный глубинный разлом по р.Сартанг и зоны глубинных разломов: Кондеканская, Средне-Нельгехинская, Дербек-Нельгехинская; минимумы силы тяжести в северо-восточной части территории интерпретированы как нескрытые интрузии гранитоидов. Сделан вывод, что структуры верхоянского комплекса в гравитационном поле отражения не находят.

В 1970 г. В.Г.Андреев провел аэромагнитную съемку масштаба 1:50 000 на северной половине площади листа Q-53-XXV /13/. Работы выполнялись с целью картирования тектонических нарушений и магматических образований, с которыми могут быть связаны рудные и, в первую очередь, ртутные и оловянные месторождения. В результате работ выяснено, что площадь характеризуется относительно ровным и однородным пониженным магнитным полем с слабыми единичными магнитными аномалиями, связанными с минерализованными зонами дробления пород.

В 1970–1971 гг. на территории листа Q-53-XXV, в бассейне рек Кыра-Сугун и Кэнтэгелэй А.Н.Гома выполнил поисково-съемоч-

ные работы масштаба 1:50 000. /20/. Были значительно расширены рудные поля, вскрыто и прослежено 19 новых рудных дел, оконтурены новые участки с ореолами киновари. На рудных полях Кыра-Сугун и Кэнтёгёлэй рекомендована постановка геологосъемочных (масштаб 1:10 000) и поисково-разведочных работ.

В 1974-1975 гг. в северной части территории листа Q-53-XXV (верховье р.Айтыкан) проведены поисково-оценочные работы Д.Г.Николаевым /36/. Горными (канавы) и буровыми работами выявлено несколько рудных тел с высоким содержанием ртути.

В 1974-1979 гг. на междуречье Нельгесе-Дербекке выполнена групповая геологическая съемка масштаба 1:50 000 под руководством А.Ф.Заусаева /23/. Этими работами значительно уточнено геологическое строение территории, выявлено 19 рудных проявлений олова, вольфрама, свинца, цинка, пять из которых прогнозируются как крупные и средние месторождения олова в комплексе с вольфрамом и медью, выявлена аллювиальная непромышленная россыпь касситерита на р.Бугдагар.

В 1975-1976 гг. Н.Ф.Карева выполнила аэромагнитную съемку масштаба 1:50 000 в бассейнах рек Нельгесе и Дербекке, которой была охвачена северная часть листа Q-53-XXVI /27/. По результатам работ сделан вывод, что магнитные аномалии обусловлены либо контактово-метаморфизованными породами, обрамляющими интрузивы гранитоидов, либо зонами разломов. Установлено, что алевролиты карнийского и позднеюрского возраста обладают повышенной магнитной восприимчивостью и плотностью по отношению к песчаникам и алевролитам другого возраста; на основании этого высказано мнение об отражении в магнитном поле структур терригенной толщи.

Геологические карты составлены с использованием материалов большинства вышеуказанных исследований, в сроки, определенные проектом (ноябрь 1980 г.-апрель 1982 г.), без проведения редакционно-увязочных полевых работ.

При составлении карт использованы аэрофотоснимки масштаба 1:60 000 с невысоким качеством (залеты 1947-1949 гг.) и масштаба 1:40 000 и 1:20 000 (залеты 1972, 1973 гг.) с хорошим качеством; дешифрируемость геологических объектов на них удовлетворительная. Кроме того, использованы материалы космических съемок (телевизионные масштаба 1:2 500 000, фотографические масштаба 1:1 000 000 и 1:200 000) удовлетворительного качества, а также материалы геофизических исследований.

В записке использованы результаты определений ископаемых остатков, из которых каменноугольные брахиоподы определены

Б.С.Абрамовым (ЯФ СО АН СССР), двусторки В.В.Кузнецовым (КазНИПИнефть), растительные остатки - А.Н.Толстых (ЯФ СО АН СССР); пермские гониатиты - В.Н.Андриановым (ЯФ СО АН СССР), двусторки В.В.Кузнецовым, фораминиферы Г.П.Сосипатровой (НИИГА), растительные остатки - А.Н.Толстых; триасовые двусторки Д.В.Архиповым (ИГО "Якутскгеология"), брахиоподы А.С.Дагис (ИГ СО АН СССР), конхостраки - В.А.Молиным (Коми филиал АН СССР), растительные остатки И.Н.Сребродольской и В.П.Владимирович (ВСЕГЕИ); юрские - И.В.Полуботко (ВСЕГЕИ).

Анализ горных пород (химические, спектральные, рентгенометрические, перлово-люминисцентные, минералогические) выполнены в Центральной лаборатории ЦТЭ ИГО "Якутскгеология", пробирный анализ сделан в химических лабораториях рудника "Лебединский" и Янской ГРЭ ИГО "Якутскгеология".

СТРАТИГРАФИЯ

В центральной части и северо-восточных отрогах Верхоянского хребта на площади листов Q-53-XXV, XXVI и Q-53-XXXI, XXXII распространены верхнепалеозойские, триасовые и юрские отложения верхоянского терригенного комплекса; представлены они морскими, прибрежно-морскими и континентальными толщами. Четвертичные отложения распространены в районе ограниченно.

Верхнепалеозойские отложения расчленены на свиты и подсвиты, отложения триаса и юры - на ярусы и толщи. Всего выделено 28 стратиграфических подразделений дочетвертичных отложений мощностью от 160 до 930 и 6 подразделений четвертичной системы.

Суммарная мощность отложений 9,9-11,9 км увеличение ее установлено с запада на восток - вкост простирания и частично по простиранию структур.

Все отложения верхоянского комплекса залегают согласно, но на границе перми и триаса в некоторых местах района отмечены стратиграфические несогласия.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ГРУППА

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения развиты в южной части района, в бассейнах рек Келе, Тукулан, Барайы, где вскрываются в своде и на крыльях Барайинского антиклинория (Q-53-XXXI, XXXII). Описываемые отложения представлены песчаниками, алевролитами и реже аргиллитами.

Средний отдел

Имтанджинская свита. Нижняя подсвита ($C_2^{(1+2)}$). В районе обнажена верхняя часть подсвиты, сложенная алевролитами с прослоями мелкозернистых песчаников. Среднее содержание песчаников в ней - 30%.

Разрез нижней подсвиты имтанджинской свиты, изученной по коренным обнажениям на правом берегу р.Орбани, следующий (снизу вверх):

1. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, горизонтальнослоистые, пиритизированные 44 м
 2. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттенком, мелкозернистые 6 "
 3. Алевролиты темно-серые с шелковистым блеском, в нижней части (77 м) мелкозернистые с частыми прослойками крупнозернистых, в верхней - крупнозернистые с прослоями (I-2м) песчаников 125 "
 4. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые с прослоями (до 2-3 м) алевролитов, с железисто-известковистыми стяжениями (в поперечнике 20-30 см) 24 "
 5. Алевролиты серые, мелкозернистые, листоватые, в верхней части с прослоями крупнозернистых алевролитов с неопределимыми остатками брахиопод и кораллов 76 "
 6. Песчаники светло-серые, мелкозернистые с частыми прослоями (до I м) алевролитов 26 "
 7. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, мелкоплитчатые с прослоями (до 4 м) песчаников, с мелкими марказитовыми конкрециями и вкрапленностью пирита 25 "
 8. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттенком, мелкозернистыми с железисто-известковистыми стяжениями, в средней части - прослой (8 м) черных мелкозернистых алевролитов 68 "
 9. Алевролиты темно-серые, в нижней части (70 м) мелкозернистыми, выше - крупнозернистые с прослоями (до 2 м) песчаников II2 "
- Выше залегает пласт (40-70 м) песчаников верхней подсвиты, по подошве которого проводится верхняя граница подсвиты.
- Суммарная мощность разреза 506 м. Максимальная мощность вскрытых в районе отложений подсвиты - 650 м.

Среди остатков ископаемой фауны определены *Chonetes* sp.,

Tomiorvis sp. Среднекаменноугольный возраст отложений подсвиты устанавливается по положению их ниже отложений верхней подсвиты имтанджинской свиты среднекаменноугольного возраста и корреляции с отложениями смежных районов /I/.

Верхняя подсвита ($C_2^{(1+2)}$) представлена чередующимися мелкозернистыми (реже среднезернистыми) песчаниками и разнозернистыми алевролитами. Содержание песчаников в подсвите изменяется от 65% на западе района до 45% на востоке.

На правом берегу р.Орбани наблюдался следующий разрез подсвиты (снизу вверх):

- I. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттенком средне-мелкозернистые 45 м
2. Алевролиты темно-серые, в нижней части (40 м) мелкозернистые, пиритизированные, в верхней - крупнозернистые, мелкоплитчатые 68 "
3. Песчаники светло-серые, мелкозернистые с прослойками крупнозернистых алевролитов 62 "
4. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, в кровле - пласт крупнозернистых алевролитов мощностью 10 м 54 "
5. Песчаники зеленовато-серые, средне-мелкозернистые с маломощными (до 6 м) прослоями разнозернистых алевролитов с железисто-карбонатными стяжениями 30 "
6. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые; в средней части - 15 м прослой мелкозернистых алевролитов 78 "
7. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттенком, мелкозернистые 20 "
8. Чередующиеся (по 16-22 м) алевролиты темно-серые, мелко- и крупнозернистые и светло-серые песчаники 76 "
9. Перерыв в наблюдении (в осыпи-алевролиты) 23 "
10. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттенком, мелкозернистые 50 "
- II. Чередующиеся разнозернистые алевролиты (по 10-20 м) и мелко- - среднезернистые песчаники мощностью до 10 м; в последних - линзовидные прослой гравелитов и углефицированные отпечатки растений 150 "
12. Песчаники, подобные таковым в сл. I0 52 "
13. Алевролиты мелкозернистые с редкими прослоями крупнозернистых разностей с марказитовыми конкрециями 55 "
14. Песчаники светло-серые с прослоями (I-3 м) крупнозернистых алевролитов 30 "
15. Алевролиты темно-серые, в нижней части (21 м) мелкозернистые с мелкими (I-3 см) шаровидными марказитовыми конкрециями 50 "

зитовыми конкрециями, в верхней – крупнозернистые с прослоем (13 м) песчаников 68 м

16. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттенком с углефицированными остатками растений, с железисто-карбонатными стяжениями, в средней части – прослой (18 м) крупнозернистых алевролитов 69 "

По кровле последнего пласта песчаников проводится верхняя граница подсветы; выше залегают преимущественно алевролиты.

Мощность приведенного разреза 930 м. Мощность подсветы в районе изменяется от 800 до 930 м.

В отложениях верхней подсветы имтандинской свиты обнаружены *Balakhonia* sp., *Verchojania* cf. *taimugensis* (Ustr.), *V.* cf. *chegaskowi* (Kasch.), *Obolites* cf. *variolatus* (Orb.). Первые две формы характерны для среднекаменноугольных, а третья и четвертая формы, найденные в верхней части разреза, – для средне-верхнекаменноугольных отложений (по заключению Б.С.Абрамова).

На востоке территории, в бассейне Р.Барайы (рч.Толчан) в верхней подсвете В.Н.Андрианов нашел раковины гониатитов: *Orulganites triangulumbilicatus* (Porow), характерные для башкирского яруса /I/.

По петрографическому составу песчаники свиты полимиктовые и кварц-полевошпатовые. Обломочный материал представлен (в %) кварцем – 30-50, полевыми шпатами – 30-40, обломками пород – до 20-40. Многие зерна серицитизированы, хлоритизированы, что определяет зеленоватый оттенок пород. Сортировка обломочного материала чаще хорошая, окатанность зерен разная – хорошая и слабая. Цемент песчаников, составляющий до 10-15% объема породы, пленочный гидрослоистый или регенерационный кварц-полевошпатовый, реже поровый железисто-карбонатный.

Крупнозернистые алевролиты отличаются от песчаников лишь несколько большим количеством обломков кварца и цемента. Мелкозернистые алевролиты в основном состоят из серицитизированного, железистого, глинистого и карбонатного вещества с примесью углистых частиц. Из минералов тяжелой фракции постоянно присутствуют эпидот, пирит, реже пироксен, лейкоксен, хлорит, ильменит.

Средний – верхний отделы

Солончанская свита

Нижняя подсвета (C₂₋₃ / 4) сложена разнозернистыми алевро-

ролитами с прослоями мелко-, реже среднезернистых песчаников мощностью до 10-30 м. Содержание алевролитов в подсвете 60-70 %. Обычно верхняя граница проводится по подошве пласта песчаников верхней подсветы солончанской свиты мощностью 30-60 м.

Характерен разрез подсветы по р.Калбит (левый приток р.Туора-Тукулан) (снизу вверх):

1. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые 12 м

2. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттенком, массивноплитчатые, прослоями известковистые 8 "

3. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, в средней части (в 30-50 м) крупнозернистые с *Balakhonia* ex gr. *insinuata* (Girtz) 86 "

4. Песчаники светло-серые с зеленовато-голубоватым оттенком 14 "

5. Перерыв в наблюдении (в осыпи-обломки алевролитов) 6 "

6. Песчаники светло-серые с голубоватым оттенком, среднезернистые с линзами мелкогалечных конгломератов и железисто-известковистыми стяжениями 24 "

7. Алевролиты темно-серые, разнозернистые 38 "

8. Песчаники светло-серые с голубовато-зеленоватым оттенком, мелкозернистые 18 "

9. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, рассланцованные, частично с массивной текстурой, внизу – с прослоями (1-2 м) крупнозернистых алевролитов 102 "

Суммарная мощность разреза 310 м. Мощность подсветы в районе изменяется от 250 до 310 м.

Кроме указанных в разрезе, в подсвете найдены остатки брахиопод: *Verchojania* cf. *taimugensis* (Ustr.), *V. chegaskowi* (Kasch.), характеризующих средне-позднекаменноугольный возраст вмещающих пород.

Верхняя подсвета (C₂₋₃ / 2) представлена чередующимися мелко- и среднезернистыми песчаниками и алевролитами, причем песчаники преобладают в нижних и верхних частях разреза. Среднее содержание песчаников в подсвете составляет 55-60%.

Существенных фациальных изменений в подсвете по району не замечено.

Приводим описание разреза по р.Сакач-Уринеки (правый приток р.Тукулан) (снизу вверх):

1. Песчаники светло-серые с голубовато-зеленоватым оттенком, мелкозернистые 22 м

2. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, мелкоплит-

чатне	24 м
3. Песчаники светло-серые с голубоватым оттенком, мелко- и среднезернистые, с линзами мелкогалечных конгломератов и редкими железисто-карбонатными стяжениями, в нижней части - с прослоями алевролитов	44 "
4. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые с прослоями песчаников	14 "
5. Песчаники светло-серые, мелкозернистые с прослоями алевролитов (I-2 м) с <i>Verchojania cf. chegaskowi</i> (Kasch.), <i>Chonetacea</i>	26 "
6. Чередующиеся крупнозернистые алевролиты и мелкозернистые песчаники	42 "
7. Алевролиты мелкозернистые, с прослоями (0,3-2 м, в средней части до 7 м) мелкозернистых песчаников и крупнозернистых алевролитов	67 "
8. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттенком, с прослоями (до 8 м) крупнозернистых алевролитов	50 "
9. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, с прослоями (от 0,2-0,3 м до I м) песчаников с <i>Verchojania chegaskowi</i> (Kasch)	34 "
10. Осыпь обломков песчаников и алевролитов	22 "
II. Песчаники светло-серые, средне-, мелкозернистые, с редкими прослоями (I-2 м) крупнозернистых алевролитов, с линзами известковистых разностей	32 "

Выше залегают темно-серые алевролиты, по подошве которых проводится верхняя граница подсвиты.

Суммарная мощность разреза 390 м.

В районе мощность подсвиты изменяется в пределах 350-400 м.

Из отложений верхней подсвиты солончанской свиты, кроме указанных в разрезе, собраны остатки брахиопод: *Orulgania tukulanaensis* (Kasch.), *Spiriferella ex gr. ejliensis* Step. Ранее М.И. Зиракадзе /24/ на р. Орбани нашел окаменелости (опред. А.С. Каширцева): *Spinomarginifera pseudoverchojanica* Kasch., *Limnoproductus coxa* D. Orb и отпечатки растений *Noeggerathiopsis tajmirica* Schwed., N. ex gr. *teodori* Tschirk. et Zal., *Zamiopteris cf. longifolia* Schwed (опред. Н.А. Шведова). Авторами обнаружена флора: *Anharopteridium cardiopteroides* (Schmalh.) Zal., *A. buconicum* Tschirk., *Noeggerathiopsis cf. scalprata* Zal., N. ex gr. *Tomiorpsis* Radcz., N. cf. *pseudoequalis* Radcz.

Приведенный комплекс характеризует возраст подсвиты как средне-позднекаменноугольный.

По петрографическому составу породы солончанской свиты очень близки к таковым имтандинской свиты.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ - ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Кыгылтасская свита. Нижняя подсвита ($C_3-P_1 \frac{1}{g_1}$) сложена разнозернистыми алевролитами с прослоями мелкозернистых песчаников. Содержание песчаников уменьшается в северо-восточном направлении от 45 до 30%.

По р. Сакач-Уринки (приток р. Тукулан, лист q-53-XXXI, XXXII) разрез отложений подсвиты следующий (снизу вверх):

1. Алевролиты мелкозернистые, сланцеватые, у кровли слоя переходят в крупнозернистые комковатые; содержат остатки <i>Streblopteria</i> (?) sp. indet	46 м
2. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттенком, мелкозернистые, с линзовидными прослоями известковистых песчаников	14 "
3. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, косо-волнистослоистые, мелкоплитчатые	30 "
4. Песчаники светло-серые, серые, мелкозернистые, с частыми слоями и прослоями (до I м) крупнозернистых алевролитов	34 "
5. Алевролиты темно-серые, мелко- и крупнозернистые	42 "
6. Песчаники светло-серые со слабо заметным голубоватым оттенком, мелкозернистые, в отдельных прослоях с галькой кварца, кремня, эффузивов	22 "
7. Алевролиты мелкозернистые с прослоями аргиллитов, в кровле - крупнозернистые	40 "
8. Песчаники светло-серые, мелкозернистые с зернами пирита, углефицированным растительным детритом, в кровле - с частыми прослоями крупнозернистых алевролитов с <i>Sanguinolites verchojanicus</i> Migonzewa	50 "
9. Алевролиты темно-серые, в нижней части - прослой песчаников мощностью 8 м.	40 "

Выше залегают пласт песчаников (40-70 м), по подошве которого проводится граница нижней и верхней подсвит кыгылтасской свиты.

Мощность приведенного разреза 329 м. В пределах района мощность изменяется с востока на запад от 280 до 350 м.

Кроме указанных в разрезе, в отложениях нижнекыгылтасской подсвиты найдены брахиоподы: *Verchojania chegaskowi* (Kasch.),

Attenuatella sp. Данные формы характерны для отложений переходного возраста – от позднего карбона до ранней перми. Найденные отпечатки растений *Noeggerathiopsis* cf. *theodori* Tschirk. et Zal., *Paracalamites* cf. *vicinalis* Radez указывают на позд-непалеозойский возраст вмещающихся пород.

Верхняя подсвита (С₃-Р₁ №92) представлена чередующимися мелко-, реже среднезернистыми песчаниками и алевролитами (чаще крупнозернистыми). Содержание песчаников и алевролитов в под-свите примерно одинаковое, и такое соотношение пород сохраняется в различных местах района обоих листов.

На правом берегу р. Боринца (Q-53-XXXI, XXXII) вскрывается следующий разрез подсвиты (снизу вверх):

1. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттенком, средне-зернистые, с углефицированными остатками растений, с прослоем (8 м) алевролитов 60 м
2. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые 14 "
3. Алевролиты мелкозернистые, с прослоями песчаников 22 "
4. Песчаники серые, мелкозернистые 28 "
5. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, с редкими прослоями песчаников 40 "
6. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттенком, среднезернистые, пиритизированные, частично карбонатизи-рованные 7 "
7. Алевролиты темно-серые, часто комковатые, с редки-ми прослоями крупнозернистых алевролитов и песчаников (в основании) 52 "
8. Чередующиеся темно-серые алевролиты и мелкозер-нистые песчаники по 0,1-0,6 м и 6-20 м (ритмы регрессивно-го сложения) 76 "
9. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, в кровле ритмичное чередование этих пород с крупнозернистыми але-вролитами 48 "
10. Чередующиеся мелкозернистые песчаники (по 1-2 м) и алевролиты (по 0,1-0,2 м) крупно- и мелкозернистые; последние преобладают в средней части 46 "
11. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, волнистослоистые, с прослоями (0,1-0,3 м) крупнозернистых раз-ностей, реже песчаников 50 "
12. Алевролиты коричневатато-серые, темно-серые, крупнозернистые, с прослоями (до 8 м) песчаников 76 "
13. Песчаники серые, грязно-зеленоватато-серые, мел-козернистые, пиритизированные, с линзами известковистых

разностей, в средней части – с прослоями (0,2-1 м) крупнозернистых алевролитов 37 м

14. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, комко-ватые, частично рассланцованные с прослоем (6 м) серых песчаников 85 "

15. Песчаники серые, мелкозернистые, в основании среднезернистые, с линзовидным прослоем (0,2-0,4 м) конг-ломерата с галькой кварца, кремня и обломками алевролитов 66 "

16. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, с редки-ми прослоями крупнозернистых разностей 31 "

17. Песчаники от светло-серых до серых со слабым зе-леновато-голубоватым оттенком, средне- и мелкозернистые, с прослоями алевролитов мощностью до 15 м. 100 "

18. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, волнисто-слоистые, мелкоплитчатые 30 "

19. Песчаники светловато-серые, коричневатые, средне-, мелкозернистые, с включениями гальки и обломков алевроли-тов 25 "

Выше залегает монотонная толща алевролитов эчийской свиты, по подошве которой проводится верхняя граница подсвиты.

Полная мощность приведенного разреза 893 м. В пределах листа Q-53-XXXI, XXXII мощность подсвиты увеличивается в северо-восточном направлении от 600 до 900 м; на площади Q-53-XXV, XXVI она более 410 м.

Из отложений подсвиты собраны остатки брахиопод: *Jakovlevia* ex gr. *mammatiformis* (Fred.), *Spiriferella* ex gr. *praesaranac* Step., *S.* ex gr. *gjelienensis* Step., *Jakutoproductus verchojanicus* (Fred.), *Rhynchopora* cf. *Variabilis* Stuck., *Attenuatella* sp. Данный комплекс фаун, по заключению Б.С.Абрамова, характерен для верхнекаменноугольных – нижнепермских отложений Сибири. Кроме того, найдены растительные остатки: *Noeggerathiopsis derzavini* Neub., *Paracalamites planicostatus* Verb., *P. pseudo-vicinalis* Radsz. Первый вид характерен для всей нижней перми Северной Азии. Остатки второй формы характерны для пограничных слоев верхнего карбона и нижней перми, а интервал распростра-нения третьей формы лежит в пределах средний карбон – нижняя пермь (по заключению А.Н.Толстых).

По петрографическому составу породы кыгылтасской свиты близки к породам нижележащих толщ.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения широко распространены и обнажены во всех частях района. Они слагают оба крыла Западно-Верхоянского мегантиклинория и юго-западное крыло Сартангского мегасинклинория, где вскрываются в осложняющих его антиклинальных структурах.

Нижний отдел

Нижнепермские отложения распространены преимущественно в южной части описываемой территории (лист Q-53-XXXI, XXXII) - на притоках р.Келе, в верховьях рек Сартанг, Барайы; на территории листа Q-53-XXV, XXVI они развиты лишь в верховье р.Отто-Сала.

Э ч и й с к а я с в и т а. Нижняя подсвита (P₁^{ec1}) сложена преимущественно мелкозернистыми алевролитами (частично в тонком чередовании с аргиллитами) с редкими прослоями крупнозернистых разностей и мелкозернистых песчаников; последние преобладают в основании и кровле подсвита. Характерно большое количество мелких глинисто-пиритовых конкреций, зерен пирита, лимонита, а также шаровидных, линзовидных кремнисто-глинистых конкреций.

На р.Кюнкювр (лист Q-53-XXV, XXVI) обнажается следующий разрез подсвита (снизу вверх):

1. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, часто с примесью песчаного материала, в средней части - с прослоем песчаников (1 м), в основании с прослоями (по 0,2-0,4 м) крупнозернистых алевролитов с *Jakutorproductus cf. verchojanicus* (Fred.), *Faeschelmannia* sp. 24 м
 2. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, переходящие к кровле в мелкозернистые песчаники 15 "
 3. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, пиритизированные, в средней части переходящие в аргиллиты; в основании - песчаники и алевролиты крупнозернистые. В середине слоя собраны остатки: *Jakutorproductus verchojanicus* (Fred.), *Faeschelmannia cf. pseudobrama* (Zav.) 43 "
 4. Песчаники серые, буровато-серые, мелкозернистые 28 "
- Б. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, с глинисто-пиритовыми (1-2 см) и кремнисто-глинистыми конкрециями (10-15 см); в 36 м от подошвы-прослой (0,4 м) ракушняка с *Jakutorproductus verchojanicus* (Fred.),

- J. crassus* (Kasch.), *Faeschelmannia* ex gr. *pseudobrama* (Ustr.), *Neospirifer* sp. ind., *Spiriferella* sp. nov. 84 м
6. Песчаники буровато-серые, мелкозернистые 4 "
 7. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, с примесью (1-3 см) и карбонатно-глинистыми конкрециями (0,5 м); в основании - прослой (8 м) песчаных комковатых разностей 102 "
 8. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, с прослоями мелкозернистых алевролитов, в верхней части с *Jakutorproductus verchojanicus* (Fred.), *J. crassus* (Kasch.), *Leiorhynchoidea variabilis* (Ustr.), *Anidantulus cf. boikowi* (Step.) *Neospirifer* sp. ind. 96 "

По кровле последнего пласта крупнозернистых алевролитов, над которым залегает толща мелкозернистых алевролитов, проводится верхняя граница подсвита (в некоторых других разрезах - по пачке чередования алевролитов и песчаников).

Мощность подсвита в приведенном разрезе 398 м, в районе она изменяется с запада на восток от 450 до 400 м (Q-53-XXV, XXVI) и от 450 до 330 м (Q-53-XXXI, XXXII).

В нижней подсвите эчийской свиты на разных уровнях собраны остатки брахиопод (кроме указанных в разрезе): *Tornquistia pseudobrama* (Zav.), *Jakovlevia mammatiformis* (Fred.) *Rhynchopora nikitini* Tschern. Данный комплекс фауны является характерным для нижнепермских отложений Верхоянья и Северо-Восток СССР (по заключению Б.С.Абрамова).

В обнажениях р.Барайы, у пос.Коммунар В.А.Андряновым /1/ был обнаружен гониатит *Neoragonites aff. permicus* (Tschern.). В 1972 г. в верховье р.Сартанг близ кровли подсвита им найдены раковины *Paragastrioceras* sp. nov., *Neoragonites* sp. По заключению В.Н.Андрянова, эти остатки гониатитов характеризуют нижнюю часть нижней перми.

Верхняя подсвита (P₁^{ec2}) по литологической характеристике подобна нижней подсвите. В целом, это довольно монотонная толща, сложенная преимущественно мелкозернистыми алевролитами, часто с тонкими прослоями аргиллитов, реже с прослоями крупнозернистых алевролитов, нередко переходящих по простиранию в мелкозернистые песчаники. Последние обычно залегают в 150-200 м выше подошвы подсвита и в кровле.

В долине р.Имтанья (правый приток верховья р.Сартанг, лист Q-53-XXXI, XXXII) обнажается следующий разрез подсвита (снизу вверх):

1. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, с прослоями

аргиллитов, серых, крупнозернистых алевролитов, с рассеянными по всему слою мелкими (0,5-3 см) округлыми глинисто-пиритовыми конкрециями с остатками брахиопод: *Anidanthus boikowi* (Step.), *Jakutorproductus ex gr. verchojanicus* (Fred.), *Linoproductus sp. ind.*, *Dielsasma sp. ind.* 140 м

2. Ритмично чередующиеся (1-3 и 10-15 см) темно-серые, мелко- и крупнозернистые алевролиты, серые, комковатые алевролитистые песчаники; в кровле - редкие прослои песчаников мощностью до 4 м. В алевролитах остатки *Jakutorproductus ex gr. verchojanicus* (Fred.), *Anidanthus cf. boikowi* (Step.). 60 "

3. Алевролиты темно-серые, с прослоями (до 0,2-0,3 м) крупнозернистых разностей (чаще внизу), аргиллитов и редкими прослоями (до 1-3 м) мелкозернистых песчаников или крупнозернистых алевролитов, с редкими глинисто-карбонатными конкрециями и остатками *Anidanthus cf. boikowi* (Step.) 220 "

4. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, с частыми мелкими (до 0,4 м) прослоями крупнозернистых разностей, в кровле - с прослоем (4 м) мелкозернистого песчаника . . . 44 "

5. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, мелкоплитчатые с прослоями (0,2-0,5 м) мелкозернистых разностей 40 "

Верхняя граница подсвиты проводится по подошве вышележащего пласта (10-30 м) песчаников хабахской свиты.

Суммарная мощность данного разреза 504 м; в районе мощность подсвиты изменяется с запада на восток от 600 до 500 м на площади Q-53-XXV, XXVI и до 400 м на площади Q-53-XXXI, XXXII.

Помимо указанных в разрезе, в верхней подсвите эчийской свиты собраны остатки брахиопод: *Jakutorproductus verchojanicus* (Fred.), *J. crassus* Kasch., *Paesckelmannia pseudobrama* Zav., указывающие на раннепермский возраст вмещающих отложений.

Песчаники свиты характеризуются кварц-полевошпатовым и полимиктовым составом; кроме зерен кварца и полевых шпатов в них имеются обломки глинисто-сланцев, сгустки железисто-глинистого и углистого вещества, карбоната. Постоянно присутствуют зерна пирита, лимонита. Окатанность и сортировка их средняя. Цемент по составу гидрослюдисто-карбонатный, регенерационный, поровый. Для алевролитов характерно наличие в основной массе глинисто-углистого и железисто-карбонатного вещества, редких зерен кварца и листочков слюды.

Хабахская свита (P₁⁴⁶₁) представлена мелкозернистыми, нередко алевролитистыми песчаниками и разнозернистыми

ми алевролитами. Объем песчаников в свите составляет 40-65% (увеличивается в районе с востока на запад).

В долине р.Имтанья вскрывается следующий разрез свиты (снизу вверх):

1. Песчаники коричневато-серые, мелкозернистые. 12 м
2. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, с прослоями песчаников (1,5-5 м) 30 "
3. Песчаники серые, коричневато-серые, мелкозернистые; в средней части - прослой (6 м) крупнозернистых алевролитов 42 "
4. Алевролиты коричневато-серые, крупнозернистые, комковатые 12 "
5. Песчаники серые, мелкозернистые, к подошве сменяются крупнозернистыми алевролитами 22 "
6. Перерыв в наблюдении (в осипи-обломки алевролитов, песчаников) 14 "
7. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые с косоволнистой слоистостью, мелкоплитчатые с прослоями мелкозернистых алевролитов, аргиллитов (по 1-20 см) и песчаников (чаще по 1-4 м) 68 "
8. Песчаники серые, мелкозернистые с рассеянной галькой алевролитов 8 "
9. Ритмично (по 1-10 см) чередующиеся темно-серые алевролиты и аргиллиты 18 "
10. Песчаники серые, мелкозернистые, крупноплитчатые. 16 "
11. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, с прослоями мелкозернистых песчаников (1-2 м) 32 "
12. Чередующиеся (0,1-1 м) песчаники и алевролиты 44 "
13. Песчаники серые, мелкозернистые, часто алевролитистые с редкими прослоями (до 1 м) алевролитов 52 "

Выше залегает мощная (более 300 м) толща алевролитов тумаринской свиты, по подошве которой проводится верхняя граница хабахской свиты.

Мощность приведенного разреза 370 м. В пределах района мощность свиты изменяется от 320 до 400 м.

В отложениях свиты обнаружены брахиоподы: *Jakutorproductus cf. verchojanicus* (Fred.), *Anidanthus sp.*, характерные для нижнепермских отложений Восточной Сибири и двусторонки: *wilkingia cf. kosienis* (Masl.), *Aviculorostea cf. bateswillensis* Weller, характеризующие пермский возраст пород. По заключению В.В.Кузнецова, первая форма, вероятнее всего, указывает на бытантайский го-

ризонт, которому в данном районе соответствуют хабахская и тумаринская свиты. Вторая форма встречается в обоих отделах пермской системы на Пай-Хое, Таймыре и Верхоянье.

В свите найдены остатки листовой флоры: *Paracalamites jalu-tensis* Tolst. sp. nov., *P. frigidus* Neub., *Coelotrophyllites* (?) sp. Эти виды растений, по заключению А.Н. Толстых, характерны для нижней и верхней перми.

По петрографическому составу породы хабахской свиты сходны с породами эчийской свиты.

Тумаринская свита. Нижняя подсвита ($F_1^{(m_1)}$) сложена преимущественно мелкозернистыми алевролитами и аргиллитами с редкими прослоями крупнозернистых алевролитов и тонкозернистых песчаников. Характерно наличие шаровидных карбонатно-кремнистых и актиноидных карбонатно-глинистых конкреций.

По р. Антёмья (лист 9-53-XXV, XXVI) обнажается следующий разрез подсвиты (снизу вверх):

1. Аргиллиты листоватые с двумя прослоями (по 4 м) мелкозернистых, волнистослоистых алевролитов 55 м
 2. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, в кровле - с прослоями (0,1-0,4 м) крупнозернистых разностей 15 "
 3. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, песчанистые, комковатые, очень плотные 6 "
 4. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, волнистослоистые, мелкоплитчатые с частыми прослоями (по 0,1-0,3 м) аргиллитов и комковатых песчанистых алевролитов; в последних - шаровидные конкреции (до 1,5 м) карбонатно-глинистого состава с *Linoproductus cf. kolymaensis* (Lich.), *Megousia cf. jacutica* (Lich.), *Tumaloseras jacutorum* Ruzh 155 "
 5. Аргиллиты темно-серые, листоватые с линзовидными прослоями алевролитов и карбонатно-кремнистыми конкрециями (15-20 м) 28 "
 6. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, слоистые и комковатые, с конкрециями карбонатно-глинистого состава, с линзовидными прослойками крупнозернистых разностей, содержащих *Cancrielloides ochotica* (Zav.), *Waagenosoncha* sp. 4 "
- Выше описанных отложений залегает первый от подошвы тумаринской свиты пласт песчаников мощностью 10-15 м, по которому и определяется верхняя граница нижней подсвиты тумаринской свиты.

Мощность подсвиты по разрезу 302 м. К востоку района она увеличивается до 400 м (в верховье р. Сартанг), а у восточной границы вновь уменьшается.

В отложениях нижней подсвиты тумаринской свиты, кроме остатков, указанных в разрезе, найдены гониатиты *Goniatites* sp., позволившие В.Н. Андрианову сделать вывод о раннепермском возрасте данных отложений и судить о них как аналогах верхнеартинских и нижнекунгурских слоев Урала и Печорского бассейна. Брахиоподы *Cancrielloides ochotica* Zav., *Waagenosoncha* sp. по Б.С. Абрамову, характерны для нижней половины верхнепермских отложений Верхоянья и Колымы. Последняя форма в массовом количестве встречена в Хараулахских горах с представителями рода *Lichagewia* (казанский ярус).

Верхняя подсвита ($F_1^{(m_2)}$) представлена чередующимися пластами и пачками переслаивающихся мелко-, реже среднезернистых песчаников, разнозернистых алевролитов, аргиллитов. В количественном соотношении преобладают алевролиты, причем содержание их в разрезе подсвиты с юго-запада района на северо-восток увеличивается с 65 до 85%. Западнее района, в бассейне р. Тумары объем алевролитов уменьшается до 70-60% /44/.

Разрез верхней подсвиты тумаринской свиты на р. Антёмья следующий (снизу вверх):

1. Песчаники светло-серые с фиолетовым оттенком, мелкозернистые, массивные, реже комковатые, с прослоем (4 м) алевролитов 46 м
2. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, мелкоплитчатые 17 "
3. Песчаники светло-серые с фиолетовым оттенком, мелкозернистые, с прослойками алевритистых разностей, с отпечатками растительных остатков. В основании - прослой (10 см) гравалита 45 "
4. Осыпь песчаников светло-серых, мелкозернистых 32 "
5. Перерыв в наблюдении; на водоразделе по правому борту реки в этом интервале описаны мелкозернистые алевролиты, сменяющиеся вверх по разрезу крупнозернистыми разностями 140 "
6. Песчаники серые, алевритистые с текстурой взмучивания 6 "
7. Алевролиты серые, крупнозернистые, комковатые 22 "
8. Часто (0,1-0,4 м) чередующиеся темно-серые, мелко- и крупнозернистые алевролиты 30 "
9. Песчаники светло-серые, мелкозернистые 42 "
10. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, часто комковатые, с прослоями мелкозернистых песчаников (по 5-7 м)

через I4-2I	84 м
I1. Песчаники серые, мелкозернистые, с плоской галькой глинистого состава	30 "
I2. Чередующиеся песчаники светло-серые, серые, мелкозернистые и темно-серые, разнозернистые алевролиты.	85 "
I3. Алевролиты темно-серые, в нижней половине - мелкозернистые с редкими маломощными (0,1-0,4 м) прослоями крупнозернистых разностей, в верхней - крупнозернистые.	36 "
I4. Песчаники светло-серые, мелкозернистые	14 "
I5. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, с частями (0,1-0,2 м) прослоями крупнозернистых песчаных разностей, в средней части выделяется прослой (12 м) аргиллитов	64 "
I6. Песчаники светло-серые, мелкозернистые	6 "
I7. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, в нижней половине слоя с редкими, а выше с частыми прослоями (1-10 м) песчаных, крупнозернистых разностей, реже песчаников	97 "
I8. Песчаники светло-серые, мелкозернистые, крупнолитчатые	10 "

Выше залегает толща (более 270 м) преимущественно алевролитового, по подошве которой определяется верхняя граница подсвиты.

Полная мощность приведенного разреза 796 м.

На территории листов мощность подсвиты с запада на восток увеличивается от 780 до 900 м; к востоку от р.Барайн (лист Q-53-XXXI,XXXII) она вновь уменьшается до 760 м (за пределами района) /38/.

Находки ископаемых организмов в породах подсвиты редки, за исключением массовых скоплений по всему разрезу фораминифер *Saccamina arctica* Gerke, которые, по заключению Г.П.Сосипатровой, широко распространены в кунгурских-казанских отложениях Нордвийского района.

Из брахиопод и двустворок определены: *Stapanoviella cf. paracurvata* Zav., *Lipoproductus cf. kolyuaensis* Lich., *L. cf. limatus* Zav., *Cancrinella ex gr. cancrini* Vern., *Megousia cf. jaoutica* Lich., *Tornquistia cf. convexa* (Zav.), *Aviculopecten aff. kolyuaensis* Masl., *Kolyua* sp., характерные для верхней перми.

В.Н.Андрианов /1/ в 1963 г. в верховье р.Барайн в аллювии, на участке обнажения пород верхней подсвиты тумаринской свиты обнаружил обломок *Paragastriosegaa* sp., характеризующий раннепермский возраст пород. Более древние образования здесь не обнажаются.

По петрографическому составу породы тумаринской свиты подобны таковым эчийской свиты.

Верхний отдел

Верхнепермские отложения широко распространены в бассейнах рек Отто-Сала, Сартаг и верховье р.Келе на обоих листах описываемой территории.

Деленжинская свита. Нижняя подсвита (*P₂d_{1n1}*) состоит преимущественно из мелкозернистых алевролитов, аргиллитов с редкими прослоями крупнозернистых алевролитов и реже мелкозернистых песчаников. Характерно присутствие шаровидных карбонатно-кремнистых конкреций (10-20 см), внутри которых почти всегда наблюдались остатки брахиопод, реже - гониатитов.

Разрез нижней подсвиты деленжинской свиты в обнажениях р.Рольчан (приток р.Отто-Сала, Q-53-XXV,XXVI) следующий (снизу вверх):

I. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, в верхней половине переходящие в крупнозернистые, с прослоем (0,5 м) песчаников, содержащих битый ракушняк с остатками <i>Sanguinolites kobjuaensis</i> Kusn., <i>Lipoproductus cf. kolyuaensis</i> Lich., <i>Stapanoviella cf. paracurvata</i> Zav.	5 м
2. Аргиллиты темно-серые, с массивной и листоватой текстурой, с мелкими (1-2 см) пиритовыми конкрециями, с <i>Lipoproductus cf. kolyuaensis</i> Lich.	63 "
3. Алевролиты темно-серые с синеватым оттенком, в нижней части (16 м) крупнозернистые, выше - мелкозернистые, с частыми прослойками крупнозернистых разностей и песчаников, образующих тонкое (от 1-7 см до 0,4-0,6 м) чередование, в средней части - прослой песчаников мощностью 2 м	57 "
4. Алевролиты темно-серые с синеватым оттенком, крупнозернистые	17 "
5. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, с тонкими (0,1-0,4 м) прослоями аргиллитов, в средней части - с прослоями (3 м) крупнозернистых алевролитов, с мелкими (1-3 см) глинисто-пиритовыми и карбонатно-кремнистыми конкрециями (10-15 см)	55 "
6. Песчаники серые, мелкозернистые, массивные	5 "
7. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, с тонкими прослоями крупнозернистых разностей	41 "

8. Алевролиты серые, крупнозернистые, мелкоплитчатые 24 м

Выше залегают песчаники, по подошве пласта которых (мощность более 10 м) проводится верхняя граница нижней подсвиги деленжинской свиты. Мощность подсвиги по разрезу 279 м. В районе она изменяется с запада на восток от 270 до 400 м. (q-53-XXV, XXVI) и до 460 м (q-53-XXXI, XXXII).

Кроме указанных в разрезе, в подсвиге найдены аммоноидеи: *Sverdrupites aff. harköeri* (Ruzh.), *Poranoceras* sp., *Daubichites aff. goochi* (Teichert); двустворки: *Kolumia quadrata* Lutk. et Lob., *K. cf. irregularis* Lich., *K. arhanasjewi* Kusn., *Sanguinolites sibirica* Kulikov; брахиоподы: *Cancrinelloides* ex gr. *oschotica* (Zav.), *Anidantus* (?) cf. *gijgensis* Zav., *Rhynchopora lobjaensis* Tolm., *Waagenosoncha* sp.

По заключению В.Е. Руженцева и В.Н. Андрианова, находки аммоноидей характеризуют низы верхней перми. Комплекс двустворок и брахиопод, по заключениям В.В. Кузнецова и В.С. Абрамова, является верхнепермским.

Верхняя подсвига ($P_2 d_{in 2}$) представлена чередующимися мелкозернистыми, реже среднезернистыми песчаниками и разнозернистыми алевролитами. Объем песчаников в подсвиге на западе территории составляет 55%, на востоке (в верховье р. Барайы) он уменьшается до 35%. Однако севернее р. Барайы, на р. Сата (лист q-53-XXXI, XXXII, у восточной границы) роль песчаников разреза вновь несколько повышена. Локальное увеличение доли песчаников до 75% и наличие среднезернистых разностей наблюдалось в верховье р. Отто-Сала (рч. Рольчан, q-53-XXV, XXVI).

В долине р. Кентегелей (q-53-XXV, XXVI) вскрывается следующий разрез верхней подсвиги деленжинской свиты (снизу вверх):

1. Песчаники серые до светло-серые с синеватым оттенком, мелкозернистые, с прослоями (до 2,5 м) мелкозернистых, листоватых алевролитов 38 м

2. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, со скорлуповатой отдельностью, с редкими прослоями комковатых и косоволнистослоистых, крупнозернистых разностей, с остатками двустворок *Kolumia* sp. (размером до 10-18 см), *Sanguinolites* sp. 48 "

3. Песчаники серые, мелкозернистые II "

4. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, с частыми прослойками (до 10 см) крупнозернистых разностей с *Kolumia quadrata* Lutk. et Lob. 34 "

5. Песчаники серые, светло-серые с синеватым оттенком, мелкозернистые, крупноплитчатые, с редкой мелкой галькой кварцевых песчаников, с прослоями (до 2,5 м) алевролитов 71 м

6. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, с редкими конусовидными, карбонатно-глинистыми конкрециями. . . 12 "

7. Песчаники серые, мелкозернистые 8 "

8. Тонко (до 0,2 м) чередующиеся мелко- и крупнозернистые алевролиты 34 "

9. Песчаники серые до светло-серых, мелкозернистые, с плоской галькой аргиллитов, с *Evania licharewi* Kusn. . . 27 "

10. Алевролиты темно-серые, от крупно- до мелкозернистых, часто с примесью песчаного материала; в средней части прослой (7 м) песчаников 63 "

11. Песчаники серые, мелкозернистые, частично комковатые, с прослоями (до 1 м) алевролитов 50 "

12. Алевролиты темно-серые, крупноплитчатые 3 "

13. Песчаники светло-серые с синеватым оттенком, мелкозернистые, среднеплитчатые 8 "

Над песчаниками залегают толща (более 290 м) алевролитов, по подошве которой проводится верхняя граница верхней подсвиги деленжинской свиты.

Полная мощность приведенного разреза 405 м.

В районе мощность подсвиги изменяется в северо-восточном направлении от 400 до 500 м (q-53-XXV, XXVI) и от 370 до 550 м (q-53-XXXI, XXXII).

В отложениях верхней подсвиги деленжинской свиты, кроме указанных в разрезе, найдены двустворки: *Kolumia cf. inoceramiformis* Lich., *K. pterineaeformis* Porow, *K. cf. irregularis* Lich., *K. barajaensis* Kusn., *Evania porowi* Kusn., *E. licharewi* Kusn., *Myalina cf. ovata* Lutk. et Lob., *Aviculopecten ex gr. articularis* Kusn., брахиоподы: *Strophalosia* ex gr. *sibirica* Lich., *Paeckelmannia cf. licharewi* Zav., *Rhynchopora cf. lobjaensis* Tolm., *Anidantus cf. kolumaensis* Lich., *Cancrinelloides cf. obrutisghewi* (Lich.), *Licharewia* ex gr. *schrenki* (Keys.), *L. ex gr. stuckenbergi* (Netsch.).

Данный комплекс фауны свидетельствует о позднепермском возрасте вмещающих отложений.

Песчаники свиты полимиктовые и кварц-полевешпатовые, выполнены зернами кварца - 20-30%, полевых шпатов - 30-40%, обломками пород - до 30% (кварцит, глинисто-сланцевые сланцы, эффузивы,

углистое вещество, карбонат, слюда). Сортировка обломков хорошая и средняя, окатанность слабая. Цемент (до 15%) поровый, железисто-карбонатный и регенерационный, кварц-полевошпатовый, реже железисто-гидрослюдистый. Из акцессорных минералов постоянно присутствуют мелкие зерна пирита, лимонита, меньше - лейкоксена, эпидота. Крупнозернистые алевролиты отличаются от песчаников несколько большим количеством обломков кварца, гидроокислов железа и глинисто-углистого цемента. В мелкозернистых алевролитах много глинистого материала со сгустками углистого вещества, частично ожеженного, карбонатизированного; редки зерна кварца, полевых шпатов, слюды.

Ду л г а л а х с к а я с в и т а. Нижняя подсвита (P_2dl_1) представляет собой монотонную толщу, сложенную преимущественно мелкозернистыми алевролитами с редкими прослоями крупнозернистых разностей, аргиллитов и более редкими прослоями песчаников.

В долине р.Кентегелей (лист Q-53-XXV) вскрывается следующий разрез нижней подсвиты дулгалахской свиты (снизу вверх):

1. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, с редкими прослоями крупнозернистых разностей с остатками брахиопод	
<i>Strophalosia</i> sp.	9 м
2. Аргиллиты темно-серые, массивные	8 "
3. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, волнисто-слоистые и комковатые со скорлуповатой отдельностью, с мелкими прослоями аргиллитов и крупнозернистых алевролитов	120 "
4. Алевролиты темно-серые с синеватым оттенком, крупнозернистые	II "
5. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, массивные и комковатые, с прослоями (2-5 м) крупнозернистых разностей	II 8 "
6. Песчаники серые, мелкозернистые (в осыпи)	5 "
7. Алевролиты темно-серые с шестоватой и оскольчатой отдельностью (в осыпи)	50 "
8. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, мелко-, среднеплитчатые	25 "

Выше залегает пласт песчаников мощностью более 60 м, по подошве которого проводится верхняя граница подсвиты. Мощность подсвиты по данному разрезу 346 м. На территории района она изменяется в северо-восточном направлении от 290 до 350 м.

Возраст подсвиты охарактеризован преимущественно брахиоподами: *Strophalosia* ex gr. *sibirica* Lich., S. (?) cf. *borealis* Zav., S. cf. *chivatschensis* Zav., *Cancrinelloides obrutschewi* (Lich.), *Dielasma* cf. *tolmatschowi* Lich., D. aff. *elliptica* Netsch., *Licharewia* cf. *stuckenbergi* (Netsch.), *Rhynchopora lobjensis* Lich., *Cancrinella anjatkovi* Zav., *Neospirifer invisus* Zav., N. cf. *subfasciger* Lich. Из двустворок обнаружены *Kolumbia quadrata* Lutk. et Lob., *Sanguinolites kobjumaensis* Kusn., *Pachygonia* sp. Весь комплекс ископаемой фауны датирует отложения подсвиты как позднепермские.

Верхняя подсвита (P_2dl_2) сложена неравномерно чередующимися мелко- и среднезернистыми песчаниками, разнозернистыми алевролитами и реже аргиллитами. Песчаники преобладают в нижней и верхней частях разреза. Верхние поверхности песчаников кровли часто неровные, с прослоями конгломератов. В отложениях подсвиты много углефицированных остатков растений, а на р.Нерченендя-Нуктома (Q-53-XXXI, XXXII) описаны два прослоя угля мощностью до 0,5 м.

Объем песчаников в свите увеличивается в северо-восточном направлении от 50 до 70% (максимальный - в бассейне р.Сартанг).

Разрез верхней подсвиты дулгалахской свиты в обнажениях р.Кентегелей следующий (снизу вверх):

1. Песчаники буровато-серые, мелкозернистые, крупноплитчатые, с прослоями (до 10 м) алевролитов и аргиллитов с <i>Kolumbia</i> sp.	92 м
2. Алевролиты мелкозернистые, с частыми прослоями (до 8 м) комковатых аргиллитов, в нижней половине - крупнозернистых алевролитов	42 "
3. Песчаники серые, мелкозернистые, с частыми тонкими прослойками углистых аргиллитов	II "
4. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, слоистые, иногда комковатые, с прослоями крупнозернистых разностей	123 "
5. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые, комковатые, среднеплитчатые с прослоями (до 1-2 м) мелкозернистых разностей и песчаников (в кровле)	43 "
6. Песчаники серые с синеватым оттенком, мелкозернистые	15 "
7. Алевролиты темно-серые, разнозернистые, комковатые с прослоями (0,3-2 м) серых песчаников	24 "

8. Чередующиеся (1-6 м) серые с синеватым оттенком песчаники и темно-серые, крупнозернистые алевролиты . . .	95 "
9. Чередующиеся алевролиты крупно- и мелкозернистые .	31 "
10. Песчаники серые, мелкозернистые, с массивной текстурой	7 "
11. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, мелкоплитчатые, с прослоями (до 2 м) крупнозернистых разностей .	43 "
12. Алевролиты темно-серые, крупнозернистые с <i>Kolumbia</i> sp.	16 "
13. Песчаники серые с синеватым оттенком, мелкозернистые, массивные, с прослоями алевролитов	22 "
14. Пачки (24-33 м) мелко чередующихся алевролитов, песчаников и пласты (4-10 м) серых и светло-серых, мелкозернистых песчаников	153 "
15. Алевролиты серые, крупнозернистые, мелкоплитчатые	14 "
16. Песчаники серые, мелкозернистые, крупноплитчатые, с тонкими прослоями алевролитов	45 "
17. Чередующиеся (10-30 см) песчаники и разномзернистые алевролиты	10 "
18. Песчаники светло-серые, от мелко (внизу) до крупнозернистых (в кровле), с редкими прослоями алевролитов, с <i>Intomodesma evenica</i> Kuhn., <i>Intomodesma</i> sp., <i>Kolumbia</i> aff. <i>pterineaeformis</i> Popow	81 "

По кровле этих песчаников проводится верхняя граница подсвиты. Выше залегают алевролиты и аргиллиты индского яруса.

Мощность данного разреза 862 м. На территории листов мощность подсвиты на разных участках непостоянна и изменяется от 640 до 900 м в восточном направлении; на соседней с востока территории она увеличивается до 1000 м /38/.

Кроме указанных в разрезе, в отложениях подсвиты найдены брахиоподы: *Strophalosia* ex gr. *sibirica* Lieb., *Canerinelloides obrutschewi* (Lieb.), *Licharewia* sp. ind., *Canerinea snjatkovii* Zav., *Neospirifer* cf. *invisus* Zav.; двустворки: *Intomodesma costata* Popow, *Streblopteria rotunda* (Lutk. et Lob.), *Polidovia* cf. *magna* (Popow), *Pachygonia elata* Popow. Данный комплекс фауны характерен для верхней перми.

Из растительных остатков найдены: *Noeggerathiopsis angustifolia* Neub. emend. Radcz., *N. cf. aequalis* (Goerpp.) Zal., *Paracalamites goerppertii* Radcz. По заключению А.Н. Толстых, вто-

рой вид характерен для отложений верхней перми, другие для верхней половины верхней перми.

Состав пород дулгалахской свиты сходен с составом пород деленкинской свиты; здесь можно отметить лишь несколько худшую сортировку обломочного материала.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Триасовые отложения развиты в основном на северной половине описываемой площади (на листе Q-53-XXV, XXVI), в бассейнах рек Отто-Сала, Бартанг и Нельгесе. На площади листа Q-53-XXXI, XXXII триас закартирован лишь в северо-восточной части.

Нижний отдел

Нижнетриасовые отложения распространены на водораздельных участках левобережья р. Отто-Сала, междуречий Отто-Сала-Бартанг-Нельгесе.

Индский ярус (T₁₁)

Строение яруса двучленное: нижняя часть (1/3-1/2 объема яруса) представлена преимущественно мелкозернистыми алевролитами, аргиллитами, реже крупнозернистыми алевролитами, верхняя часть - мелкозернистыми песчаниками и алевролитами. Состав яруса в разных местах района непостоянен. На западе (р. Антымья) в нижней пачке преобладают крупнозернистые алевролиты, верхняя пачка состоит в основном из песчаников. Далее на северо-восток возрастает роль мелкозернистых алевролитов и аргиллитов с увеличением их доли в ярусе от 60 до 80%. В аргиллитах и алевролитах нередки шаровидные, линзовидные, карбонатно-глинистые конкреции и линзы глинисто-известкового состава.

На границе индского яруса и дулгалахской свиты в некоторых местах района устанавливается стратиграфическое несогласие. Так, в 6-10 м выше кровли крупнозернистых песчаников дулгалахской

свиты на правом берегу р. Кюнтекли и в верховье р. Отто-Сала (q-53-XXV, XXVI) найдены цератиты: *Vavilovites* sp., свидетельствующие о выпадении из разреза зон *Otoceras boreale* и *Glyptorhisceras nielsenii* /7/. Это подтверждается также резкой сменой состава пород на описываемой границе и очень непостоянной мощностью песчаников кровли дулгалахской свиты. Отсутствие нижних, базальных слоев триасовой системы установлено и в других местах Западно-Верхоянской литолого-фациальной области /3/.

В непрерывном обнажении нижняя пачка в районе нигде не наблюдалась. Поэтому приводим описание разреза лишь верхней пачки на р. Арга-Суруктах (q-53-XXV, XXVI) (снизу вверх):

1. Чередующиеся (по 2-12 м) песчаники и зеленовато-серые, мелкозернистые, алевролиты и аргиллиты зеленовато-серые, темно-серые, косо- и параллельнослоистые, листоватые, реже комковатые, с линзами известковистых пород . . . 61 м
2. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые, крупнопластинчатые с тонкими прослойками (в подошве слоя) алевролитов (по 10-20 см) 17 "
3. Чередующиеся (по 2-8 м) алевролиты зеленовато-серые, темно-серые, комковатые и слоистые с прослойками (2-10 см) крупнозернистых разностей, аргиллитов и песчаники зеленовато-серые с линзами известковистых пород . . . 34 "
4. Песчаники голубовато-серые, мелкозернистые, с прослоями (0,1-5 м) разнозернистых алевролитов, аргиллитов, с шаровидными карбонатно-глинистыми конкрециями . . 25 "

Выше залегает толща (не менее 100 м) алевролитов, аргиллитов оленекского яруса; по ее подошве проводится верхняя граница индского яруса. Мощность приведенного разреза - 140 м.

На территории района мощность яруса изменяется с юго-запада на северо-восток от 240 до 340 м.

В отложениях индского яруса в районе собраны амmonoидеи: *Vavilovites* aff. *turgidus* Popow, *V. ex gr. turgidus* Popow, *Glyptorhisceras* sp., *Episageseras* sp.; двустворки: *Atomodesma* cf. *ex-rabunda* Popow, *Anodontophora* cf. *canalensis* (Catullo); конхостраки: *Cornia* *vosini* Mol., *C. sileenica* Mol., *Cyolotunguzites gutta* (Lutk.), *Linnadia verchojanica* Mol., *Pseudestheria tumaryana* Novoj., *P. sibirica* Novoj., *P. rybinsuensis* Novoj., *Wetlugites pronus* Novoj., *Cabonestheria waterloti* Novoj.

По заключению Д.В. Архипова, амmonoидеи происходят из нижней части вавиловитовых слоев индского яруса. Представители родов конхострак: *Cornia*, *Cabonestheria*, *Wetlugites* характерны для индского яруса, остальные широко распространены в отложениях всего нижнего триаса.

Состав песчаников индского яруса полимиктовый. Обломочный материал представлен (в %) кварцем - 35-50, полевыми шпатами - 20-40, обломками пород - 15-25 (микрокварциты, кремль, эффузивы, вулканическое стекло). Многие зерна хлоритизированы. Сортировка зерен большей частью плохая, окатанность средняя. Цемент (25-35%) поровый, гидрослюдиисто-хлоритовый, карбонатный, реже железисто-гидрослюдиистый. Из акцессорных минералов постоянно присутствуют анатаз, циркон, апатит, лейкоксен, глаукоцит. В алевролитах, по сравнению с песчаниками, отмечается (в %) увеличение количества глинистого вещества - до 20 и слюд - до 15; цемент - здесь - 30-50, в основном базальный.

Оленекский ярус (T₁₀)

Строение яруса трехчленное: в нижней части (100-170 м) преобладают мелкозернистые алевролиты, аргиллиты, в средней части (140-200 м) характерно чередование мелкозернистых песчаников и разнозернистых алевролитов, верхняя часть (около 100 м) сложена алевролитами с прослоями мелкозернистых песчаников. В породах часто встречаются караваеобразные глинисто-карбонатные конкреции (до 0,3x2 м) с фунтиковой текстурой. В нижней пачке, в основании или выше (до 40 м) отмечается пласт (2-4 м) темно-серых органогенных известняков.

На западе района в средней пачке наблюдались прослой гравелитов. К востоку повышается роль алевролитов с увеличением их доли в объеме яруса от 45 до 65%.

На правом притоке р. Кюнтекли (q-53-XXV, XXVI) установлен следующий разрез оленекского яруса (снизу вверх):

1. Тонко чередующиеся аргиллиты и алевролиты темно-серые с зеленоватым оттенком 75 м
2. Алевролиты зеленовато-серые, мелкозернистые, с прослоями крупнозернистых разностей 46 м

3. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые, среднеплитчатые, с прослоями (до 4 м) аргиллитов и алевролитов с <i>Pseudostheria tumayana</i> Novojilov	79 м
4. Перерыв в наблюдении (на склоне - щебень алевролитов)	20 "
5. Черепушкия зеленовато-серые, темно-серые, мелко- и крупнозернистые алевролиты, мелкоплитчатые и серые, мелкозернистые песчаники	16 "
6. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые	29 "
7. Аргиллиты зеленовато-темные, серые с <i>Pseudostheria tumayana</i> Novoj., <i>Equisetites</i> cf. <i>virgati</i> Bronn., <i>Neokocotrophylites annularioides</i> Radcs., <i>Parascalamites</i> sp., <i>Conites</i> sp.	7 "
8. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые, с прослоями (до 1 м) алевролитов и аргиллитов	10 "
9. Чередующиеся (10-20 см) зеленовато-темно-серые, мелко- и крупнозернистые алевролиты	23 "
10. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые, горизонтальнослоистые, крупноплитчатые	22 "
11. Чередующиеся (по 5-20 см) алевролиты и аргиллиты листоватые с растительными остатками	11 "
12. Песчаники серые, мелкозернистые, выклинивающиеся по простиранию	7 "
13. Алевролиты зеленовато-серые, крупнозернистые (в осипи)	14 "

Выше залегает существенно песчаниковая толща анизийского яруса; по подошве ее нижнего пласта (более 50 м) проводится верхняя граница оленекского яруса.

Мощность яруса в данном разрезе 360 м. В районе она изменяется с запада на восток от 370 до 530 м. (q-53-XXV, XXVI) и от 410 до 500 м (q-53-XXXI, XXXII).

В нижней части оленекского яруса обнаружены амmonoидеи, наутилоидеи и двустворки: *Paranorites kolumensis* Popow, *Hedenstroemia* cf. *hedenstroemi* (Keys.), *Trematoceras* sp., *Posidonia dimorpha* Oeberg, *Wakevella reticularis* Popow, *B.* cf. *exporrecta* Lepa. Данный комплекс, по заключению Д.В.Архипова, характеризует верхнюю зону *Hedenstroemia hedenstroemi* оленекского яруса Северо-Восточной Азии /5/.

В верхней части яруса локализованы амmonoидеи: *Sibirites* ex

gr.eichwaldi Keys., *Olenekites* sp., *Nordophiceras* sp., характерные для зоны *Olenekites spiniplicatus* оленекского яруса.

Из отложений яруса также собраны остатки конхострак: *Cyclotunguzites gutta* (Lutl.), *Sphaerostheria aldanensis* Novoj., *Pseudostheria kashirtzevi* Novojilov, *P. sibirica* Novoj., *Echinostheria etchiensis* Mol. По заключению В.А.Молина, возраст вмещающих их отложений раннетриасовый.

По петрографическому составу породы оленекского яруса сходны с породами индского яруса.

Средний отдел

Среднетриасовые отложения широко распространены в междуречье Сартанг - Нельгесе и правобережье р. Нельгесе. Развиты они также на водоразделе рек Отто-Сала, Сартанг и левобережье р. Отто-Сала.

Анизийский ярус

Нижняя толща (T_2a^1) выделена на правобережье р. Нельгесе (q-53-XXV, XXVI), где изучена по делювиальным и отдельным коренным выходам^{х/}. В строении толщи участвуют мелко- и среднезернистые песчаники с прослоями алевролитов, аргиллитов, линзами гравелитов, конгломератов. Содержание песчаников в объеме толщи составляет примерно 70%.

Верхняя граница проводится по кровле первого снизу мощного (30-50 м) пласта среднезернистых песчаников, выше которого залегает пачка (30 м) чередующихся алевролитов и песчаников. Мощность нижнеанизийских отложений определяется в 320 м.

Возраст отложений охарактеризован лишь одной находкой (на р. Энач) двустворок *Wakevella* sp., которые, по данным Ю.В.Архипова, встречаются в Восточной Якутии в породах анизийского яруса.

Верхняя толща (T_2a^2) сложена преимущественно мелко- и среднезернистыми песчаниками (80%) с редкими прослоями алевролитов, реже аргиллитов, гравелитов и конгломератов и пачек мелкого чередования всех разновидностей этих пород.

Верхняя граница толщи проведена по кровле пласта (40-70 м) среднезернистых песчаников, перекрываемого довольно мощной (140-170 м) существенно алевролитовой толщей ладинского яруса. Мощность толщи определяется в 370 м.

^{х/} Здесь также выделены и изучены верхнеанизийские, нижне-ладинские и верхнеладинские отложения.

Возраст отложений охарактеризован находками в непосредственной близости от западной границы района (в низах толщи) аммоноидей и двустворок, которые указаны нами ниже, при описании нерасчлененных отложений. Они являются характерными для нижней части верхнеанизийского подъяруса.

Отложения нерасчлененные (T_2a) представлены толщей мелко- и среднезернистых песчаников с прослоями разнозернистых алевролитов, аргиллитов и линзами мелкогалечных конгломератов; алевролиты и аргиллиты преобладают в нижней половине яруса. Песчаники составляют 75-85% объема яруса (их количество в разрезах уменьшается с запада на восток).

На правом притоке р. Контекли разрез анизийского яруса следующий (снизу вверх):

1. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые, краснослоистые, среднеплитчатые 34 м
2. Аргиллиты темновато-серые, листоватые, в нижней части алевролиты с *conchoceras tomensis* Novoj., *Pseudostheria sibirica* Novoj. 23 "
3. Песчаники светло-серые, серые с зеленоватым оттенком, параллельнослоистые, с марказитовыми конкрециями, с прослоями (0,6 м) алевролитов голубовато-серых, мелкозернистых и конгломератов, с *Parascalamites* sp. 106 "
4. Аргиллиты и алевролиты с частыми прослоями (0,5-1 м) песчаников с *Neoscalamites* sp. 12
5. Песчаники зеленовато-серые до светло-серых, средне-мелкозернистые, с линзами (20 см) конгломератов. 20 "
6. Чередующиеся алевролиты темно-серые, мелко- и крупнозернистые и аргиллиты *Neoscalamites* aff. *uralensis* Fur. Ket. 36 "
7. Песчаники зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые, крупноплитчатые, с прослоями темно-серых алевролитов и линзами (до 5 см) гравалитов и конгломератов 163 "

Залегающие в кровле яруса среднезернистые песчаники перекрываются пачкой чередующихся алевролитов и песчаников - по ним и определяется верхняя граница яруса.

Мощность приведенного разреза 394 м. В пределах района мощность яруса увеличивается с запада на восток (до долины р. Нельгесе) от 350 до 600 м (q-53-XXV, XXVI) и от 450 до 550 м (q-53-XXXI, XXXII).

В непосредственной близости от западной границы района в известковистых песчаниках яруса найдены аммоноидей и двустворок:

Auriporanoseras ex gr. *dzeiginense* Voin., *Bakevella* (*Maizuria*) ex gr. *arctica* (Kipar.), *B.* (*Neobakevella*) sp. По мнению Д.В. Аркипова, данный комплекс фауны свидетельствует о принадлежности вмещающих пород к нижней части верхнеанизийского подъяруса. На притоке р. Контекли в низах яруса собраны конхостраки (указаны в разрезе), характеризующие ранне-среднетриасовый возраст слоев. Возраст отложений по растительным остаткам (также указаны в разрезе) - триасовый.

Кроме того, найдены *Neoscalamites meriani* (Brongn) Halle, которые, по заключению И.Н. Сребродольской, характеризуют нижне- и среднетриасовые отложения Урала и других районов.

По составу песчаники яруса полимиктовые, полевошпат-кварцевые и реже кварцевые. В составе полимиктовых разностей преобладают (в %) обломки кварца - 20-50, полевых шпатов - 30-50 и пород (микрокварциты, углистые сланцы, эффузивы - до 20-45). Сортировка зерен хорошая и средняя, форма угловатая, угловато-округлая. Цемент (10-30%) контактово-поровый и регенерационный, по составу гидрослюдасто-хлоритовый, глинистый, карбонатный и железистый. Минералы тяжелой фракции представлены цирконом, апатитом, лейкоксеном, анатазом, глауконитом.

Алевролиты по составу близки к песчаникам, отличаюсь большим объемом цемента (до 40%) и обогащенностью углистым веществом. Конгломераты состоят из гальки кварца, кварцитов, кремня, кварцевых песчаников и песчанистого цемента.

Ладинский ярус

Нижняя толща (T_2^1) сложена чередующимися мелко- и среднезернистыми песчаниками, разнозернистыми алевролитами и пачками тонко переслаивающихся алевролитов и песчаников. Алевролиты преобладают в нижней части разреза. В целом, объем песчаников в толще составляет примерно 60-70%.

Верхняя граница толщи определяется по смене мелко- и среднезернистых песчаников пачкой (20 м) алевролитов (часто с мелкими прослоями песчаников), выше которой залегает мощный (до 80 м) пласт среднезернистых песчаников. Мощность толщи определяется в 630 м.

На территории листов в отложениях толщи ископаемые остатки не найдены, но зато на соседней к востоку территории в сопоставимых отложениях собраны двустворки, по которым они уверенно датируются ладинскими /23/.

Верхняя толща (T_1^2) сложена преимущественно средне- и мелкозернистыми песчаниками с редкими прослоями алевролитов, с линзами гравелитов и конгломератов. Объем песчаников в толще составляет 85-90%.

Верхняя граница определяется по смене песчанниковой толщи алевролитами (пласт мощностью более 25 м) с фауной карнийского возраста. Мощность верхнеладинских отложений определена в 430 м.

Ввиду отсутствия находок ископаемых остатков, возраст толщи обосновывается по сопоставлению ее с подобными фаунистически охарактеризованными отложениями Нельгехинской фацальной зоны /23/.

Отложения нерасчлененные (T_2^1) представлены в основном мелко- и среднезернистыми песчаниками с редкими прослоями алевролитов, аргиллитов, линзами (до 0,5 м) гравелитов, конгломератов и рассеянной галькой кварца, кремня. Содержание песчаников в ярусе составляет 85-90%.

По притоку р.Кюнтекли установлен следующий разрез ладинского яруса (снизу вверх):

1. Чередующиеся алевролиты темно-серые, разнозернистые и песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые . . . 20 м
2. Песчаники голубовато-серые, мелкозернистые (у подошвы - среднезернистые), с известковистыми стяжениями . . . 40 "
3. Перерыв в наблюдении (вверху на склоне - щебень алевролитов) . . . 10 "
4. Песчаники зеленовато- и желтовато-серые, светло-серые, среднезернистые, с прослоями мелкозернистых разностей . . . 83 "
5. Алевролиты зеленовато-темно-серые, мелкозернистые . . . 20 "
6. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттенком, среднезернистые, с редкими прослоями (5-10 см) конгломератов . . . 23 "
7. Осыпь обломков алевролитов, реже песчаников . . . 20 "
8. Песчаники зеленовато-серые, средне- мелкозернистые, с редкими прослоями конгломератов и алевролитов. . . 47 "
9. Аргиллиты темно-серые с прослоем (1 м) песчаников . . . 8 "
10. Песчаники серые, светло-серые и белесоватые с зеленоватым оттенком, среднезернистые, с прослоями мелко-, реже крупнозернистых разностей и конгломератов (до 30 см). 210 "

II. Песчаники зеленовато-серые, средне- мелкозернистые, кварцевые, с известковистыми стяжениями, в основа-

нии и кровле с частыми прослоями алевролитов 20 м

12. Песчаники серые, светло-серые, белесоватые, средне-, мелкозернистые, кварцевые, крупноплитчатые, с прослоями (1,5 и 2 м) крупнозернистых песчаников и частыми линзами (по 10 см) конгломератов; в средней части наблюдался прослой (6 м) аргиллитов буровато-серых 45 "

Верхняя граница яруса определяется по смене этих песчаников вышележающей пачкой (более 25 м) алевролитов с прослоями песчаников. Мощность яруса по приведенному разрезу 546 м. В пределах района она изменяется с запада на восток (до долины р.Нельгесе) от 450 до 700 м (q-53-XXV, XXVI) и от 500 до 600 м (q-53-XXXI, XXXII).

Возраст яруса обосновывается по сопоставлению с подобными отложениями на соседней с востока площади, где они охарактеризованы двустворками ладинского яруса, а также по положению между анизийскими и карнийскими отложениями /23/.

По петрографическому составу породы ладинского яруса близки к породам анизийского яруса.

Верхний отдел

Верхнетриасовые отложения закартированы в сводовых частях синклиналиных складок Сартангского мегасинклинория в бассейнах рек Отто-Сала, Сартанг (по долинам рек Кюнтекли, Арга-Суруктах, Танкалах) и Нельгесе (на левобережье).

Карнийский ярус (T_3^k)

Карнийские отложения представлены преимущественно мелко-, реже среднезернистыми песчаниками с прослоями алевролитов, гравелитов и конгломератов. По литологическим особенностям в их составе выделяется нижняя пачка (80-130 м) разнозернистых алевролитов с прослоями мелкозернистых песчаников и верхняя, состоящая в основном из мелко- и среднезернистых песчаников. Последние в разрезе яруса составляют 80-90%. Вместе с повышением роли алевролитов и увеличением мощностей пачек замечена смена мелкозернистых песчаников среднезернистыми в верхней части песчанниковой пачки.

По обнажениям правого притока р.Кюнтекли установлен следующий разрез карнийского яруса (снизу вверх):

- I. Алевролиты зеленовато-серые, темно-серые, мелкоплитчатые, с прослоями зеленовато-серых, мелкозернистых песчаников и прослоем (0,3 м) гравелита . . . 27 м

2. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые 18 м
3. Чередующиеся (до 6 м) алевролиты зеленовато-серые, крупно-, реже мелкозернистые и зеленовато-серые, мелкозернистые песчаники с *Chlamys ex gr. inspecta* Kirg., *Platohynchia sp. indet*, *Spiriferina sp. indet*, *Sakawairhynchia cf. olenekensis* Dagys, *Lepismatina cf. arctica* Dagys 64 "
4. Песчаники серые, светло-серые с зеленоватым оттенком, средне-, мелкозернистые, косослоистые, крупноплитчатые, с прослоями (до 1,5 м) гравелитов, конгломератов, крупнозернистых алевролитов 62 "
5. Песчаники серые, светло-серые, мелкозернистые, слоистые, иногда комковатые, с редкими прослоями (до 1 м) крупнозернистых, волнистослоистых алевролитов 117 "
6. Песчаники серые, светло-серые, со слабым зеленоватым оттенком, мелко- и среднезернистые, крупноплитчатые, с редкими глинисто-пиритовыми конкрециями. 31 "
- Верхняя граница яруса проводится по смене этих песчаников пачкой (более 20 м) алевролитов с прослоями аргиллитов, песчаников, конгломератов и остатками фауны норийского возраста.
- Мощность яруса по приведенному разрезу 319 м. В районе она изменяется с запада на восток от 300 до 490 м, особенно резко возрастая к востоку от р. Сартанг (q-53-XXV, XXVI). На площади листа q-53-XXXI, XXXII она изменяется от 400 до 450 м.
- В отложениях, нижней пачки, кроме указанных в разрезе, найдены *Cardinia cf. borealis* Kirg., *Ochotomys sp.*, *Muorhoriopsis sp.*
- Весь комплекс фауны, по заключению А.С. Дагиса и Д.В. Архипова, указывает на карнийский возраст отложений.
- Петрографическая характеристика пород карнийского яруса близка к характеристике пород анизийского яруса.

Норийский и рэтский (?) ярус (Т₃d+r?)

Норийско-рэтские отложения представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами и конгломератами; первые из них преобладают в средней части разреза, алевролиты и аргиллиты - в нижней и верхней частях. Объем песчаников в разрезах на разных участках района составляет 50-70%.

В обнажениях правого притока р. Контекли вскрывается следующая последовательность пород (снизу вверх):

- I. Алевролиты темно-серые с зеленоватым оттенком, мелко- и крупнозернистые, в нижней части - с частыми

- прослоями аргиллитов и конгломератов, с галькой кварца, кварцитов, эффузивов, гранитов; с остатками двустворок плохой сохранности 25 м
2. Песчаники светло-серые, мелко- и среднезернистые, с редкими прослоями аргиллитов (до 2 м) и конгломератов (до 0,3 м), с *Cardinia sp.*, *Mutilus sp.* 44 "
3. Чередующиеся (по 8-10 м) алевролиты темно-серые, серые, параллельнослоистые и буровато-серые, листоватые аргиллиты, с прослоем (3 м) песчаников, с *Halobia sp., ind.*, *Tosarosten (?) sp. indet.* 48 "
4. Песчаники светло-серые с желтоватым и голубоватым оттенками, мелкозернистые 30 "
5. Аргиллит бурый 7 "
6. Песчаники серые, зеленовато-серые, в нижней части средне-, мелкозернистые с конгломератами, выше - мелкозернистые, туфогенные, с линзами гравелитов (последние по простиранию часто переходят в крупнозернистые алевролиты) с *Monotis cf. jakutica* Tell., *M. ex gr. ochotica* (Keys.) 21 "
7. Аргиллиты темно-серые с *Monotis ex gr. ochotica* (Keys.) 12 "
8. Песчаники серые, светло-серые, с желтоватым и зеленоватым оттенками, мелко-, реже среднезернистые, частично туфогенные, с редкими прослоями алевролитов, конгломератов III "
9. Чередующиеся темно-серые алевролиты, буровато-серые аргиллиты (12-15 м) и песчаники (19-24 м) серые, мелко- и среднезернистые, с редкими прослоями (до 30 см) гравелитов, конгломератов, с *Ochotomys (?) sp.*, *Muorhoriopsis (?) sp.* 70 "
10. Алевролиты серые, крупно- и мелкозернистые, горизонтально- и косослоистые с прослоями аргиллитов, песчаников с *Muculidae (?) gen. ind.* 102 "
11. Тонко чередующиеся аргиллиты и алевролиты 20 "
12. Алевролиты темно-серые с зеленоватым оттенком, мелкозернистые, с прослоями (по 1-2 м и 5-20 см) крупнозернистых алевролитов и аргиллитов 24 "
- Выше залегает пачка чередующихся мелкозернистых песчаников и алевролитов. По подошве нижнего пласта (более 10 м) песчаников проводится верхняя граница норийского и рэтского ярусов.

Мощность норийско-рэтских отложений по приведенному разрезу 514 м. В пределах района она изменяется в северо-восточном направлении от 470 до 600 м (q-53-XXV, XXVI) и от 500 до 600 м (q-53-XXXI, XXXII).

Кроме указанных в разрезе, в отложениях найдены двусторонки: *Otariria* cf. *ussuriensis* (Vor.), *Halodia* aff. *superbescens* Kittl, *Oxytoma mojsisovici* Tell., *Tosaresten* aff. *subhiemalis* Kipar., *T. suzuki* (Kob.), *Monotis typica* Kipar., *M. ex gr. scutiformis* Tell., *M. jakutica* Tell., *M. pachypleura* Tell., *M. aff. pinensis* West., *M. eurbachis* Tell., *M. cf. densistriata* Tell., *Ochotoma* sp., *Myophoria* cf. *rotunda* Alb., *Paleopharus* cf. *oblongatus* Kob. et. Ich., характеризующие, по заключению Д.В. Архипова, практически все зоны норийских отложений Северо-Восточной Азии.

Основные литологические разности описываемых отложений по петрографической характеристике близки к среднетриасовым.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Нижнеюрские отложения закартированы в междуречье Отто-Сала-Нельгесе (лист q-53-XXV, XXVI и крайняя северо-восточная часть листа q-53-XXXI, XXXII), где они вскрываются в мульдах наиболее глубоких синклиналей.

Геттангский и синемюрский ярусы (J₁g+s)

Геттанг-синемюрские отложения представлены мелкозернистыми песчаниками и алевролитами. В разрезе ярусов выделяются две литологические пачки: нижняя, сложенная чередующимися песчаниками и алевролитами, и верхняя - существенно песчаниковая. Отмечаются редкие прослои конгломератов. Всего песчаники составляют 60-70% объема ярусов.

По обнажениям правого притока р. Кинтевли описан следующий разрез геттангского и синемюрского ярусов (снизу вверх):

1. Песчаники серые с голубоватым оттенком, мелкозернистые, средне-крупноплитчатые, с прослоями мелкозернистых алевролитов мощностью до 1 м 14 м
2. Алевролиты зеленовато-серые, мелко- и крупнозернистые, с прослоем (3 м) серых песчаников 46 "
3. Песчаники светло-серые с зеленовато-голубоватым

- оттенком, мелкозернистые, крупноплитчатые 15 м
4. Алевролиты темно-серые, мелкозернистые, тонкополосчатые, в нижней части (9 м) - частями прослоями (1-1,5 м) крупнозернистых разностей 32 "
5. Песчаники светло-серые со слабым голубоватым оттенком, мелкозернистые, в подошве - прослой (10 см) конгломератов 14 "
6. Аргиллиты и алевролиты мелкозернистые 10 "
7. Песчаники светло-серые с голубоватым оттенком, мелкозернистые, с включениями мелкого углисто-глинистого материала 105 "
8. Алевролиты зеленовато-серые, мелкозернистые, с тонкими прослоями аргиллитов 10 "
9. Песчаники светло-серые, зеленоватые, мелкозернистые 40 "

Песчаники перекрываются толщей (более 150 м) существенно алевролитового состава. По смене этих пород и определяется верхняя граница геттангского и синемюрского ярусов.

Мощность ярусов по приведенному разрезу 286 м. На площади листа q-53-XXV, XXVI она составляет 270-300 м, на площади листа q-53-XXXI, XXXII - 300 м.

Органические остатки найдены лишь в верхней части описываемых отложений. Здесь собраны *Otariria* (?) sp., *Trigonia* (?) ex gr. *primaeva* Troedson, *Pseudocutiloides* sp. По заключению И.В. Полуботко, возраст этих остатков - поздний синемюр. Геттанг-синемюрский возраст этих отложений принимается по сопоставлению их с фаунистически охарактеризованными отложениями региона /3/.

Песчаники и алевролиты по составу олигомиктовые (кварцевые), реже полимиктовые. В обломочной части определены (в %) - кварц - 50-70, полевой шпат - 15-25, обломки пород (микрокварциты, кремнистые сланцы, эффузивы - 15-20. Окатанность зерен слабая, сортировка средняя и хорошая. Цемент (5-20%) порово-пленочный, контактово-поровый, по составу гидросладкий, хлоритово-глинистый, карбонатный. В алевролитах увеличено содержание кварца (до 60-80%) и цемента, обогащенного углистым веществом. Акцессорные минералы - циркон, апатит.

Плинсбахский и тоарский ярусы (J₁p+t)

Отложения плинсбахского и тоарского ярусов выполнены преимущественно алевролитами и аргиллитами. Характерны шаровидные

глинисто-карбонатные конкреции (0,1-0,2 м), внутренняя часть которых обычно сложена кристаллическим кальцитом.

На правом притоке р.Кентекли наблюдался следующий разрез плинсбах-тоарских отложений (снизу вверх):

1. Часто (до 20 см) чередующиеся алевролиты и аргиллиты темно-серые с зеленоватым оттенком 34 м
2. Аргиллиты темно-бурые 16 "
3. Алевролиты темно-серые и пепельно-серые с голубоватым оттенком, мелко- и крупнозернистые, тонкослоистые, частично комковатые с *Narpa nodosus* Polub., *Chlamys ex gr. textorius* Schloth, *Arcomya* (?) sp., *Radulonecrites* sp., *Bursiamya* sp., *Spiriferina* sp. 42 "
4. Алевролиты и аргиллиты зеленовато-серые 20 "
5. Песчаники серые, мелкозернистые, с растительными остатками и округлыми карбонатными конкрециями (6x7 см). 4 "
6. Чередующиеся буровато-серые алевролиты мелкозернистые и аргиллиты с линзовидными карбонатно-глинистыми прослоями 44 "

Описанные породы перекрываются аргиллитами (более 40 м), по подошве которых проводится верхняя граница плинсбахского и тоарского ярусов.

Мощность отложений по приведенному разрезу 160 м. На площади Q-53-XXV, XXVI в восточном направлении она увеличивается до 260 м, на площади Q-53-XXXI, XXXII составляет более 150 м.

Кроме указанных в разрезе, в нижней части отложений собраны остатки: *Narpa laevigatus* (Orb.), *N. ex gr. spinosus* (Sow.), *N. terquemi* Dest., *N. cf. laevigatus* (Orb.), *Eopecten cf. villigaensis* (Tschk.), *Pleuromya cf. galathea* Agass., *cf. gizhigenis* Polub., *Radulonecrites cf. hayami* Polub., *Rudirhynchia cf. najabaensis* (Moiss.), *Pentacrinus ex gr. subangularis* Mill.

По заключению И.В.Полуботко, данный комплекс характерен для плинсбахского яруса Северо-Востока СССР.

Плинсбах-тоарский возраст отложений определяется по положению их стратиграфически ниже отложений с остатками ааленского возраста (лист Q-53-XXV, XXVI).

По петрографическому составу алевролиты и аргиллиты описываемых ярусов не отличаются от геттанг-синемюрских.

Средний отдел

Ааленский ярус (J_{2a})

Отложения яруса вскрываются в долине р.Кентекли (лист Q-53-XXV, XXVI), в мульде синклинали. Сложены они в нижней части (40-60 м) зеленовато-буровато-серыми аргиллитами, в верхней - чередующимися темно-серыми, разномзернистыми алевролитами и серыми, мелкозернистыми песчаниками. Последние в верхней пачке составляют 60-70% ее объема. В большом количестве присутствуют шаровидные глинисто-карбонатные конкреции размером до 1x0,7 м и мелкие (3x5 см) мергелистые (?) конкреции.

Мощность вскрытой в районе части яруса более 100 м.

В отложениях собраны *Ocyropsis jacksoni* (Pomr.), *Retroceramus porovi* Kosch., *Arctica* (?) sp., *Pleuromya ex gr. unioides* Roem., характерные для ааленского яруса.

По петрографической характеристике породы яруса подобны нижнеурским.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения развиты в районе повсеместно. Они перекрывают неравномерным чехлом все более древние образования, за исключением коренных выступов пород. Генетически подразделяются на аллювиальные, ледниковые, водно-ледниковые, озерно-аллювиальные, пролювиальные, делювиально-солифлюкционные, элювиальные и делювиальные. В возрастном отношении они относятся к позднечетвертичным и современным.

Верхнее звено

Каргинский и сартанский горизонты (Q_{III}³⁻⁴)

Каргинские и сартанские отложения закартированы в основном в меледниковой области долины р.Нельгесе и ее притоков (Q-53-XXV, XXVI). Представлены они песками, суглинками, галечниками, развитыми на третьих надпойменных террасах 10-15-метрового уровня. Обломочный материал их хорошо окатан.

В долине р.Нельгесе, в нижней части террасы 15-метрового уровня, выше осипи песка с редкой галькой залегают (сверху вниз):

1. Песок коричневатый, среднезернистый, с гравием и редкими линзами серых глин 1,5 м

2. Песок светло-коричневый, мелкозернистый, с линзами серого, песчано-глинистого материала 2,5 м
Суммарная мощность 4 м.

По другим обнажениям в уступах террас наблюдались слои песка и суглинка с галькой. Мощность отложений определена в 5-8 м.

Спорово-пыльцевой спектр из отложений приведенного выше разреза характеризуется большим содержанием пыльцы недревесной группы растений (содержание ее увеличивается снизу вверх по разрезу от 49,0 до 85,3%), среди которой преобладает пыльца польни, осок, злаков. Древесно-кустарниковая группа составляет в среднем 6%; содержание спор, среди которых доминируют зеленые мхи и сибирский плаунок, снизу вверх по разрезу уменьшается от 46,1 до 10,7%. Данные спектры отражают растительность холодной степи (господство трав-ксерофитов) второй половины позднего плейстоцена.

Сартанский горизонт (Q_{III}^4)

К отложениям сартанского горизонта отнесены ледниковые и водно-ледниковые образования, сохранившиеся в днищах и на склонах троговых долин. Развита они на территории обоих листов. Ледниковыми отложениями сложены конечные, а также основные морены, залегающие на террасах 15-60-метрового уровня, и береговые морены. Мощности конечноморенных образований, судя по высоте моренных холмов, достигают 60-80 м; мощности основных морен сравнительно невелики и редко превышают 3-5 м. Отложения береговых морен (мощностью до 1-2 м) спорадически рассеяны на склонах и поэтому на карте они не нашли отражения.

Ледниковый материал выполнен суглинком, супесью, галечниками и валунами. Окатанность обломков различная - от слабой до хорошей.

В долине р.Орбани (q-53-XXXI, XXXII) над цоколем смешанной террасы обнажается следующий разрез основной морены (сверху вниз):

1. Суглинок и супесь с гравием, галькой, валунами (до 50 см) песчаников, реже алевритов 0,6 м
 2. Суглинок и супесь с валунами 1,4 "
 3. Галечник с крупными валунами песчаников 1,0 "
- Суммарная мощность 3 м.

Водно-ледниковые отложения развиты на смешанных террасах 10-40-метрового уровня, представлены суглинком с гравием, галькой, валунами и линзами песчано-глинистого состава. Мощность

этих отложений не превышает 3-4 м.

Выделенные из отложений спорово-пыльцевые спектры чаще характеризуются высоким (44-80%) содержанием спор (преобладает сибирский плаунок). Иногда содержания спор (44%) близки таковым пыльцы недревесной группы (45%), среди которой доминируют осоки и польнь. Пыльца древесно-кустарниковой группы (с преобладанием кустарниковой березы, ольхи) не превышает 20-30%. Данные спектры "холодные" и, по заключению палинологов, указывают на сартанское время позднего плейстоцена.

Верхнее звено, каргинский горизонт - современное звено

($Q_{III}^3 - Q_{IV}$)

Отложения описываемого возраста включают нерасчлененные аллювиальные образования, развитые в основании склонов долин правых притоков р.Нельгесе (q-53-XXV, XXVI). Материал представлен галечниками, песками, суглинками - с меняющимися количественными соотношениями их. Отложения изучены по осыпям, так как разрезы их нигде не наблюдались. Видимая мощность отложений определяется в 2-7 м (по высоте уступов террас).

По спорово-пыльцевым спектрам, выделенным из нижних горизонтов описываемых отложений на правом берегу р.Нельгесе, отмечается небольшое преобладание (в %) спор мхов - 45-49 над пыльцой древесно-кустарниковой группы - 34-40 и трав - 11-25. Пробы из верхних горизонтов показали более высокое содержание пыльцы древесно-кустарниковой группы. В целом, данные спектры характеризуют переходные слои от верхнего плейстоцена к голоцену.

Верхнее звено, сартанский горизонт - современное звено, нижняя часть ($Q_{III}^4 - Q_{IV}^1$)

Рассматриваемые отложения закартированы в долинах рек Сартанг, Отто-Сала, Тукулан и их притоков. Генетически они представлены аллювием, развитым на вторых смешанных террасах 5-7-метрового уровня, которые врезаются в ледниковые и водно-ледниковые образования. К ним отнесены также озерно-аллювиальные отложения, сформированные в озеровидных расширениях долин среди ледниковых образований. Аллювиальный материал представлен хорошо окатанными галечниками, песком, супесью и суглинками с валунами. Состав озерно-аллювиальных отложений отличается преобладанием более тонких осадков - суглинка, песков, глин.

Мощность аллювиальных отложений - 2-5 м; для озерно-аллювиальных она не определена (возможно, составляет более 10 м).

На правом берегу р.Отто-Сала (Q-53-XXV, XXVI), в канаве наблюдался следующий разрез аллювиальных отложений (сверху вниз):

1. Суглинок темно-серый, с валунами и галькой 1,2 м
 2. Песок серый, глинистый, с галькой, гравием и валунами 1,7 "
 3. Суглинок с гравием, галькой, валунами 1,4 "
 4. Валунно-галечный материал с суглинком и глиной 0,2 "
- Суммарная мощность 4,5 м.

В выделенных из отложений спорово-пыльцевых спектрах устанавливается небольшое преобладание пыльцы древесно-кустарниковой растительности (береза, сиреневые), немного меньше пыльцы недревесных групп (осоки, вересковые) и спор (сфагновые мхи; кочедыжниковые, сибирский плаунок). Такие спектры характеризуют растительность конца верхнего плейстоцена, а также голоцена. Возраст определяется также по залеганию их на морене сартанского оледенения.

Верхнее-современное звено (Q_{III-VI})

Верхнечетвертичные-современные нерасчлененные отложения представлены аллювиальными, пролювиальными и делювиально-солифлюкционными образованиями. Выделены они по долинам рек Нельгесе, Сартанг и их притоков на выложенных нижних участках склонов. Материал отложений, изученный по осыпям, разнообразный: суглинки, супеси, галечники, щебенисто-суглинистые образования с различной степенью окатанности и сортировки. Мощность отложений определена в 1-8 м (увеличивается к подошве склонов).

Выделенные из отложений пыльца и споры характеризуют как позднеплейстоценовое, так и современное время. На соседней к востоку площади, в бассейне р.Дербек в аналогичных отложениях найдены кости мамонта и бизона, по которым возраст отложений определен как позднеплейстоценовый /23/.

Современное звено (Q_{VII})

Современные отложения развиты повсеместно по долинам рек, где слагают аллювий пойм, русел, первых надпойменных террас 3-4-метрового уровня и конусов выноса. Преобладающий состав от-

ложений - галечники, валунники, суглинки, развитые преимущественно по долинам более крупных рек, и щебенисто-суглинистые образования с галькой, валунами, развитыми в основном в долинах ручьев высокогорной части района.

В долине р.Омчакандя (Q-53-XXV, XXVI) наблюдался следующий разрез отложений надпойменной террасы 3-метрового уровня, в котором над осыпью залегают (сверху вниз):

1. Галечник с редкими валунами 0,6 м
 2. Суглинок серый с прослоями бурого песка 0,4 "
 3. Гравийно-галечный материал с песком бурым 0,5 "
 4. Почвенно-растительный слой, суглинок 0,5 "
- Суммарная мощность 2 м.

Видимая мощность аллювия террасы определяется в 3-4 м, конусов выноса - до 6-7 м.

Выделенные из отложений спорово-пыльцевые спектры характеризуются преобладанием пыльцы древесно-кустарниковых растений - до 79%, из которых преобладают береза и ольховник. Меньше пыльцы недревесных - до 14%, среди которых больше вересковых, и спор - от 20 до 40% с преобладанием сфагновых мхов, реже кочедыжниковых. Такие спектры отражают растительность голоценового оптимума.

Делювиальные и элювиальные отложения отнесены к нерасчлененным четвертичным образованиям. Они развиты повсеместно на вершинах и склонах гор. Мощность их незначительна (редко до 2м), поэтому на картах они не показаны.

Формирование описанных четвертичных отложений происходило в условиях неотектонического развития территории с периодической активизацией движений и изменениями климата.

Имеющийся фактический материал позволяет проследить историю накопления четвертичных отложений с каргинского времени, когда шло формирование III надпойменной террасы в условиях сравнительно теплого климата. В последующее сартанское время наступило похолодание климата с увеличением влажности и район подвергся горно-долинному оледенению. Следы этой ледниковой деятельности установлены по реликтам основных, береговых и конечных морен в долинах среднегорной и высокогорной частей района.

С конца сартанского времени и в первой половине голоцена произошло потепление климата, таяние ледников и новое поднятие территории, вызвавшее усиление эрозионной деятельности рек с образованием аллювия II надпойменной террасы. Во второй половине голоцена вновь произошло некоторое похолодание климата, поднятие

территории и образование уступов II надпойменной террасы 5-7-метрового уровня с накоплением аллювия I террасы. С поднятием территории во второй половине голоцена образовались уступы I террасы - 3-4-метрового уровня и шло накопление отложений современных пойм и русел.

С неотектоническими движениями и изменениями климата связано также накопление дельвиальных, дельвиально-солифлюкционных и элювиальных образований.

В четвертичных отложениях района выявлены россыпные проявления золота - в долине руч. Бориндя в русловом и террасовом аллювии (террасы 3-4-метрового уровня) и олова - в пойменном аллювии р. Бугдагар.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования района разнообразны по составу и преимущественно развиты в северо-восточных частях территорий обоих листов (на лево - и правобережье р. Нельгесе). Единичные тела их установлены в бассейнах рек Арга-Суруктах (низовье), Иначанья, междуречье Сартанг-Нельгесе (Q-53-XXV, XXVI) и правобережье р. Келе (Q-53-XXXI, XXXII). Они представлены двумя магматическими формациями: габбро-диабазовой /8/ и диорит-гранодиорит-гранитной /5/; по возрасту разделяются на раннетриасовые, позднеюрские, ранне - и поздне меловые.

РАННЕТРИАСОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Интрузивные образования раннетриасового возраста представлены единственной пластовой интрузией диабаза ($\beta^1 T_1$) габбро-диабазовой формации в западной части площади листа Q-53-XXXI, XXXII, на правобережье р. Келе. Тело интрузии установлено на юго-западном крыле мелкой синклинали складки, осложняющей присводовую часть Кыгылтасской антиклинали. Залегают они согласно в песчаниках и алевролитах имтанджинской свиты, с падением на северо-восток под углом 40° . Протяженность тела 3 км, мощность 7-10 м.

Диабазы - темно-серые или зеленовато-серые породы с пойкилофитовой структурой. Состав (в %) главные - моноклинный пироксен - 45, плагиоклаз-лабрадор - 40-45, бурая роговая обманка - I-2, вулканическое стекло - 5; второстепенные - кварц - 3-5, калиевый полевой шпат - I-2; аксессуарные - 5-7 - титаномагнетит, ильменит, сфен, апатит и пирит; вторичные - хлорит, актинолит, эпидот,

альбит. Для этих диабазов характерны вторичные изменения: альбитизация, сосюритизация плагиоклазов, актинолитизация пироксена, каолинитизация.

По классификации А.Н. Заварицкого, диабазы относятся к породам, насыщенным и слегка недонасыщенным кремниевой кислотой, бедным и очень бедным щелочами. Химический состав и числовые характеристики по А.Н. Заварицкому приведены в табл. I^{X/}.

Подобные по облику, залегающие на близких стратиграфических уровнях (в отложениях среднего и верхнего карбона) межпластовые тела диабазов известны в более северных районах Верхоянского хребта, где их возраст определен как раннетриасовый. Это соответствует также данным региональных исследований Верхояно-Чукотской складчатой системы, по которым установлено, что в триасовую стадию формирования главного геосинклинального комплекса в сводах Западно-Верхоянского мегантиклинория внедрялись пластовые тела и покровы диабазов, спидитов и других пород, отнесенных к базальтовой вулканогенно-терригенной и габбро-диабазовой формациями /8/.

ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИИ

К образованиям позднеюрского возраста отнесены дайки д и - оритовых порфиров (Бп₃) первой интрузивной фазы диорит-гранодиорит-гранитной формации, установленные в экзоконтактовом ореоле Бугдагарского массива и на левобережье р. Секет. Все они секут слои осадочных пород триасового возраста. Закартированы в виде маломощных (0,5-1 м) коротких (до 200 м) даек субширотного (60-130°) простирания.

Диоритовые порфириды - темно-серые, реже зеленовато-серые, массивные породы, с редкими мелкими (до 0,5 мм) порфировыми выделениями биотита и зеленоватого плагиоклаза (андезина) среди тонкокристаллической основной массы. Состав (в %): плагиоклаз - до 51,3, биотит - до 37, кварц - 6-27. Текстура пород атакситовая, реже флюктуационная. Структура порфировая, сериально-гломеропорфировая. Основная масса состоит из мелких (0,05-0,2 мм) тонких призм плагиоклаза и табличек биотита. Характерно наличие в породах линзовидно-прожилковых биотит-кварцевых скоплений, ко-

^{X/} Химический состав и числовые характеристики других, не описываемых пород также даны в табл. I

Химический состав

№ образца	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O
Пластовая интрузия									
Диабазы									
629-33	48,01	1,75	14,60	2,18	10,78	0,20	6,22	11,32	2,05
2349,5	48,82	1,74	14,45	2,73	9,79	0,20	6,19	8,73	3,78
2349,15	48,47	1,51	14,98	2,69	9,80	0,21	5,90	10,95	2,03
Д а й к и (водораздел рек)									
Диоритовые порфиры									
K-6I	65,60	0,68	15,70	0,80	3,81	0,02	1,31	2,49	3,44
027-3	64,10	0,74	15,00	0,86	4,99	0,04	2,40	4,03	2,81
P2009-25	66,60	0,57	16,07	0,94	2,40	0,01	1,31	2,29	2,98
Б у г д а г а р с к и й м а с с и в									
Гранодиориты									
01A	68,80	0,55	14,60	1,04	2,44	0,02	1,58	2,49	3,48
0504-9	69,20	0,50	14,80	0,62	2,59	0,04	0,98	2,42	3,77
Граниты,									
02A	70,10	0,55	14,40	0,22	2,48	0,04	1,56	1,98	3,45
04	67,50	0,71	14,80	0,47	3,63	0,03	1,51	2,78	3,59
p2013-13	66,22	0,49	15,67	0,51	2,87	0,02	1,46	2,29	3,49
Гранит-порфиры									
07-1	68,80	0,48	13,40	0,59	2,08	Сл.	1,63	2,06	4,82
p2015-7	67,16	0,48	15,17	0,10	2,87	0,07	1,60	2,29	3,53
Гранодиорит-порфиры									
r127-3	62,60	0,61	13,85	0,64	3,52	0,03	2,31	3,06	3,42
p2007-19	65,48	0,64	15,44	0,43	3,45	0,10	2,01	3,11	3,10
С е к е т с к и й м а с с и в (водораздел ручьев)									
Диоритовые порфиры									
0301	66,60	0,62	15,00	0,69	3,52	0,06	1,50	3,37	3,55

Таблица I

изверженных пород

K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O ⁻	H ₂ O ⁺	П.п.п	F	Li ₂ O	Сумма
(правобережье р.Келе, q-53-XXXI, XXXII)									
(β ¹ T ₁)									
0,55	0,25	-	-	0,10	-	-	-	-	98,01
0,66	0,24	-	-	0,12	-	-	-	-	97,45
0,58	0,26	-	-	0,10	-	-	-	-	97,43
Б у г д а г а р, С е к е т, q-53-XXV, XXVI)									
(δπJ ₃)									
3,97	0,19	0,86	Не обн.	0,28	0,34	0,90	0,06	0,01	100,46
2,09	0,26	1,22	Не обн.	0,30	0,30	0,42	0,06	Не обн.	99,62
4,52	0,20	0,14	Не обн.	0,36	Не обн.	1,10	0,07	Не обн.	99,56
(левобережье р.Бугдагар, q-53-XXV, XXVI)									
(γδK ₁)									
3,47	0,17	0,47	Не обн.	0,28	0,54	0,17	0,19	Не обн.	100,29
3,33	0,12	Сл.	Не обн.	0,12	0,78	0,11	0,04	Не обн.	99,42
адамеллиты (γK ₁)									
4,34	0,20	Сл.	Сл.	0,10	0,46	0,13	0,09	0,02	100,12
4,28	0,18	0,10	Не обн.	0,13	Не обн.	0,35	0,10	Не обн.	100,16
2,97	0,16	0,31	Не обн.	Не обн.	Не обн.	1,30	0,16	Не обн.	99,72
(γκK ₁)									
1,97	0,26	0,22	0,60	0,20	1,00	1,17	0,27	0,01	99,56
2,75	0,14	0,36	Не обн.	Не обн.	н/о	2,08	0,10	Не обн.	98,70
(γδπK ₁)									
3,61	0,15	Сл.	1,85	0,55	2,27	0,85	0,20	Не обн.	99,52
4,39	0,24	Сл.	Не обн.	0,10	Не обн.	1,20	0,10	Не обн.	99,79
С е к е т - Д р п т а г а - К е н т е к и, q-53-XXV, XXVI)									
(ζπK ₁)									
3,00	0,17	Сл.	-	-	-	1,40	0,65	-	100,13

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Д а й к и (левобережье Граносиенит-порфиры)									
0241-4	64,60	0,50	14,10	0,71	3,05	0,07	0,75	3,00	1,57
Пироксеновые минетты ($\epsilon x K_2$).									
0371-8	49,90	0,88	11,60	1,31	6,29	0,23	7,87	8,20	2,13
p2005-1	52,62	1,05	11,55	1,62	5,29	0,15	7,94	6,10	2,08
Камптониты ($\nu x K_2$). Правобережье									
0559	50,70	2,45	12,90	2,37	3,81	0,09	4,68	9,15	2,06
p2017-8	54,10	0,93	14,35	0,83	4,45	0,09	4,75	6,00	2,32
Керсантиты ($\delta x K_2$). Левобережье									
3387	48,65	0,92	12,86	1,27	6,90	0,14	10,63	8,26	1,74
3371	43,67	1,35	10,14	1,75	6,46	0,15	10,88	7,98	2,27
Спессартиты ($\delta x K_2$). Левобережье									
3384	53,17	1,04	14,76	0,76	5,82	0,12	6,61	5,67	3,42
3392-5	47,63	1,86	13,26	1,06	7,19	0,14	10,52	8,53	2,24

Числовые характеристики

№ образца	a	c	b	z	a'	f
П л а с т о в а я и н т р у з и я						
Диабазы						
629-33	5,43	7,25	30,08	57,21	-	41,82
2349-5	8,54	5,56	27,96	57,92	-	32,83
2349-15	5,59	7,55	28,68	58,17	-	34,55
Д а й к и (водораздел рек Диоритовые						
K-61	13,37	3,84	8,19	75,38	20,01	52,84
027-3	9,38	4,94	10,82	74,80	9,97	51,80

Продолжение табл. I

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
р.Энач, Q-53-XXV, XXVI) ($\gamma \epsilon x K_1$)									
4,91	0,12	Сл.	3,43	0,38	1,90	0,36	0,14	0,01	99,60
Правобережье р.Бугдагар (Q-53-XXV, XXVI)									
4,39	0,63	1,11	2,95	0,41	1,45	0,78	0,18	0,01	100,32
4,54	0,60	0,49	0,86	0,10	Не обн.	2,53	0,18	Не обн.	97,70
р.Омчакандя (Q-53-XXV, XXVI)									
3,81	0,48	0,31	5,24	0,27	1,49	0,22	0,19	Не обн.	100,22
5,27	0,75	0,39	3,36	0,18	Не обн.	1,62	0,12	Не обн.	99,51
р.Нельгесе (Q-53-XXXI, XXXII).									
3,10	-	-	-	-	-	Не обн.	-	-	-
1,85	-	-	-	-	-	0,10	-	-	-
р.Нельгесе (Q-53-XXXI, XXXII)									
2,58	-	-	-	-	-	Не обн.	-	-	-
2,91	-	-	-	-	-	Не обн.	-	-	-

по А.Н. Заварицкому

c'	n	ϕ	t	Q	m'	$\frac{a}{c}$
(правобережье р.Келе, Q-53-XXXI, XXXII) ($\beta' T_1$)						
22,60	84,76	6,32	2,66	- 3,69	55,71	0,74
18,94	88,61	8,48	2,60	- 6,79	38,09	1,53
21,61	84,49	8,27	2,23	- 2,39	35,93	0,74
Бугдагар-Секет, Q-53-XXV, XXVI) порфириты ($\delta n J_3$)						
-	56,83	8,37	0,77	20,98	27,14	4,39
-	67,13	6,91	0,86	25,81	38,21	1,87

I	2	3	4	5	6	7
p2009-25	13,08	2,78	8,12	76,01	34,80	37,25
Бугдагарский массив						
Гранодиориты						
01A	12,41	3,00	6,85	77,70	11,80	51,90
0504-9	13,04	2,92	5,45	78,57	14,60	55,15
Граниты,						
02A	13,58	2,35	5,67	78,38	9,95	44,49
04	13,93	2,82	6,87	76,37	-	55,68
p2013-13	11,79	2,74	8,81	76,65	38,18	34,23
Гранит-порфириты						
07-1	13,49	2,24	5,51	78,74	-	45,00
p2015-7	13,21	2,71	7,86	76,79	23,11	39,59
Гранодиорит-порфиры						
т127-3	13,29	3,01	9,03	74,05	-	45,34
p2007-19	13,32	3,78	7,25	75,83	-	52,04
Секетский массив (водораздел ручьев Дацитовы						
0301	12,10	4,00	6,65	77,06	-	59,58
Граносиенит-порфиры (т ₁ к ₁)						
0241-4	11,25	3,88	6,22	78,63	17,22	61,05
Пироксеновые минералы (εхк ₂)						
0371-8	11,14	2,26	28,62	57,96	-	25,76
p2005-1	11,12	3,54	24,13	61,09	-	27,40
Камптониты (νхк ₂) (правобережье						
0559	10,63	3,81	22,39	63,14	-	27,04
p2017-8	13,36	3,39	17,95	62,29	-	29,30
Керсантиты (δхк ₂) (левобережье						
3387	8,26	4,43	31,26	56,05	-	-
3371	8,11	3,11	34,80	53,95	-	-

8	9	10	11	12	13	14
-	58,04	9,87	0,63	23,81	27,23	4,70
(левобережье р.Бугдагар, q-53-XXV, XXVI)						
(γδк ₁)						
-	60,30	17,71	0,59	27,56	37,01	4,18
-	63,23	9,66	0,54	28,13	30,24	4,45
адамеллиты (γк ₁)						
-	54,70	3,24	0,58	27,56	45,54	6,76
7,58	56,03	7,70	0,70	22,05	36,73	4,94
-	64,10	3,62	0,53	26,99	27,58	4,30
(γкк ₁)						
4,89	78,88	9,15	0,52	28,26	50,10	6,01
-	58,85	1,17	0,51	24,45	37,29	4,86
(γδкк ₁)						
9,58	59,00	6,30	0,72	19,70	45,06	4,47
9,57	51,76	5,11	0,73	23,84	47,38	3,52
Секет-Долтага-Кентеки, q-53-XXV, XXVI)						
порфиры (лкк ₁)						
2,07	63,48	0,70	0,71	25,57	38,84	3,20
(левобережье р.Энач, q-53-XXV, XXVI)						
-	32,69	10,38	0,57	30,85	21,72	2,89
(верховье р.Бугдагар, q-53-XXV, XXVI)						
27,27	42,43	3,94	1,30	2,62	46,95	4,93
16,35	40,80	5,79	1,17	3,80	56,24	3,16
р. Омчакандя (q-53-XXV, XXVI)						
35,54	45,10	9,56	3,50	1,20	37,40	2,78
23,74	40,08	4,14	1,27	0,46	46,95	3,93
р. Нельгесе (q-53-XXXI, XXXII)						
17,90	23,68	1,34	1,64	-8,81	-	1,86
20,59	23,49	2,28	2,50	-11,43	-	2,64

I	2	3	4	5	6	7
			Спессартиты ($\delta^{87}\text{Sr}/\delta^{86}\text{Sr}$) (левобережье)			
3384	11,68	4,33	20,73	63,26	-	-
3392-5	9,07	4,23	31,40	55,30	-	-

Продолжение табл. I

8	9	10	11	12	13	14
р. Нельгесе (q-53-XXXI, XXXII)						
13,41	30,75	1,44	1,62	- 1,47	-	2,69
1,93	41,98	2,81	3,36	- 1,77	-	2,14

торые вместе с микролитами основной массы облекают порфиновые выделения плагиоклаза.

По числовым характеристикам А.Н.Заварицкого, эти породы пересыщены кремнекислотой и глиноземом, умеренно богаты щелочами.

По данным радиологического анализа /23/, возраст диоритовых порфиритов датирован в 122-134 млн. лет, что соответствует пре-раннему мезо. Возраст определяется также на основании того, что в породах первой фазы были замечены следы термального воздействия (контактовый биотит, гранобластовые скопления кварца) интрузивов и что последние находились в виде ксенолитов в гранодиорите второй фазы. Наконец, позднепрерский возраст принят по времени внедрения в постинверсионную стадию, но в догранитное время (по Б.Л.Флерову) /5/.

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

К раннемеловому комплексу отнесены породы второй фазы диорит-гранодиорит-гранитной формации, представленные фациями внутренних зон интрузивов (гранодиориты, адамеллиты, граниты) и фациями их краевых зон (гранит-, гранодиорит-порфиры, липарито-дацитовые и дацитовые порфиры, эруптивные брекчи). Они слагают Бугдагарский, Секетский, Верхне-Кондеханский, Омчакандинский, Иначандинский массивы; в данном комплексе выделены также дайки-апофизы и отдельные дайки (Q-53-XXV, XXVI). Массивы сопровождаются контактово-метаморфизованными породами.

Бугдагарский массив расположен на правом берегу р.Нельгесе, в верховьях одноименного ручья. Он интрузирует триасовые отложения и по геофизическим данным обнажен лишь в своей апикальной части /41/. По данным аэромагнитной съемки, предполагаемому на глубине массиву соответствуют четыре точечные положительные (2-5,8мЭ) и отрицательные (до 0,5мЭ) аномалии. Об этом свидетельствуют и повышенные положительные значения ΔT .

Глубина магнитовозмущающих масс - более 500 м. В гравиметрическом поле здесь располагается северная часть субмеридионального минимума силы тяжести, который почти не отличается от значений силы тяжести вмещающих пород.

Среди нескольких выходов выделяются два наиболее крупных выхода гранитоидов: западный (3 км²) и восточный (1,4 км²). Первый в плане имеет форму, близкую к трапециевидной, второй - сложную ступенчатую в разрезе и сравнительно изометричную в плане.

Внутренние части куполов представлены гранитами, адамеллитами (западный купол) и гранодиоритами (восточный купол). Верхняя часть обоих куполов сложена мелкозернистыми породами - гранодиорит-порфирами и гранит-порфирами. Переходы между породами постепенные. Смена фаций от гранитов к гранит- и гранодиорит-порфирам свидетельствует о зональном строении массива.

Гранодиориты ($\gamma\delta K_1$) - серые, светло-серые, зеленовато-серые, массивные породы, с ясно выраженным шпировым распределением цветных минералов. Состав (в %): кварц - 23,5-28,5, плагиоклаз - 37-38,5, калиевый полевой шпат - 18,8-24,37, биотит - 7,3-11,9, хлорит - 1,2-7 и рудные - до 0,6. Структура пород мелкозернистая, гранитовая, текстура атакситовая.

Породы характеризуются ильменит-ортит-апатитовой ассоциацией аксессуарных минералов с присутствием циркона, в отдельных пробах - граната, колумбита, монацита; из рудных - арсенипирита, пирита и халькопирита. По химическому составу породы, по классификации А.Н.Заварицкого, пересыщены кремнекислотой, редко пересыщены глиноземом, умеренно богаты щелочами.

Граниты, адамеллиты (γK_1) отличаются от гранодиоритов большим содержанием (в %) калиевых полевых шпатов - 30-33,07, кварца - 28,6-32,6, биотита - 9-17,4 и меньшим количеством плагиоклаза - 19,3-27,83. По остальным характеристикам граниты сходны с гранодиоритами.

Гранит-порфиры ($\gamma\kappa_1$), гранодиорит-порфиры ($\gamma\delta\kappa_1$) - породы желтовато-темно-серого цвета с сериально-порфировой, иногда невадитовой структурой. Текстура такситовая или атакситовая. Состоят (в %) они из кварца - 24,6-33,9, плагиоклаза - 22-40,1, калиевого полевого шпата - 10,1-36,4, биотита - 2,1-7,2, амфибола - 0,1-0,2, хлорита - 3,2-9,1, карбонатов - 0,6-1,6 и рудных - 0,3-1,2.

Различия между гранодиоритами и гранит-порфирами только минералогические. Первые от вторых отличаются (в %) большим содержанием плагиоклазов - 37,5-40,1, биотита - 3,9-7,2 и меньшим - калиевого полевого шпата - 10,1-23,7. По химическому составу породы пересыщены глиноземом и кремнекислотой, часто умеренно богаты щелочами (по классификации А.Н.Заварицкого).

Секетский массив расположен на водоразделе ручьев Секет-Доптага - Кентеки. Эрозионный срез незначителен - вскрыты мелкие куполовидные выступы массива. Их выходы приурочены к сводовой части Нельгесинской синклинали и прорывают песчаники и

алевролиты среднетриасового возраста. Здесь по правым взбросо-сдвигам северо-восточного простирания развиты мелкие, неправильные по форме, вытянутые в субширотном направлении, тела гранитов, гранит-порфиров и липарито-дацитовых порфиров. Падение поверхности контакта их с вмещающими породами пологое. Аэромагнитной съемкой устанавливается наличие на глубине крупного единого интрузива, которому соответствует положительная магнитная аномалия интенсивностью до 4 мЭ/4Г/.

По составу и строению Секетский массив подобен Бугдагарскому. Его центральная часть сложена гранитами; крайняя фация представлена их порфировыми аналогами. В эндоконтактной зоне небольшого выступа гранитов закартированы липарито-дацитовые и дацитовые порфиры и незначительные (до 100 м) развалы эруптивных брекчий (на карте не показаны).

Л и п а р и т о - д а ц и т о в ы е п о р ф и р ы ($\Lambda \Gamma \kappa_1$) - темно-серые и светло-серые породы с гломеропорфировой и невадидовой структурами. Текстура флюктуационно-такситовая. В порфировых выделениях (до 5-10 мм) - зерна кварца - 14-43, плагиоклаза - 12-58, биотита - 2-36, в незначительном количестве роговой обманки, калиевого полевого шпата. Из аксессуарных присутствуют ортит, циркон, киноварь. Основная масса гиалиновая и фельзитовая. В ней различаются призмочки плагиоклаза (0,05-0,3 мм), зерна кварца (0,01-0,03 мм) и тонкие чешуйки биотита (0,01-0,03 мм). Биотит плеохроирует от густо-коричневого по K_2 до светло-коричневого по K_1 цвета.

Д а ц и т о в ы е п о р ф и р ы ($\Gamma \vee \kappa_1$) - темно- и зеленовато-серые сливного облика породы с берилло-порфировой структурой и флюктуационно-такситовой текстурой. Среди порфировых выделений отмечается плагиоклаз (0,1-4 мм) короткопризматического габитуса, редкие таблички (2 мм) идиоморфного биотита. Основная масса фельзитовая. Состоит она из призм зонального плагиоклаза (0,06 мм), расположенных между зернами кварца, или из слабо анизотропного полевошпатового базиса с показателем преломления более 1,53. Аксессуарные минералы представлены цирконом, ортитом, апатитом и гранатом.

По классификации А.Н.Заварицкого, дацитовые порфиры относятся к породам, пересыщенным кремнекислотой, умеренно богатым и бедным ($a:c=3-5$) щелочами с преобладанием натрия в сумме щелочей ($n=59-34$).

Эруптивные брекчии - серые, темно-серые с сиреневым и вишневым оттенками породы. Размер обломков в них - от долей милли-

метра до 5-6 см, форма от шаровидной до тетраэдрической, но со сглаженными углами. Цемент состоит из стекла (слабо анизотропен), бледно-зеленого хлорита и тонкоагрегатного кварца с примесью лимонита.

Верхне-Кондеканский массив расположен в верховье р.Кондекан и приурочен к северо-восточному крылу Киенг-Дряхской антиклинали, осложненной разрывными нарушениями северо-восточного направления. Осадочные породы среднетриасового возраста здесь прорваны небольшими (до 0,8 км²) выходами гранодиоритов, гранодиорит-порфиров и гранит-порфиров, имеющих общий контактовый ореол. Видимо, они являются гребневидными выступами единого нескрытого крупного гранитоидного массива. Подтверждает это предположение положительные линейные магнитные аномалии (15-16 км) интенсивностью до 4 мЭ, объединяющие выходы Бугдагарского и Верхне-Кондеканского массивов. Глубина магнитовозмущающих масс - более 500 м /4Г/.

По химическому составу и числовым характеристикам породы Верхне-Кондеканского массива не отличаются от пород Бугдагарского массива.

Омчакандинский массив расположен на водоразделе ручьев Диптага и Омчакандя. Эрозионный срез его незначителен - вскрыта лишь апикальная часть (0,3 км²), представленная гранодиоритами и гранодиорит-порфирами. Эти породы не отличаются от таковых Бугдагарского массива. Тело интрузива прорывает и метаморфизует песчаники и алевролиты среднетриасового возраста. Над ним фиксируется положительная магнитная аномалия интенсивностью 2 мЭ.

Иначандинский массив расположен на левобережье р.Нельгесе, в районе устья руч.Иначандя. Он представлен двумя небольшими (0,1-0,2 км²) выходами изометричной формы и дайками-апофизами гранодиоритов, прорывающими породы анизийского яруса. Химический состав и числовые характеристики гранодиоритов не отличаются от таковых Бугдагарского массива.

Контактово-метаморфизованные породы образуют четыре поля: Бугдагарское (40 км²), Секетское (24 км²), Омчакандинское (18 км²) и Иначандинское (1 км²). Наиболее хорошо изученным из них является Бугдагарское поле, где выделены две фации контактового метаморфизма: амфибол-роговиковая во внутренней зоне (до 5 м по вертикали) и мусковит-роговиковая во внешней его части (350-400 м). Внешняя граница амфибол-роговиковой фации определяется по появлению полевого шпата или граната, а мусковит-роговиковой фации - по появлению в породах серицита и биотита.

В северном экзоконтакте западного выхода Бугдагарского массива в алевролитах и песчаниках анизийского яруса выделены три зоны контактового ореола: фидлитов, пятнистых и узловатых сланцев. В первой наиболее удаленной зоне мощностью 120-150 м по гидрослабистому цементу развивается хлорит - 90-99%, биотит - 1-3%, единичные зерна хлоритоида. Породы имеют сланцеватую текстуру и бластоалевропсаммитовую структуру. Вторая зона (пятнистых сланцев) мощностью 70-80 м, несет мусковит-биотит-хлоритовую ассоциацию новообразований по цементу. Породы обладают мелкопятнистой реликтовой слоистой текстурой, бластоалевролитовой, бластопсаммитовой структурой. Пятна (до 1 мм) представлены (в %) скоплениями биотита - 10-70 и хлорита - 20-90. Третья зона (узловатых сланцев) мощность до 1 м примыкает непосредственно к массиву гранит-порфиров. Текстура пород мелкопятнистая, полосчатая. Структура бластоалевролитовая до гранобластовой. Здесь (в %) развиты кварц 20-35, хлорит - 23-30, калиевый полевой шпат - 2-5, биотит - 30-38.

Все массивы сопровождаются многочисленными дайками-апофизами и дайками диоритовых порфиритов, гранодиорит-, гранит- и кварцевых порфиров, липарито-дацитовых и дацитовых порфиров, граносиенит-порфиров, контролируемые разрывными нарушениями северо-восточного и субширотного простираний. Длина их - от первых сотен метров до 8 км, мощность - первые метры, редко до 40 м; на левобережье р.Знач мощность дайки граносиенит-порфиров достигает 200 м. Химический состав и числовые характеристики пород этих даек, даек - апофиз и пород массивов очень близки.

Диоритовые порфириты ($\delta\pi K_1$) - зеленые, темно-зеленые породы, для которых характерно порфировое сложение с выделениями плагиоклаза, биотита и амфибола, реже пироксена. Структура основной массы - от криптокристаллической до призматическзернистой, текстура такситовая. Состав (в %): кварц - 4-8, плагиоклаз (от андезина до лабрадора) - 62-69, биотит - 8-15, амфибол - 11-20. Зерна интенсивно хлоритизированы, карбонатизированы, амфибол замещен биотитом, хлоритом и эпидотом. Породы относятся (по классификации А.Н.Заварицкого) к пересыщенным кремнеземом, бедным щелочами с небольшим преобладанием натрия в сумме щелочей.

Кварцевые порфириты (πK_1) - светло-серые, зеленоватые, желтоватые породы с выделениями кварца, плагиоклаза, реже полевого шпата и биотита в тонко- и крупнозернистой фельзитовой основной массе серицит-кварцевого состава. По химическо-

му составу они весьма близки к кварцевым порфиритам по Р.Дали /23/.

Граносиенит-порфириты ($\gamma\pi K_1$) - серые, массивные, порфировидные породы с тонкозернистой основной массой. Порфировые выделения (до 20 мм) в них представлены биотитом и псевдоморфозами карбоната по полевым шпатам. Состав (в %): кварц - 20, санидин - 46, калинатровый полевой шпат - 23,7, биотит - 5; вторичные - кварц, гидрокислы железа, хлорит - 1,8, карбонат - 6 и серицит - 0,8. Основная масса состоит из коротких (0,2 мм) призм санидина ($Nr < 1,54$, $2V_{Nr} = 0-20^\circ$) и зерен калиевого полевого шпата неправильной формы, промежутки между ними заполнены кварцем, карбонатом, хлоритом и серицитом. Порода пересыщена кремнекислотой и глиноземом, бедна щелочами с заметным преобладанием калия в сумме щелочей.

Остальные породы даек и даек-апофиз сходны с таковыми Бугдагарского и Секетского массивов.

В краевых частях даек породы превращены в каолинит-хлорит-кварцевые метасоматиты с примесью лимонита.

Образование каолинит-хлорит-кварцевых метасоматитов, развитых в экзоконтактной зоне мощной дайки граносиенит-порфиритов (левобережье р.Знач), связано с процессами пропилитизации. Это белые, коричневатые, кофейного цвета массивные породы с реликтовой порфировой структурой. Структура основной массы - микрозернистая лепидогранобластовая. Состав: псевдоморфозы пеннина ($Nr = 1,56-1,58$, $Ng-Nr = 0,03$) с примесью лимонита, каолинита, псевдоморфозы лимонита по цветным, порфиробласты кварца (0,5-0,7 мм). Между этими зернами наблюдается очень тонкий (0,05-0,1 мм) агрегат хлорита, кварца и лимонита. Кроме того, лимонит образует прожилки, которые рассекают псевдоморфозы хлорита и каолинита по полевым шпатам, то есть сульфидизация завершает процесс пропилитизации.

Изученные массивы, как было сказано выше, прорывают осадочные отложения триасового возраста, что указывает на их нижнюю возрастную границу. Из II определений калий-аргоновым методом возраста пород главной фазы внедрения восемь определений соответствует раннему мелу (109-132 млн. лет). Такие данные не противоречат региональным исследованиям в Западном Верхоянье /5/.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Дайки позднемелового возраста, отнесенные к третьей интрузивной фазе диорит-гранодиорит-гранитной формации, распространены

ограниченно. Представлены они диабазовыми порфиридами и лампрофирами, в том числе пироксеновыми минеритами, камптонитами, керсантитами и спессартитами.

Дайки диабазовых порфиритов, пироксеновых минеритов и камптонитов субширотного простирания прослежены среди контактово-метаморфизованных пород Секетского, Бугдагарского и Омчакандинского узлов ($q=53\text{-XXV, XXVI}$). Протяженность их от 5 до 200 м, мощность — от 0,5 до 4 м.

Дайки лампрофиров, керсантитов и спессартитов протяженностью 10–2000 м, мощностью 0,5–20 м закартированы на водоразделе рек Сартанг и Налгесе, в устье р.Арга-Суруктах ($q=53\text{-XXV, XXVI}$) и на левобережье р.Налгесе ($q=53\text{-XXXI, XXXII}$). Азимуты простирания их $60\text{--}110^\circ$, редко северо-западные (310°).

Диабазовые порфириды ($\rho^1 K_2$) — плотные, тонкокристаллические породы с порфировыми выделениями (до 1,5 мм) плагиоклаза и пироксена. Состав (в %) они из кварца — 0,5–0,8, плагиоклаза — 38,2–53,5, пироксена — 6,3–9,0, рудного минерала — 0,9–1,0, реже биотита — до 1,9, хлорита — до 36, роговой обманки — до 1,8 и стекла — до 50,9. Текстура такситовая или флюктуационная. Структура основной массы микропризматическисзернистая, интерсертальная, микрогаббро-диабазовая.

Лампрофиры (K_2) — темно-серые, иногда с зеленоватыми и желтоватыми оттенками, мелкозернистые, плотные породы. Состав (в %) они из зерен кварца — 2–5, плагиоклаза № 48–55 — 50–70, биотита — 10–15 размером 0,2–1,2 мм и зерен (до 3 мм) пироксена — 15, амфибола — 5–10. Структура лампрофировая, текстура такситовая. Породы по типу близки к щелочным и диоритовым породам.

Пироксеновые минериты (ξK_2) — темно-серые породы. Состав пород (в %): калиевый полевой шпат (ортоклаз) — 62,6, биотит — 13, пироксен — 11, плагиоклаз (андезин) — 10, кварц — 0,1, рудный — 2, хлорит — 1 и карбонат — 0,3. Структура лампрофировая, текстура такситовая. Андезин образует пойкилитовые вроски в калиевом полево шпате. По классификации А.Н.Заварицкого, породы относятся к насыщенным кремнеземом меланократовым умеренно богатым щелочами. Они обладают несколько большей кремнекислотностью (52,6% против 49,5%) относительно минерита по Р.Дали.

Камптониты (νK_2) — темно-серые, мелкокристаллические, массивные породы с редкими выделениями биотита. Текстура их такситовая, структура порфировидная, микропризматичес-

кисзернистая. Состав пород (в %): плагиоклаз — 57, биотит — 15,3, кварц — 5,9, хлорит — 6,5, карбонат — 11,7, рудный — 3,3. Зерна пироксена полностью замещены карбонатом и хлоритом. Промежутки между ними заполнены зернами кварца.

По химическому составу породы относятся, по классификации А.Н.Заварицкого, к насыщенным кремнекислотой умеренно богатым щелочами. От камптонитов по Р.Дали они отличаются высокой кремнекислотностью (50 против 40,7%) и преобладанием окиси калия над окисью натрия.

Керсантиты (δK_2) обладают лампрофировой структурой с полнокристаллической гипидиоморфно-, реже, призматическисзернистой, частично пойкилитовой основной массой. Порфировые выделения на 15–40% состоят из биотита и плагиоклаза. Основная масса представлена (в %): плагиоклазом и калиевым полевым шпатом — 18–60, пироксеном — до 30, амфиболом — до 3, биотитом — до 2, кварцем — 5–15, оливином — ед. зерна. Характерно наличие акцессорного рудного минерала.

Спессартиты (δK_2) имеют типично лампрофировую структуру с полнокристаллической, частично пойкилитовой основной массой, обладающей шпирово-такситовой текстурой. Состав пород (в %): биотит — 15–30, пироксен — 20–40, амфибол — 2–5, плагиоклаз и калиевый полевой шпат — 20–30, кварц — до 10, единичные зерна оливина. От типовых пород отличаются большей меланократовостью и меньшим количеством плагиоклазов.

Послегранитный возраст диабазовых порфиритов и даек лампрофиров доказывается отсутствием признаков термального воздействия на них, хотя расположены они среди контактово-метаморфизованных пород. Кроме того, Д.Г.Тыларом установлено пересечение гранодиорит-порфиритов восточного выхода Бугдагарского массива дайкой лампрофиров /30/. Северо-восточнее листов отмечено пересечение гранодиоритов Безмянного и Хатахчанского массивов дайками лампрофиров подобного состава и морфологии /5/.

С вышеописанными интрузивными образованиями (Бугдагарский, Секетский, Верхне-Кондеканский массивы) установлена генетическая и пространственная связи проявлений олова, свинца, цинка, мышьяка, вольфрама, серебра и золота. В виде примесей здесь зафиксированы кадмий, индий, молибден, висмут и сурьма.

Итак, наиболее раннее проявление магматической деятельности на территории листов, выразившееся во внедрении диабазов, отмечается в раннетриасовое время. После продолжительного перерыва, в позднеюрское время возникло несколько очагов вулка-

низма, внедрились диоритовые порфиры. Максимальной активности магматическая деятельность достигала в ранне- и позднемеловое время, когда в условиях продолжавшегося складкообразования по зонам поперечных глубинных разломов происходило внедрение гранитоидных массивов и сопровождающих их даек.

ТЕКТОНИКА

Описываемая территория располагается в пределах юго-восточного окончания Западно-Верхоянского мегантиклинория, выделенного как Бараинский антиклинорий, и южной части Сартангского мегасинклинория /9/.

В тектоническом строении района принимают участие два структурных яруса. Нижний, или верхнепалеозойский, ярус распространен в пределах Бараинского антиклинория и сложен средне-верхнекаменноугольными и нижнепермскими морскими терригенными толщами, смятыми в линейные складки северо-западного простирания. Верхний, или верхнепалеозойско-мезозойский, ярус сложен морскими, прибрежно-морскими и континентальными верхнепермскими, триасовыми и пермскими терригенными отложениями, выполняющими Сартангский мегасинклинорий и смятыми в линейные и брахиформные складки северо-западного простирания (рис. 1).

Бараинский антиклинорий

В описываемую территорию входит северо-западная часть антиклинория, охватывающая южную и юго-западную части листа Q-53-XXXI, XXXII. Граница антиклинория с Сартангским мегасинклинорием определяется по выходам пород верхнего отдела пермской системы; на юго-западе территории она совпадает с Тукуланским продольным разломом северо-западного простирания неустоановленного генезиса.

Вся входящая в район часть Бараинского антиклинория характеризуется, в целом, высокоинтенсивной степенью дислоцированности пород. Осложняющие его складки расположены параллельно и кулисообразно относительно друг друга. По морфологии они коробчатые и гребневидные (антиклинали) и корытообразные, сундучные, килевидные (синклинали). Выявлены также мелкие дисгармоничные складки течения, волочения. Протяженность наиболее крупных складок в пределах района 50-120 км, ширина 5-35 км. Размеры более мелких складок уменьшаются до первых со-

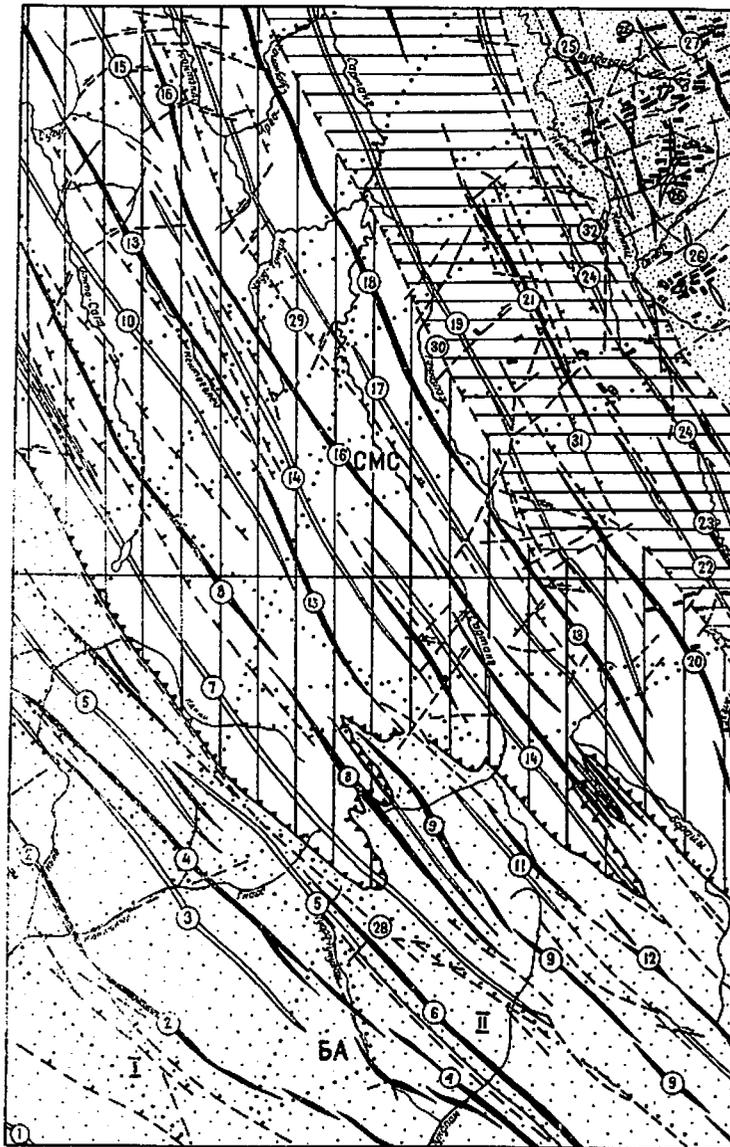
тен метров по длине и до первых десятков метров по ширине. Шарниры складок часто ундулируют, характерна виргация их осей. Крутизна крыльев от 35 до 60°, реже 70-80°; падение слоев на участках замыканий складок чаще 10-30°.

В рассматриваемой части Бараинского антиклинория в бассейне р.Келе выделяются Сутанинская, Баянджино-Силенская, Ергеннехская, Теклюкская синклинали и разделяющие их Кыгылтасская, Эндыбальская, Кюнкююрская антиклинали. Данные складки, исключая Теклюкскую синклиналь, образуют наиболее выдвинутую к северо-западу зону антиклинория.

Сутанинская синклиналь является в районе крайней юго-западной структурой. На территории листов расположено только ее северо-восточное крыло. Осложняющие его мелкие складки чаще всего асимметричны, их осевые плоскости наклонены на северо-восток. Углы падения слоев на крыльях этих складок от 40 до 80°.

Северо-восточнее Сутанинская синклиналь сочленяется с Кыгылтасской антиклиналью по флексуорообразному перегибу слоев. Последний осложнен серией сближенных продольных и диагональных взбросов и надвигов длиной до 30 км и амплитудой вертикальных смещений слоев 0,2-0,5 км. Общая ширина зоны разломов 10-15 км. Плоскости сместителей разломов наклонены на северо-восток. Кыгылтасская антиклиналь выделяется как одна из наиболее крупных складок антиклинория, прослеженная далеко за пределами района. Ширина ее составляет 30-35 км, длина на территории района - 75 км. Форма складки коробчатая, свод широкий с почти горизонтальным зеркалом складчатости. Падение пород на юго-западных крыльях мелких складок, осложняющих антиклиналь, - 45-70°, на северо-восточных крыльях - 35-50°, в сводах чаще 40-60°. Осевая антиклиналь в плане изогнута и меняет простирание от северо-западного до субширотного (у южной границы района).

Складки, расположенные к северо-востоку от Кыгылтасской антиклинорали, сужены до 7-10 км. Шарниры складок нередко ундулируют. На участке долины р.Гнас отмечается резкое погружение шарниров антиклиналей и воздымание шарниров синклиналей; Кюнкююрская антиклиналь здесь сужена до 3 км. Крутизна наклона крыльев разнопорядковых осложняющих складок изменяется в пределах 35-70°. Менее сложно построено северо-восточное крыло Кюнкююрской антиклинорали, представленное крутой моноклиналью с падением слоев на северо-восток под углами 50-70°. По всей длине Ергеннехской синклинорали и Кюнкююрской антиклинорали развиты кулисообразно расположенные и ветвящиеся разрывные нару-

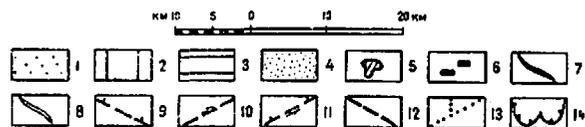


Q-53-XXV, XXVI

Q-53-XXII, XXIII

Рис. I. Тектоническая схема

1 - нижний (верхнепалеозойский) структурный ярус; 2-4 - верхний (верхнепалеозой-мезозой) структурный ярус: 2 - Сартанг - Отто-Салинский блок, 3 - Левонельгесинский блок, 4 - Правонельгесинский блок; 5 - штоки гранитоидов; 6 - дайки; 7 - оси антиклиналей; 8 - оси синклиналей; 9-12 - разрывные нарушения: 9 - взбросы, надвиги, 10 - сдвиги, 11 - взбросо- и сбросо-сдвиги, 12 - неустановленного генезиса; 13 - линейменты, отдешифрированные по телевизионным космическим снимкам масштаба 1:2 500 000; 14 - граница Баранинского антиклинория и Сартангского мегасинклинория; СМС - Сартангский мегасинклинорий; БА - Баранинский антиклинорий. Цифры на схеме (в кружках). Антиклинали: 2 - Кыргитасская, 4 - Эндимальская, 6 - Конквиньрская, 8 - Тирехтахская, 9 - Тенчекченская, 12 - Себинекченская, 13 - Дулгалахская, 16 - Верхне-Сартангская, 18 - Танкалахская, 20 - Кораванская, 21 - Согоякканская, 23 - Гидибеллинская, 25 - Усумуунская, 27 - Кюнг-Бряхская; синклинали: 1 - Сутанинская, 3 - Баянджино-Силэнская, 5 - Ергөнйхская, 7 - Тёвнявская, 10 - Улагинская, 11 - Чалбанская, 14 - Халдинская, 15 - Моой-Бряхская, 17 - Кюнтеллинская, 19 - Сартангская, 22 - Муольская, 24 - Дюоганджинская, 26 - Нельгесинская; разломы: 28 - Тукуланский, 29 - Кюнтеллинский, 30 - Танкалахский, 31 - Согоякканский, 32 - Дюоганджинский



шения северо-западного простирания неустановленного генезиса с амплитудой вертикальных перемещений до 0,8 км. Наиболее протяженным (более 120 км) является Тукуланский разлом, осложняющий северо-восточное крыло Кунжонжурской антиклинали и свод Теконюкской синклинали.

В бассейне р.Тукулан осадочная толща антиклинория смята в серию складок, представленных своими северо-западными окончаниями, среди которых выделяются Тенчекченская, Себинекченская антиклинали и разделяющая их Чалбанская синклинали. Складки эти неширокие, общая амплитуда их составляет 20 км. Форма складок на участках замыканий изменяется от коробчатой до гребневидной (для антиклиналей) и от килевидной до корытообразной (для синклиналей). В ядрах складок зафиксированы северо-западные взбросы и надвиги с амплитудой вертикальных перемещений до 400 м. Поверхности сместителей нарушений, в большинстве своем, наклонены на северо-восток. Разломы хорошо видны на аэрофотоснимках по тонким линиям на стыках разнопростирающихся пластов пород.

Сартангский мегасинклиниорий

По особенностям внутреннего строения в Сартангском мегасинклиниории в пределах района выделяются блоки, ограниченные разломами и отличающиеся друг от друга напряженностью и морфологией складок: Сартанг-Отто-Салинский, Левональгесинский и Правональгесинский.

Сартанг-Отто-Салинский блок занимает юго-западную половину площади листа Q-53-XXV, XXVI и северную часть площади листа Q-53-XXXI, XXXII. Ширина блока 55 км, протяженность в пределах района 150 км, простирание северо-западное. Для него характерны вытянутые в северо-западном направлении синклинали, где обнажены отложения триаса и вры и кулисообразно расположенные линейные антиклинали, сложенные верхнепермскими отложениями. Среди первых наиболее крупными являются Теконюкская, Улагинская, Халдынская, Моой-Дряхская, Контеклинская, среди антиклиналей - Тиректякская, Дулгалахская, Верхне-Сартангская, Танкалахская.

Антиклинали характеризуются преимущественно коробчатой формой поперечного профиля, плавно ундулирующими шарнирами и довольно частой виргацией осей. Протяженность их в пределах района достигает 120 км, ширина 5-17 км. Длина осложняющих складок не превышает 20 км, но чаще равна 2-5 км, ширина 1-2 км.

Расположены они часто кулисообразно. По морфологии выделяются килевидные, коробчатые или арочные складки. Углы падения пород на крыльях складок изменяются обычно в пределах 30-70°, в ядрах - 10-30°. Наиболее ярко эти складки проявлены в ядре Тиректякской антиклинали, где обнажены часто чередующиеся алевролиты и песчаники тумаринской свиты. Здесь же, на поверхностях напластования песчаников, часто наблюдались зеркала скольжения.

Крупные антиклинали осложнены также множеством разнонаправленных трещин и малоамплитудных разрывных нарушений, обычно концентрирующихся на участках воздымания и погружения шарниров. В бассейне нижнего течения р.Көнтөгөлдөй и вблизи северной границы района, на левобережье р.Контекли распознаются продольные, диагональные взбросы, взбросо-сдвиги, редко сбросо-сдвиги и поперечные сдвиги. Длина нарушений достигает 17 км, вертикальная амплитуда перемещений по взбросам - до 0,4 км, а горизонтальные смещения по сдвигам - 0,2-0,4 км. С этими нарушениями в северной части территории листа Q-53-XXV устанавливается связь проявлений ртути.

Синклинали, обладающие преимущественно корытообразным поперечным профилем, имеют длину до 130 км и 7-15 км в ширину. Наклон крыльев определяется обычно в 60-70°, но нередко увеличивается до 80-90°, фиксируются запрокинутые залегания (до 65°). Очень крутые, вертикальные и запрокинутые залегания слоев особенно характерны для Контеклинской синклинали. Осевая плоскость этой складки наклонена на юго-запад. Шарниры синклиналей на значительном протяжении сохраняют почти горизонтальное положение или плавно ундулируют. Крылья синклиналей редко осложнены складками с амплитудой до первых сотен метров. Фиксируются также складки волочения шириной в первые десятки метров в прослоях алевролитов и аргиллитов среди мощных песчаниковых толщ.

В синклиналиях широко проявлена разрывная тектоника. Характерны продольные надвиги, взбросы, развитые на крыльях складок вдоль границ пермских и триасовых отложений. Длина их достигает 100 км, амплитуда вертикальных перемещений - 0,5-0,7 км. По этим нарушениям в одних случаях отложения триаса надвинуты на верхнепермские, в других, наоборот, - пермские на триасовые. Наиболее крупными из них являются Контеклинский взброс и Танкалахский надвиг, осложняющие крылья одноименных складок. Плоскости сместителей их, в большинстве своем, наклонены на северо-восток под углами 45-80°.

С надвигами и взбросами генетически связаны секущие их

правые и левые сдвиги, а также взбросо-сдвиги. Правые сдвиги имеют северо-восточные простирания, левые — преимущественно субширотные. Горизонтальные смещения слоев по ним достигают 1 км. Сдвиги повсюду смещают продольные и диагональные нарушения.

Своеобразие строения отличается Теклюкская синклиналь: у западной границы района эта складка раздвоена, восточная ветвь по крутым взбросам надвинута на западную. Моой-Дряхская синклиналь представлена в районе своим центриклинальным замыканием с углами падения слоев 5–30°. Южнее верховья р.Кыра-Сугун она кулисообразно сменяется Халдынской синклиналью.

Левональгесинский блок занимает в основном Сартанг-Нельгесинский водораздел, располагаясь северо-восточнее вышеописанного. С юго-запада он ограничен Танкалахским продольным надвигом с поверхностью сместителя, наклоненной на северо-восток, с северо-востока — серией Джоатанджинских продольных разломов с падением поверхностей сместителей на юго-запад. Ширина блока 20–25 км, протяженность на территории листов — около 100 км.

В пределах блока отложения триаса и верхней перми смяты в линейные складки: Сартангскую, Муольскую, Джоатанджинскую синклинали и Коравканскую, Согоиканскую и Гидибаллинскую антиклинали. Наиболее сложным строением отличается Сартангская синклиналь. Поперечный профиль складки в северо-западной части корытообразный, в юго-восточной — щелевидный. Строение складки резко асимметричное: юго-западное крыло ее крутое (60–80°) до запрокинутого, северо-восточное крыло значительно положе и осложнено небольшими (шириной до 1–2 км) складками с пологим наклоном зеркала складчатости на юго-запад. В бассейне р.Тенкечан синклиналь рассечена веером поперечных сдвигов и взбросо-сдвигов с амплитудой горизонтальных перемещений до 0,6 км. Здесь, на юго-западном крыле залегание слоев более пологое (15–35°), а северо-восточное крыло крутое (60–70°).

Своеобразна по строению другая асимметричная линейная складка, ограничивающая блок с северо-востока, — Джоатанджинская синклиналь. Юго-западное крыло ее срезано Джоатанджинским продольным взбросом с амплитудой вертикальных перемещений до 1 км и фиксирующимся на местности крутым уступом. Здесь отложения среднего триаса, слагающие осложняющую складку, по поверхности сместителя разлома, наклоненной на юго-запад, надвинуты на верхнетриасовые. Шарнир синклинали плавно ундулирует, ось ее на отдельных участках перекрыта северо-восточным крылом осложняющей складки. Северо-восточное крыло синклинали осложнено

серией узких линейных складок, многие из которых срезаны продольными нарушениями.

Между Сартангской и Джоатанджинской синклиналями расположена широкая (15 км) пологая антиклинальная структура, осложненная различными кулисообразными складками. Длина их в северной части района обычно 1–5 км, ширина 1–2 км. По морфологии они коробчатые, арочные (антиклинали) и килевидные (синклинали). Падение слоев на крыльях этих складок чаще пологое — 5–35°. В южной части блока подобные складки менее развиты, и на их крыльях преобладают более крутые (до 60°) залегания пород.

В средней части антиклинальной структуры зафиксирована Согоиканская антиклиналь. Протяженность ее около 50 км, ширина 8–10 км. Южнее, почти на линии простирания Согоиканской антиклинали, находится глубокая опрокинутая килевидная Муольская синклиналь, представленная в районе северо-западным окончанием. Залегания слоев здесь крутые (50–80°), осевая плоскость складки наклонена на юго-запад. Юго-западнее Муольской синклинали отложения смяты в узкую Коравканскую антиклиналь, а северо-восточнее — в Гидибаллинскую, которые в районе представлены своими северо-западными периклинальными замыканиями. Складки осложнены продольными надвигами, взбросами с преобладающим падением плоскостей сместителей на северо-восток и секущими сдвигами и взбросо-сдвигами. Наиболее крупный из них Согоиканский надвиг послужен на 60 км, амплитуда вертикальных перемещений по нему достигает 0,8 км.

Правональгесинский блок занимает правобережье р.Нельгесе, то есть северо-восточную часть площади листа 0-53-XXV, XXVI. Длина его в пределах района около 60 км, ширина 30 км. Он образован отложениями всех трех отделов триаса, среди которых преобладают песчаники среднего триаса. Здесь развиты пологие синклинали с залеганием пород под углами 5–20° на крыльях и субгоризонтальным в мульдах. Длина складок близка к их ширине и характеризуется величинами в 1–5 км. Простирание их невыдержанное, изменяется от северо-западного до субширотного, оси складок зачастую трудно прослеживаемы. Отложения нижнего отдела триаса, в составе которых преобладают глинистые толщи, более дислоцированы, смяты в узкие (0,5–1 км) линейновытянутые антиклинали северо-западного простирания с углами падения пород на крыльях в 30–55°. По форме поперечного профиля они приближаются к гребневидным. В пределах блока закартированы Усумуунская и Кленг-Дряхская антиклинали, Нельгесинская синклиналь.

По особенностям строения описываемый блок является переходным к Адычанскому брахиантиклинорию. Для него характерны продольные, диагональные и поперечные разрывные нарушения, разделяющие данную территорию на множество мелких блоков. По кинематике они подразделяются на взбросы, сдвиги, взбросо-сдвиги и значительно реже сбросо-сдвиги с различной горизонтальной (до 0,5 км) и вертикальной (до 1 км) амплитудами смещения слоев. Осадочные отложения Правональгесинского блока интродуцированы штоками гранитоидов и многочисленными поперечными дайками ранне- и позднемелового возраста.

Итак, на территории листов Бараинский антиклинорий характеризуется складчатостью повышенной интенсивности, Сартагский мегасинклиний – складчатостью средней интенсивности (в пределах Сартаг-Отто-Салинского, Левональгесинского блоков) и малой интенсивности (в Правональгесинском блоке). Все складчатые структуры в значительной степени осложнены разрывными нарушениями: продольными взбросами, надвигами, диагональными и поперечными взбросо-сдвигами и сдвигами. Известные в районе полезные ископаемые приурочены к этим тектоническим нарушениям. Из них главными рудоподводящими структурами в Правональгесинском блоке служат поперечные взбросо-сдвиги, на остальной территории – продольные взбросы и диагональные взбросо-, реже сбросо-сдвиги.

Глубинное строение

По геофизическим данным, ниже вышеописанных структурных ярусов предполагается наличие доверхнепалеозойского терригенно-карбонатного основания с плотностью гравитовмещающих тел 2,7 г/см³ и кристаллического фундамента (2,8 г/см³). Гравиметрические исследования показали, что глубина погружения фундамента в зоне Бараинского антиклинория изменяется с юго-востока на северо-запад от 8 до 16 км, в зоне Сартагского мегасинклиория она составляет 12–14 км /9/. В рельефе доверхнепалеозойского основания на юго-востоке района выделяется Верхне-Бараинское поднятие, которому соответствует северо-западная часть Верхне-Бараинского максимума Δg , ограниченного зонами резких градиентов. На северо-западе района в рельефе основания выделяется Тумаринская впадина, которой соответствует Тумаринская зона минимумов Δg , имеющая широтное простирание /12, 2/.

Наряду с данными геофизических исследований, материалы дешифрирования космоснимков и анализа результатов геокартирования

дают основание полагать, что породы основания и фундамента разбиты сетью пересекающихся разломов. Предполагается, что в пределах территории листов ниже современной складчатой структуры протягиваются следующие продольные и диагональные глубинные разломы (с юго-запада на северо-восток): Кыгылтасский, Ньюктаминский, Улагинский, Дулгалахский, Айттыканский, Сартагский, Кентеинский и поперечные (с юга на север): Тукуланский, Сан-Дряхский, Дербек-Нельгехинский (рис.2).

В геофизических полях глубинные разломы прослеживаются по зонам резких градиентов силы тяжести и полосам положительных магнитных и гравитационных аномалий. В современной складчатой структуре они устанавливаются по сгущению продольных, часто кулисно расположенных взбросов и надвигов, по повышенной трещиноватости пород, а также по протяженным флексуорообразным перегибам крыльев крупных складок. На телевизионных космических снимках разломы опознаются как светлые линеаменты с тонкой темной штриховкой. Ширина зон разломов 10–15 км.

На территории листов проявления полезных ископаемых пространственно тяготеют к зонам глубинных разломов: Дербек-Нельгесинскому и Сан-Дряхскому – проявления олова, Дулгалахскому и Айттыканскому – проявления ртути, Улагинскому – проявления золота.

Кроме вышеописанных тектонических нарушений на телевизионных снимках дешифрируется несколько линеаментов, не нашедших отражения в геофизических полях и современных структурах.

Краткая история геологического развития района

Формирование складчатых и разрывных нарушений было длительным и претерпело несколько стадий тектонического развития. Фактический материал позволяет нам проследить историю развития района, начиная с позднего палеозоя.

В раннюю стадию геосинклинального развития (ранний карбон – поздняя пермь) с прогибанием дна морского бассейна на месте современного Бараинского антиклинория шло накопление терригенных осадков флишеидной формации. Материал транспортировался в это время, по мнению большинства исследователей, с области Сибирской платформы (по-видимому, с Алданского щита).

В начале ранней перми в южной части Бараинского антиклинория возникло поднятие, а северной существовал прогиб, в котором накапливались осадки аспидной формации. Поднятие постепенно охватывало все большую область, ось прогиба смещалась на северо-восток.

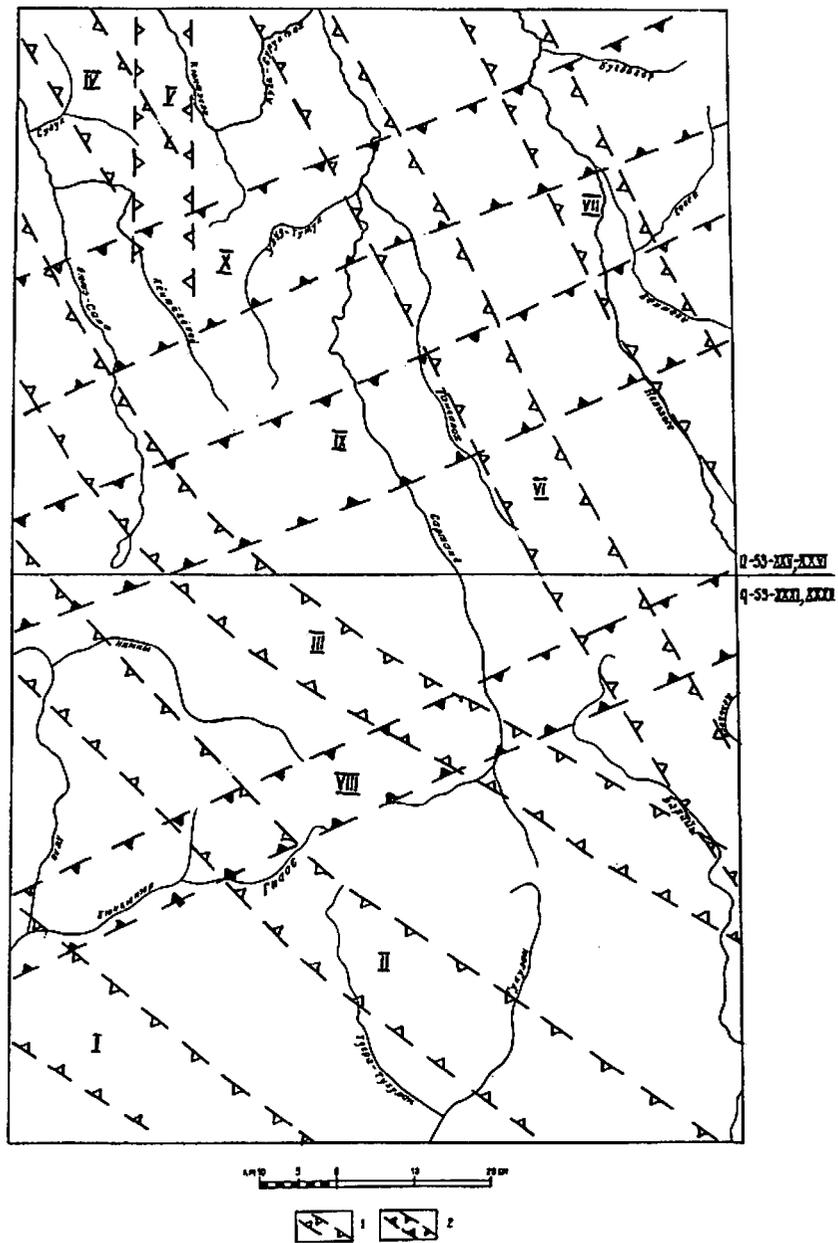


Рис.2. Схема глубинных разломов

1 - зоны продольных и диагональных глубинных разломов; 2 - зоны поперечных глубинных разломов; римскими цифрами на схеме обозначены глубинные разломы: I - Кыгылтасский, II - Ньюктаминский, III - Улагинский, IV - Дулгамахский, V - Айтмыканский, VI - Сартангоский, VII - Кентекинский, VIII - Тукуланский, IX - Сан-Шрихский, X - Дербезе-Нельгехинский

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

При пульсирующих тектонических колебательных движениях до конца поздней перми откладывались осадки аспидной и флишевой формаций. В конце этого этапа произошло кратковременное поднятие территории, и начало индского века ознаменовалось прекращением осадконакопления. В результате возникли зафиксированные в районе стратиграфические несогласия в основании триасовых толщ.

После кратковременного перерыва в осадконакоплении, в последующую среднюю (триасовую) стадию северная часть территории вновь испытала прогибание, и накопление терригенных осадков происходило в периодически сменяющихся прибрежно-морских, морских и континентальных условиях. Основным поставщиком терригенного материала в это время продолжал оставаться Алданский щит. Об этом свидетельствует состав гальки конгломератов триасовых отложений.

С началом этой стадии связано проявление подводной и наземной эффузивной деятельности, выразившееся во внедрении пластовых тел диабазов и излиянии базальтовых лав. Пластовые тела диабазов на большей части Западного Верхоянья развиты в верхнепермских и нижнетриасовых толщах, в районе же они закартированы среди песчаников и алевролитов имтандинской свиты среднего карбона. Покровы эффузивов установлены западнее района, в бассейне р.Тумара, в отложениях индского яруса. В это же (триасовое) время, по-видимому, возникли продольные глубинные разломы, контролирующие в последующем общие простирания структур и осадконакопление.

Ось максимального прогибания в среднюю стадию продолжала смещаться на северо-восток, в сторону Адычанского брахиантиклинория. С этим, видимо, связано значительное увеличение мощностей триасовых отложений в северо-восточном направлении.

В позднюю (юрскую) стадию геосинклинального развития компенсированное прогибание прекратилось, и территория испытала общее поднятие. Конец юрского периода ознаменован внедрением даек диоритовых порфиринов. В меловой период произошло складкообразование, сопровождавшееся внедрением ранне- и позднемеловых интрузивных образований. В момент завершения складкообразования в обстановке тангенциального сжатия возникли продольные разрывные нарушения (взбросы, надвиги), а затем секущие нарушения (сдвиги, взбросо-сдвиги).

В настоящее время большая часть изученной территории является областью новейшего тектонического поднятия, о чем свидетельствует высокая расчлененность рельефа, наличие цокольных террас, каньонов, водопадов.

Описываемая территория расположена в пределах Западно-Верхоянской геоморфологической области, в районе эрозионно-тектонического рельефа и частично денудационного плоскогорья /7/.

Все формы рельефа района объединяются в две крупные генетические категории – выработанный и аккумулятивный рельеф. По преобладающим процессам, участвующим в создании этих форм, внутри каждой категории выделены генетические типы рельефа (рис.3).

Выработанный рельеф

В описываемой категории наиболее широко проявлены формы двух типов рельефа: денудационного и нивально-экзарационного. В районе они распространены повсеместно.

Денудационный тип. Формы денудационного рельефа, созданного плоскостным смывом и гравитационными движениями, занимают в районе почти все водораздельные горные пространства. Среди них установлены денудационные склоны гор, структурные ступени, денудационно-эрозионные склоны речных долин.

Денудационные склоны гор подразделяются на крутые (более 30°), средней крутизны ($20-30^\circ$) и пологие (менее 20°). Первые два развиты преимущественно в районе высокогорья, последние – в среднегорье бассейна р.Нельгесе. Поперечный профиль крутых склонов прямой, реже выпуклый. На них часты выступы коренных пород, а местами они покрыты маломощным делювиальным чехлом; обломочный материал находится в постоянном движении, нередки обвалы. Сочленение этих склонов со склонами средней крутизны нерезкое. Последние отличаются менее частыми выходами коренных пород. Пологие склоны почти не имеют коренных выходов, крутые склоны в верхних частях ограничены узкими (первые метры), нередко острыми пилообразными гребнями водоразделов.

Ориентировка склонов водоразделов большей частью не согласная с простиранием складчатых структур. Первоначальный структурный рельеф сохранился лишь в виде редких реликтов – структурных ступеней, террас и т.п. Наиболее развитыми из них в районе являются первые.

Структурные ступени, образованные бронирующими пластами песчаников, наблюдаются чаще всего на участках развития простых коробчатых, корытообразных складчатых структур с некрутыми (до

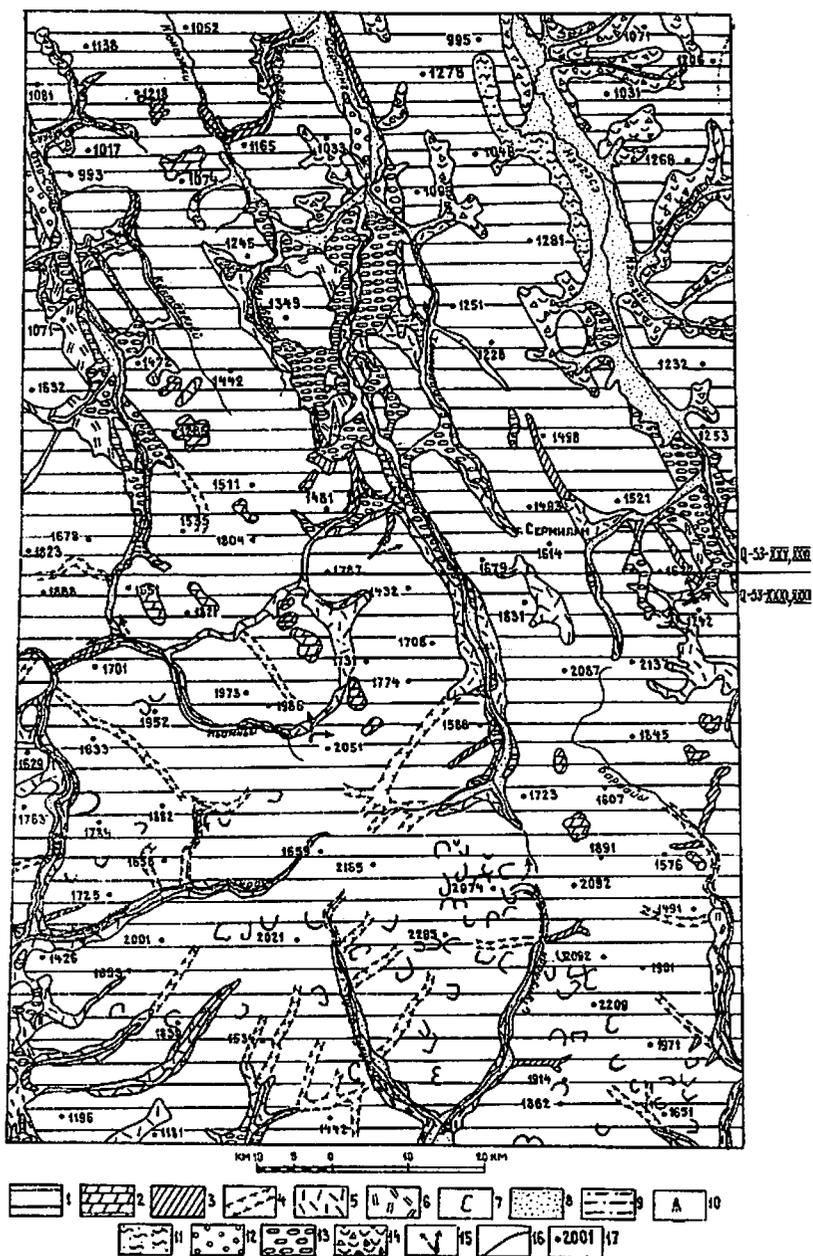


Рис.3. Геоморфологическая схема

Выработанный рельеф: 1 - денудационные склоны гор; 2 - структурные ступени; 3 - денудационно-эрозионные склоны речных долин; 4 - трюги; 5 - днища трюгов; 6 - выработанные вадиком нижние части склонов трюгов; 7 - кары. Аккумулятивный рельеф: 8 - речные террасы и пойма; 9 - озерно-аллювиальные равнины; 10 - конусы выноса; 11 - пролювиальные поверхности пологих склонов; 12 - флювиогляциальные террасы; 13 - основные и конечные морены; 14 - дельвиально-солифлюкционные поверхности. Прочие обозначения: 15 - места речных перехватов; 16 - границы форм рельефа; 17 - абсолютные отметки высот

30°) залеганиями пород в сводах антиклиналей, периклинальных и центриклинальных замыканиях крупных складок. Много структурных ступеней установлено на водоразделах верховий рек Отто-Сала, Сартанг, Нельгесе, в том числе в зоне сочленения двух крупных тектонических структур - Бараинского антиклинория и Сартангского мегасинклинория.

Денудационно-эрозионные склоны речных долин, развитые в подверженных глубинной и боковой эрозии нижних частях склонов, наблюдались в различных частях района. Особенно характерны они для участков ниже речных перехватов (каньонов, ущелий). Склоны эти крутые, обрывистые, с выходами коренных пород. Они являются наилучшими объектами для изучения дочетвертичных (нередко и четвертичных) отложений.

Н и в а л ь н о - э к в а р а ц и о н н ы й т и п. Среди форм рельефа, образованного процессами экзарации и нивации, в районе выделяются трюги, их днища и нижние части склонов, кары. Развита они в средне-высокогорной части района (весь лист Q-53-XXXI, XXXII и нижняя половина листа Q-53-XXV, XXVI), являющейся областью накопления и убыли ледников сартанского оледенения. Следы ледниковой деятельности устанавливаются по характерному для трюгов профилю, реликтам днищ трюгов и выработанным ледниками нижними выложенным частям склонов.

Черты трюгов сохранили большинство долин описываемой части района, за исключением мелких водотоков с врезавшимися руслами. Реликты днищ трюгов с маломощными отложениями основной морены (местами без них) прослежены по долинам рек Келе, Тукулан, Барайы, Сартанг, Нельгесе (верховье) и их притоков. Протяженность днищ достигает 40 и более км, ширина 2-3 км. Превышения днищ трюгов над урезом воды 15-60 м; по ним выделяется несколько уровней (15-20, 30-40 и 50-60 м), характеризующие неотектонические врезания эпохи ледниковой деятельности. Поверхности днищ очень неровные, бугристые, с скоплениями окатанного обломочного материала (в "карманах"). Сочленение днищ трюгов с выработанными ледниками нижними частями склонов плавное; последние нередко имеют ступенчатый профиль. На них часто можно наблюдать маргинальные каналы, а также рассеянную ледниковую гальку и валуны. Кроме того, на высотах 150-250 м над дном долин наблюдались небольшие реликты плечей трюгов (на схеме не показаны). По их высотам можно судить о максимальных мощностях ледников сартанского оледенения.

Формы нивальной денудации - кары - сохранились в верховьях

многих водотоков высокогорья. Стенки их обрывистые, мало разрушенные; в днищах размером в поперечнике до 0,5 км, остаточные ледниковые озера имеют незначительные размеры и сохранились не везде. Кроме того, в настоящее время в верховьях водотоков высокогорья широко развиты снежники, благодаря которым формируются небольшие фирновые бассейны.

Аккумулятивный рельеф

В создании аккумулятивного рельефа, являющегося противоположным выработанному, участвуют в основном те же экзогенные процессы. По ним выделены генетические типы - флювиальный, водно-ледниковый, ледниковый, криогенный.

Ф л ю в и а л ь н ы й т и п. Речная сеть района очень разветвленная и большей частью аструктурная заключением небольших участков рек Кентегелей, Сартанг, Танкалах, где долины приурочены к антиклинальным структурам, и участков рек Кюнтекли, Нельгесе, приуроченные к синклиналям.

В данном типе рельефа выделены речные террасы, конусы выноса, озерно-аллювиальные равнины и пролювиальные поверхности пологих склонов. Речные террасы представлены пойменной террасой с высотой бровки до 2 м, I надпойменной террасой 3-4-метрового уровня, II надпойменной террасой 5-7-метрового уровня, III надпойменной террасой 10-15-метрового уровня.

Пойменные террасы развиты по всем водотокам. Ширина их в долинах крупных водотоков - до 1,5 км. Бровка высокой поймы (0,5-2 м) четкая, уступ обрывистый, поверхность густо залесена. Она изрезана сетью протоков, постоянно размывается. Низкая пойма представлена свободными от растительности песчано-галечными косами. I надпойменная терраса, прослеживаемая чаще всего в виде реликтов, установлена по долинам большинства водотоков. В долинах крупных рек она протягивается до 6 км при ширине до 3 км; в долинах небольших ручьев ее параметры меньше - соответственно 100 и 30 м. Уступ террасы крутой, нередко обрывистый, бровка четкая, тыловой шов резкий, местами сглаженный (перекрывает дельтавиальным материалом). Поверхность террасы ровная, обычно кочковатая, полузаболоченная, со старицами и промоинами. Почти везде I терраса аллювиальная.

II надпойменная терраса установлена в основном по долинам рек северной половины района (Q-53-XXV, XXVI) - Отто-Сала, Сар-

танг, Нельгесе и их притокам. Размеры террасы достигают по протяженности 14 км, ширине - 2 км (на левобережье р.Нельгесе), но чаще они значительно меньше (не более 2х0,5 км). Бровка террасы четкая, уступ крутой. Поверхность ее ровная, задернованная, частично заболоченная с редколесьем. Везде в районе II терраса смешанная. Реликты III надпойменной террасы установлены во внеледниковых (северных) областях долин рек Нельгесе, Арга-Сурутах и др.; южнее они перекрыты ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями. Протяженность реликтов этой террасы - до 13 км, ширина до 1 км. Уступ террасы обычно некрутой, сглаженный, бровка нечеткая; поверхность слабо наклонена в сторону русла, задернована, полузаболочена. Тыловой шов часто нерезкий из-за перекрытия террасы делювиально-солифлюкционным материалом; по этой причине ее уровень повышен часто до 20 м. По строению III терраса смешанная.

Озерно-аллювиальные равнины установлены почти везде среди ледникового моренно-холмистого рельефа. Наибольшие размеры их (8-10 км²) установлены в бассейне рек Сартанг, Отто-Сала. Образованы они благодаря размыву ледниковых отложений речными потоками, при котором проявлена преимущественно боковая эрозия, а также отложению осадков многочисленных озер. Поверхности их слабоволнистые, сильно заболоченные.

Конусы выноса развиты в устьях практически всех притоков более крупных рек района. Наибольшие из них (до 2 км²) имеются в устьях водотоков высокогорной части района, где последние обладают крутым продольным профилем. Кроме конусов выноса праллювиальные поверхности установлены на пологих склонах в бассейне р.Нельгесе. Они задернованы, с делями, покрыты редким лесом, имеют в плане характерный струйчатый рисунок.

Водно-ледниковый тип рельефа представлен флювиогляциальными террасами, распространенными в основном по долинам рек Отто-Сала, Сартанг, Нельгесе (q-53-XXV, XXVI), протягиваясь на расстояние до 15 км при ширине до 3 км. По высоте бровки над дном долины установлено три уровня террас - 10-15, 20-25 и 30-40 м. Террасы смешанные, уступы их крутые, часто обрывистые. Поверхности обычно ровные, кочковатые, полузаболоченные, тыловые швы слегка сложенные, иногда отчетливые. Закартированы эти террасы по долинам ниже конечноморенных образований, выделенных в следующий тип рельефа.

Ледниковый тип. К формам аккумулятивной ледниковой деятельности в районе отнесены основные и конечные морены. Они наблюдались во всех трогах, но на схеме показаны

места их наибольшего развития, где они закартированы в виде сплошных ледниковых отложений. Поверхности дниц трогов, покрытые сплошным чехлом основной морены, бугристые, со скоплениями и отдельными валунами, обычно не заболоченные. Площади их достигают 40 км².

Конечные морены с типичным моренно-холмистым рельефом установлены в долинах рек Отто-Сала, Сартанг, Нельгесе и др. Размеры их достигают 100 км². Углубления между холмами высотой до 80 м заполнены многочисленными озерами. Поверхности сухие, задернованные, залесенные. Конечные морены по рекам Сартанг, Нельгесе характеризуют нижнюю границу движения ледников. Севернее них в этих долинах ледниковых форм не установлено.

Криогенный тип. В данном типе рельефа, образованном морозным выветриванием, выделены делювиально-солифлюкционные поверхности. Эти типичные для северных районов формы установлены преимущественно в северной половине района, где развиты пологие склоны. Занимают они нижние наиболее выположенные части склонов. Поверхности обычно задернованы, обводнены; ширина их по склону достигает 3 км. На правобережье р.Нельгесе они занимают значительную часть площади рудных узлов, что важно всегда учитывать при проведении горных работ. Формы криогенного рельефа установлены также и в других частях района, но из-за своих небольших размеров не нашли отображения на схеме.

Краткая история формирования рельефа

Формирование рельефа началось в послеледниковый период геологического развития района. В позднеюрское-поздне меловое время район испытывал восходящие тектонические движения, сопровождающиеся складкообразованием, активизацией интрузивной деятельности, с которой связана металлогения района. В поздне меловую эпоху созданный горный рельеф был подвергнут интенсивным процессам денудации.

В начале палеогенового периода произошла пенепленизация горной области, а затем, в результате эрозионно-денудационных процессов, вскрывались глубокие горизонты рельефа металлоносными зонами.

В олигоцен-миоценовую эпоху обновляются неотектонические движения, которые привели к поднятию и существенному эрозионно-му расчленению территории, закладывается основная гидросеть

района. В конце периода район претерпел вторую фазу пенеplanation рельефа, сменившуюся затем повторным резким поднятием.

В начале четвертичного периода дифференцированные блоковые поднятия сопровождаются интенсивным размывом водоразделов.

Во второй половине четвертичного периода в результате процессов нивации, морозного выветривания и денудации создаются III и II надпойменные террасы, происходит формирование россыпей.

В конце позднечетвертичного времени наступает сартанское оледенение горно-долинного характера. Особенно сильно оно проявилось на южной части территории листа Q-53-XXXI, XXXII. С этим периодом связаны все речные перехваты, а также образование глубоких каньонобразных долин.

С конца позднеплейстоценового времени климат стал резко континентальным, исчезли ледники, появились водно-ледниковые отложения. Неотектоническое поднятие Сартанского и послеледникового времени привело к новому врезу рек в ледниковые отложения и образованию террас высоких уровней (до 60 м), а затем к комплексу современных речных террас.

Современное неотектоническое воздымание обусловило формирование интенсивно расчлененного рельефа с усиленным врезанием гидросети. Свидетельством этого является углубление выработанных ледником дна долин с образованием эрозионных останцов, щелков и водопадов.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листов выявлены 19 проявлений свинца, олова, ртути, сурьмы и золота. Помимо них обнаружено 36 пунктов минерализации металлических полезных ископаемых, 19 шлиховых ореолов касситерита, киновари и золота, 2 вторичных металлометрических ореола рассеяния олова и свинца. Кроме проявлений золота, все они расположены в основном на территории листа Q-53-XXV, XXVI; проявления золота отмечены в центральной части территории листа Q-53-XXXI, XXXII. В шлиховых пробах установлены киноварь, касситерит, вольфрамит, шепит, рабдофанит-черцит (агрегаты), золото и галенит.

Из нерудных полезных ископаемых выделены строительные материалы: естественные камни и гравийно-галечные смеси.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Цветные металлы

Из цветных металлов в районе выявлены свинец, цинк, олово. Все проявления их и пункты минерализации локализуются в Бугдагарском и Секетском рудных узлах и принадлежат к трем минеральным типам (сульфидно-хлоритовому, арсенопирит-пирротиновому, галенит-сфалеритовому) касситерит-сульфидной формации.

Бугдагарский рудный узел находится в верховьях рек Бугдагар и Энач (правые притоки р.Нельгесе лист Q-53-XXV, XXVI), на юго-западном фланге Дербек-Нельгехинской рудной зоны, приуроченной к одноименному глубинному разлому. В структурном отношении узел находится в присводовых частях Кленг-Юряхской антиклинали и Нельгесинской синклинали, сложенных пологозалегающей алеврито-песчанниковой толщей оленекского, анизийского и ладинского ярусов. Породы разбиты северо-восточными и субширотными разрывными нарушениями, к которым приурочены куполовидные выступы Бугдагарского и Верхне-Кондеканского массивов гранитоидов, многочисленные дайки - апофизы и дайки гранодиорит, - гранит-порфиры, а также диоритовых порфиритов и лампрофиров. Площадь узла 106 км².

Секетский рудный узел расположен на правом берегу р.Секет (правый приток р.Нельгесе; лист Q-53-XXV, XXVI). Площадь его 48 км². В структурном отношении узел приурочен к Секетскому глубинному разлому и находится в широкой присводовой части Нельгесинской синклинали, сложенной субгоризонтально залегающими пластами песчаников, алевролитов анизийского и ладинского ярусов. В его зоне к северо-восточным и субширотным нарушениям типа взбросо-сдвигов приурочены мелкие, неправильные по форме, вытянутые в субширотном направлении тела: дайки - апофизы и дайки гранит-порфиритов и гранодиорит-порфиритов, объединяемые общим контактовым ореолом.

Свинец и цинк

Установлено два проявления и II пунктов минерализации свинца, шесть пунктов минерализации цинка. Пространственно они связаны с оловорудными проявлениями, размещаясь, как правило, на их периферийных участках.

Эначинское проявление свинца

(I-4-9, q-53-XXV, XXVI) расположено в истоках р. Днач, в пределах Бугдагарского рудного узла. Проявление открыто в 1953 г. Г.И.Борисовым /19/. Впоследствии рудные зоны опробованы 15 штучными, 14 копушными, 28 шлиховыми, 100 литогеохимическими пробами (42 по первичным ореолам; 58 по вторичным ореолам); шесть зон вскрыты канавами с общим объемом 426 м³.

Проявление находится в присвдовой части Киент-Дряхской антиклинали, среди контактово-метаморфизованных (мусковит-роговиковая фация) песчаников верхней толщи анизийского яруса. Последние разорваны тектоническими нарушениями взбросового и сдвигового характера северо-восточного и субширотного простираний. По двум из них прослежены короткие дайки диоритовых порфиритов. Плоскости разрывов близки к вертикальным.

Проявление представлено семью зонами дробления со свинцовым оруденением протяженностью 100-400 м при ширине развалов до 3 м. Азимут простирания их 45-75°. Строение зон простое, контакты с вмещающими породами четкие, вертикальные.

Рудные зоны сложены лимонитизированными обломками песчаников, окисленными рудными брекчиями с кварц-карбонат-сульфидным цементом и песчано-глинистым материалом (30-40%) коричневого цвета.

Минеральный состав руд: главные (более 10%) - лимонит, кварц; второстепенные (1-10%) - галенит, гематит, ильменит, ярозит, циркон, слюды, рутил, лейкоксен; примеси (менее 1%) - англезит, церуссит, пирит, касситерит, апатит, турмалин, анатаз, сфен и кальцит. Химическим анализом в штучных пробах установлены содержания свинца 0,1-16,9%, олова - до 0,3%.

Проявление относится к галенит-сфалеритовому минеральному типу касситерит-сульфидной формации. Абсолютная отметка проявления 1100 м. Степень эрозионного среза определена как надрудная.

Канавами вскрыты четыре рудных тела протяженностью 70, 125, 300 и 200 м мощностью соответственно 1; 2,2; 2 и 1 м. Содержание свинца в них - 0,01; 1,72; 2,82 и 3,6%; сопутствующее олово (0,37%) отмечено только в первом рудном теле. Запасы свинца - 3000 т, олова - 24 т.

Близость локализации минерализованных зон (семь зон суммарной длиной 1000 м) повышает промышленную ценность проявления в случае комплексного освоения Бугдагарского рудного узла. Надрудный эрозионный срез указывает на благоприятные перспективы этого проявления на глубину.

В подобной структурно-геологической ситуации находится проявление свинца (I-4-18, q-53-XXV, XXVI), расположенное в верховье р. Бугдагар.

Минерализованные зоны этого проявления были установлены среди контактово-метаморфизованных песчаников анизийского яруса Г.И.Борисовым в 1953 г. /19/. Они опробованы шестью штучными пробами, одна рудная зона вскрыта канавой.

Минеральный состав: рудные - галенит, пирит; жильные - кварц, хлорит, кальцит, сидерит и анкерит; гипергенные - лимонит, церуссит и англезит.

Химическим анализом в штучных пробах из зон установлено (в %) содержание свинца - 0,05-20,4, цинка - 0,05-1,17, олова - до 0,08; спектральным анализом - меди - до 0,02, мышьяка - до 0,2 и серебра - до 0,003.

Проявление относится к галенит-сфалеритовому типу касситерит-сульфидной формации.

Длина рудного тела 150 м, мощность 2,8 м. Среднее содержание свинца 4,46%, запасы свинца 3000 т. Оно не имеет самостоятельного практического значения, однако, перспективы его повышаются при комплексной оценке Бугдагарского рудного узла.

Кроме описанных проявлений, в восточной части территории листа q-53-XXV, XXVI известны пункты минерализации свинца (I-4-1,3,13,14,31,32,33) и цинка (I-4-8,15,17), пространственно и парагенетически связанные с гранитоидами Бугдагарского рудного узла: подобную связь имеют пункты минерализации свинца (II-4-1,12) и цинка (II-4-3) Секетского рудного узла. Вышеперечисленные пункты минерализации относятся к галенит-сфалеритовому типу касситерит-сульфидной формации. Вне рудных узлов известны пункты минерализации свинца (II-4-15,16) и цинка (III-4-1,2), не содержащие олова, которые можно отнести к жильному типу галенит-сфалеритовой формации.

Пункты минерализации свинца и цинка представлены зонами дробления и брекчирования с кварц-карбонат-сульфидным цементом или с песчано-глинистой массой коричневого цвета, которые прослежены по альвиально-делювиальным развалам на 15-300 м при ширине развалов 0,5-15 м. Химическим, пробирным и спектральным анализами в штучных и бороздовых пробах установлены (в %): свинец - 0,15-24,0, цинк - 0,15-8,7, золото - 0,006-1 г/т, спорадически встречаются медь - до 0,2, кадмий - до 0,1, мышьяк - до 1 и серебро - до 50 г/т.

В верховьях рек Сартанг и Тукулан (Q-53-XXXI, XXXII) могут быть выделены два участка благоприятные для концентрации свинца, цинка и других полезных ископаемых площадью 178 и 287 (см. рис.4). В пределах их широко проявлены кварцевые и кварц-карбонатные жилы мощностью 0,1-0,5 м, редко до 1 м, развиты зоны дробления и кварцевого прожилькования мощностью 1-1,5 м. Спектральным анализом в них установлены (в %): цинк, свинец, мышьяк и сурьма - до 1, никель, кобальт, медь, олово, молибден - до 0,1, ртуть - до 0,01 и серебро - 0,001.

Итак, проявления и почти все пункты минерализации свинца и цинка встречаются в пределах рудных узлов, размещаясь на их периферии, на удалении от гранитоидов. Такое расположение наиболее четко проявлено в Бугдагарском рудно-магматическом узле.

Олово

В северо-восточной части территории листа Q-53-XXV, XXVI установлены семь проявлений олова, одно комплексное проявление олова и свинца, а также десять пунктов минерализации олова.

Проявление олова (I-4-10 Q-53-XXV, XXVI) расположено на водоразделе, в истоках р.Энач.

Проявление открыто Г.И.Борисовым в 1953 г. Здесь пройдены три канавы с общим объемом 205 м³ и 71 копуш. Из аллювия взято 42 сколковые пробы на спектральный анализ и три штучные пробы на химический анализ. Проявление расположено в присводовой части Киенг-Юряхской антиклинали, среди контактово-метаморфизованных (мусковит-роговиковая фация) песчаников верхней толщи анизийского яруса. Оно представляет собой минерализованную зону дробления песчаников с кварцевым и лимонитовым заполнителем, протяженностью 200 м, шириной до 6 м.

Минеральный состав руд: главные (более 10%) - гидроокислы железа (лимонит и гидрогетит), кварц; второстепенные (1-10%) - касситерит, гематит, апатит, циркон, рутил, ярозит; примеси (менее 1%) - манганосидерит, ильменит, пирит, вольфрамит, шеелит, турмалин, хлорит, анатаз. Химическим анализом в штучных пробах установлено содержание (в %) олова - 0,11-0,3, свинца - 0,1-0,5. По данным бортового опробования канав в аллювии рудной зоны содержание касситерита от 4,5 до 148,0 г/м³.

Проявление относится к галенит-сфалеритовому типу касситерит-сульфидной формации. Абсолютная отметка проявления

1170 м. Эрозионный срез проявления считается верхнерудным.

Канавами здесь вскрыто два рудных тела со следующими параметрами: длина 40 и 100 м при мощности 1 и 1,6 м. Среднее содержание олова 1,65 и 0,48%. Запасы олова в рудных телах составляют 86 и 99 т. Высокое содержание олова в рудных телах и верхнерудный показатель эрозионного среза позволяют оценивать перспективы дальнейших работ на проявлении как благоприятные.

Бугдагарское проявление олова (I-4-20, Q-53-XXV, XXVI) расположено в верховьях левобережья р.Бугдагар, открыто Г.И.Борисовым в 1953 г. Здесь проводились детальные поиски с проходкой канав объемом 370 м³ (6 канав), электроразведочные работы методом несимметричного профилирования. При проведении поисковых маршрутов отобрано 24 штучных, 46 копушных, 11 шлиховых, 66 сколковых проб.

Проявление расположено в присводовой части Киенг-Юряхской антиклинали. Здесь обнажаются песчаники с прослоями алевродитов анизийского яруса, пологопадающие на юго-запад. Северный контакт Бугдагарского массива гранитоидов расположен в 500-600 м к югу от проявления, поэтому вмещающие породы контактово-метаморфизованы (мусковит-роговиковая фация). В центральной части рудного поля проявления прослеживается зона интенсивно трещиноватых пород северо-восточного простирания шириной 60-80 м, где локализованы рудные тела.

Проявление представлено семью минерализованными зонами дробления протяженностью от 200 до 650 м, шириной до 15-20 м. Простирание их колеблется от северо-восточного (70°) до юго-восточного (110°) с падением в обе стороны под углами 75-80°. Зоны состоят из обломков хлоритизированных песчаников, участками - типичных брекчий с кварц-пирит-лимонитовым цементом, иногда их прожилков. Мощность пиритовых прожилков - до 1 мм, кварцевых - до 5 мм, лимонитовых - от 1 до 20 мм, реже до 40 мм.

Рудные минералы: касситерит, вольфрамит, пирит, халькопирит, галенит, арсенопирит. Жильные - кварц, хлорит; вторичные - лимонит, фиброферрит. Руды относятся к касситерит-арсенопирит-кварцевой с хлоритом минеральной ассоциации. Текстура руд брекчиевая и прожилковая. Проявление является типичным представителем сульфидно-хлоритового типа касситерит-сульфидной формации. Содержание олова в зонах 0,001-2,91%, свинца 0,1-0,5%. В аллювии зоны установлено содержание касситерита от знаков до 138 г/м³.

Канавами вскрыто три рудных тела в одной зоне со следующими параметрами (табл.2).

Таблица 2

Характеристика рудных тел

Рудные тела	Длина, м	Мощность, м	Содержание олова, %	Глубина аэстрапол., м	Запасы олова
I	80	3,7	0,95	40	291
II	80	1,0	2,41	40	200
III	150	2,0	0,21	75	122

Абсолютные отметки проявления 950–960 м. Уровень эрозийного среза определен как среднерудный. Это проявление – ведущее среди оловоносных проявлений Бугдагарского узла. Новые рудные тела могут быть установлены в минерализованных зонах, охарактеризованных лишь штучными пробами с содержаниями олова 0,11–0,85%, а также при поисках "слепых" рудных тел на глубине.

Оловорудные проявления Бугдагарского и Секетского рудных узлов, подобные вышеописанному, приведены в табл.3.

Рекомендуется их дальнейшее изучение с применением геофизических и геохимических методов поисков при комплексной оценке рудных узлов.

Помимо описанных проявлений олова, выявлены девять пунктов минерализации: I-4-5, 7, 16, 23, 25, 26, 29 и II-4-7, 10 (q-53-XXV, XXVI), локализованных в рудно-магматических узлах. Обычно они представлены минерализованными зонами дробления, иногда брекчиями и брекчированными породами, реже зонами прожилкования, лимонитизации и окварцевания. Длина минерализованных зон дробления – от 15 до 300 м, реже 700 м, при ширине развалов от 0,5 до 10 м. Содержание (в %) олова – 0,1–0,92, свинца – до 1, цинка – до 0,5, меди и мышьяка – до 0,2. Рудные минералы – касситерит, вольфрамит, галенит, халькопирит, арсенопирит и пирит. Жильные – кварц и хлорит. Вторичные – лимонит, ярозит и церуссит.

Необходимо отметить недостаточную изученность пунктов минерализации. При более детальных поисковых работах возможно выявление новых оловорудных тел, интересных в промышленном отношении.

Вторичные металлотрические ореолы рассеяния олова и свинца (II-4-8, 13, q-53-XXV, XXVI) с концентрациями, превышающими кларковые содержания в 10 раз и более, выделены на правобережье р.Секет. При их отрисовке использованы сведения об

Таблица 3

Характеристика оловорудных проявлений

Индекс клетки и номер на карте, номенклатура листа	Название узла и местоположение проявления	Степень изученности	Геология проявления	Количество и размеры минерализованных зон дробления
I-4-22, q-53-XXV, XXVI	Бугдагарский, в верховье левобережья р.Бугдагар	3 Штуфы – 1, копуши – 3	4 Свод Нельгесинской синклинали.Песчаники, алевролиты верхней толщи анизийского яруса	5 Одна Длина – 300 м Ширина – I-I,5 м
I-4-24, q-53-XXV, XXVI	То же	Канавы – 2 (186 м ³), копуши – 16, штуфы – 3. Электроразведка методом несимметричного профилирования	Северо-восточное крыло Нельгесинской синклинали.Песчаники верхней толщи анизийского яруса	Три Длина 150–1000 м Ширина 0,9–9,8 м
I-4-27, q-53-XXV, XXVI (комплексное)	То же	Канавы – 7 (434 м ³), копуши – 25, штуфы – 3, скопки–10. Электроразведка	То же	Три Длина 150–100 м Ширина 0,1–0,4 м

1	2	3	4	5
П-4-2 Q-53-XXV, XXVI	Секетский, в исто- ках руч.Дюптага (правый приток р.Нельгесе)	Канавы - I(92 м ³), штуфы - 8	Нельгесинская синкли- наль, свод. Песчаники с прослоями алевроли- тов нижней толщи ла- динского яруса	Две Длина 700 и 400 м Ширина 8 и 3 м.
П-4-5, Q-53-XXV, XXVI	То же, на правобе- режье р.Секет	Канавы - 2 (145 м ³), штуфы - 5, сколки - 49	То же	Две Длина 300 и 400 м Ширина 1 и 2 м
П-4-11, Q-53-XXV, XXVI	То же, на водораз- деле рек Кентеки и Секет	Канавы - 10 (1237 м ³), копуши - 40, штуфы - 4, шлихи - 53	То же	Десять Длина 150-800 м, Ширина 2-8 м

Продолжение табл.3

Индекс клетки и номер на карте, номенклатура листа	Вещественный состав		Минеральный тип касситерит-суль- фидной формации
	Минералогический	Химический	
1	2	3	4
П-4-22, Q-53-XXV, XXVI	Не изучен	Sn - 4,47%, w-0,005%, Pb, Cu - 0,015%, Zn - 0,05%	Сульфидно-хлори- товый
П-4-24 Q-53-XXV, XXVI	Рудные - арсенопирит, пирротин, касситерит. Вторичные - гидро- окислы железа. Жильные - кварц, карбонаты	Sn - 0,01-0,75% Pb - до 0,1%	Арсенопирит пирротинный
П-4-27, Q-53-XXV, XXVI (комплексное)	Рудные - галенит, арсенопирит, касситерит, пирит. Вторичные - лимонит, англезит, церуссит, ярозит. Жильные - кварц, карбонаты	Sn- 0,01-0,68% Pb - 0,3-15,98%	Сульфидно- хлоритовый

6	7	8	9
П-4-2, q-53-XXV, XXVI	Рудные - пирит, пирротин, галенит, арсенопирит, касси- терит, Вторичные - гидрокислы железа. Жильные - кварц, анкерит	Sn - 0,01-0,03%, Pb - 0,02-2,5%, Zn - 0,1-1,55%, Cu - 0,02-0,78%, As - 0,01-0,2%, Ag - 0,0002-0,005%, Cd - до 0,02%	То же
П-4-5, q-53-XXV, XXVI	Рудные - касситерит, галенит, халькопирит, сфалерит. Вторичные - лимонит, церуссит. Жильные - кварц, хлорит, кальцит	Sn - 1,07-5,08% Zn - 0,2%	То же
П-4-II, q-53-XXV, XXVI	Рудные - арсенопирит, касситерит, вольфрамит. Вторичные - гидро- окислы железа. Жильные - кварц, хлорит	Sn - 0,015-0,73%, Pb - 0,05-1,0%, Zn - 0,02-1,0%, Ag - до 0,001%, Au - 0,03-0,1 г/т	То же

Индекс клетки и номер на карте, номенклатура листа	Номер рудно- го те- ла	Параметры рудного тела				Запасы металла, т
		Длина, м	Мощность, м	Содержание металла, %	Глубина экстрапо- ляции, м	
I-4-22, q-53-XXV, XXVI	-	-	-	-	-	-
I-4-24, q-53-XXV, XXVI	I	250	4,0	Sn - 0,43	125	Sn - 1435
I-4-27, q-53-XXV, XXVI (комплексное)	I	200	0,7 и 4,55	Sn - 0,34 и Pb - 4,55	100	Sn - 133 и Pb - 13580
	II	100	2,6	Sn - 0,3 и Pb - 2,6	50	Sn - 109 и Pb - 1237
П-4-2, q-53-XXV, XXVI	I	150	1,0	Sn - 0,76	75	Sn - 221
П-4-5, q-53-XXV, XXVI	I	200	1,9	Sn - 1,05	100	Sn - 1033
П-4-II, q-53-XXV, XXVI	I	300	3,0	Sn - 0,69	150	Sn - 2487
	II	150	1,0	Sn - 0,53	75	Sn - 154

элементах-спутниках оловянно-полиметаллического оруденения - меди, серебра, цинка и молибдена.

Таким образом, проявления и пункты минерализации олова размещены в пределах контактово-метаморфизованных пород, ближе к гранитоидным массивам. При этом, характерно преобладающее развитие вокруг гранитных массивов Бугдагарского и Секетского узлов проявлений хлоритового типа касситерит-сульфидной формации. Большинство проявлений и пунктов минерализации олова приурочены к песчанникам с частыми прослоями алевролитов ладинского и анизийского ярусов.

Гранитоиды Бугдагарского узла металлогенически специализированы на олово. Среднее содержание олова в них в 4 раза выше (12,4 г/т) кларкового /23/. В хлоритизированных гранитоидах этого узла содержание олова (20 г/т) почти в 7 раз выше кларка для гранитов. Поэтому, вместе с другими геологическими факторами, доказывається не только пространственная, но и прямая генетическая связь проявлений района с гранитоидами оловоносной диорит-гранодиорит-гранитной формации /43/.

Оловоносные объекты рудных узлов сопровождаются шлиховыми ореолами и контрастными вторичными литогеохимическими ореолами, потоками рассеяния олова и других металлов.

Мышьяк

Мышьяк является постоянным компонентом в рудах многих проявлений в составе касситерит-полисульфидно-кварцевых руд. Выделены четыре самостоятельных пункта минерализации (I-4-I, 4, 6 и П-4-4, Q-53-XXV, XXVI), представленные зонами дробления, прожилкования и окварцевания. Они локализируются в пределах рудных узлов. Протяженность зон 200-500 м, ширина развалов I-10 м. Содержание мышьяка от 0,7 до 3,38%, золота - 0,06-1 г/т.

Редкие металлы

Молибден

Известен один пункт минерализации молибдена (I-4-30, Q-53-XXV, XXVI). Он расположен в Бугдагарском рудном узле и представлен молибденит-кварцевой жилкой (мощностью до 15 см, длиной - 80 м) в эндоконтакте небольшого выхода (0,1x0,15 км) массива гранит-порфиров. Кварц полупрозрачный, сливной, реже

ноздреватый с редкими листочками-чешуйками молибденита размером до 2x2 см. Штуфная проба содержит (в %): молибден - 0,2, олово - 0,001, кобальт - 0,0003, мышьяк - 0,003, медь - 0,005, цинк - 0,07, свинец - 0,02, марганец - 0,07.

По данным спектрального анализа монофракции в молибдените обнаружены (в %): железо - 0,3, свинец - 0,05, висмут, титан, кобальт, цирконий - 0,002-0,008 и серебро - до 7 г/т.

Вольфрам

В Бугдагарском узле выявлены два пункта минерализации вольфрама (I-4-2I и I-4-28, Q-53-XXV, XXVI). Они приурочены к зонам дробления с лимонит-гидрогетитовой минерализацией, представленной полуокисленными ранними вольфрамит-арсенопирит-кварцевыми прожилками мощностью до 5-7 см. Протяженность зон 20 м и 40 м при ширине I-4 м. Содержания вольфрама невысокие (0,01-0,1%); в аллювии зон содержания вольфрамита - до 646,6 г/м³.

Ртуть

В северо-западной части территории листа Q-53-XXV, XXVI установлены четыре проявления ртути и два участка, благоприятные для концентрации ртути. Проявления принадлежат собственно ртутной и сурьмяной субформациям ртутной формации /26/. Расположены они в Айтканском и Кыра-Сугунском рудных узлах.

Айтканский рудный узел расположен в верховье р.Айткан. На территории листов локализована только южная часть площади узла. Он находится в пределах Кыра-Сугунской ртутно-рудной зоны, приуроченной к зоне Дулгалахского глубинного разлома. Площадь его 48 км². В структурном отношении узел приурочен к присводовой части Верхне-Сартангской антиклинали, осложненной мелкой синклиальной складкой и серией разрывных нарушений северо-западного и северо-восточного простираний. Площадь узла сложена верхнепермскими и нижнетриасовыми песчаниками и алевролитами. В пределах Айтканского узла выявлено одно проявление ртути и выделен участок, благоприятный для концентрации ртути.

Проявление ртути (I-I-I, Q-53-XXV, XXVI) расположено в верховье р.Айткан. Открыто в 1971 г. поисково-съемочной партией под руководством А.Н.Гомы. В 1974-1975 гг.

здесь проводились поисково-оценочные работы Ю.Г. Николаевым. На проявлении пройдены I73I копуш по сетке опробования 50x25 м, канава - 23900 м³ и I209 скважин (станком УПБ-25).

Проявление расположено в сводовой части Верхне-Сартангской антиклинали в песчаниках и алевролитах позднепермского и раннетриассового возраста. Основными рудовмещающими структурами являются межслоевые трещины различной длины и ширины.

Проявление представлено четырьмя рудными телами в минерализованных зонах дробления. Они сложены обломками песчаников, рудными брекчиями и песчано-глинистым материалом. Обломочный материал зоны составляет 20-30% от общей массы. Длина рудных тел от 80 до 160 м, мощность - 2,0-5,4 м, реже в раздувах - до 12 м.

Минеральный состав руд: гипогенные - кварц, диксит, кальцит, анкерит, каолинит, киноварь, метациннабарит, пирит и марказит; гипергенные - гипс, гидроокислы железа. Первые пять гипогенных минералов образуют цемент брекчий, жилы и прожилки или же метасоматически развиваются по вмещающим породам. Киноварь - основной рудный минерал - ассоциирует, в большей части, с каолинитом и анкеритом. Чаще слагает зернистые агрегаты. Размеры зерен достигают 0,5 мм. Структура кристаллическизернистая, аллотриоморфнозернистая, наблюдаются тонкодисперсные выделения киновари. Развита пинакоидальная и ромбоэдрические кристаллы. Содержание ртути 0,17-2,05%.

Околорудные изменения представлены окварцеванием, каолинизацией, в меньшей степени карбонатизацией и серицитизацией.

Проявление относится к группе низкотемпературных, к кварц-дикситовому типу собственно ртутной субформации.

Среднее содержание ртути по рудным телам 0,73%. Запасы ртути на глубину 40 м составляют 660 т. Проявление слабо изучено, требует постановки дальнейших поисково-разведочных работ.

На выделенном в пределах Айтканского узла участке (8 км²), благоприятном для концентрации ртути, развиты зоны дробления и трещины отрыва, минерализованные кварцем с прожилково-вкрапленной киноварью. Спектральный анализ штучных проб из этих объектов показывает содержание ртути 0,001-0,002%.

Кыра-Сугунский рудный узел расположен на правом берегу р.Отто-Сала и приурочен к присводовой части Дулгалахской антиклинали, осложненной разрывными нарушениями типа взбросо-сдвигов. Площадь узла 152 км². Здесь обнажаются чередующиеся песчаники, алевролиты верхней перми, а также терригенные породы индского яруса.

В пределах узла выявлено три проявления ртути, одно ртутно-сурьмяное и выделен участок, благоприятный для концентрации ртути, сурьмы и мышьяка.

Проявление ртути (I-I-5, Q-53-XXV, XXVI) расположено в верховье р.Кыра-Сугун, на водоразделе его левых притоков. Оно открыто при проведении поисково-съемочных работ масштаба 1:200 000 в 1968 г. /28/. На площади проявления отобрана I32I копушная проба, проводилось металлометрическое опробование по сетке 50x25 м (I5I2 проб); пройдено 39 канав (3I63 м³).

Проявление расположено в присводовой части Дулгалахской антиклинали. На площади обнажаются песчаники и алевролиты верхнедулгалахской подсвиты с пологим падением (10-15°) на северо-восток. Основной рудоконтролирующий взбросо-сдвиг проходит в северной части проявления, пересекает под острым углом складчатые образования и продолжается за пределы проявления в юго-восточном направлении на 9-10 км. Канавами вскрыто семь рудных тел мощностью от 0,15 м до 2 м, в раздувах - до 8 м, протяженностью 60-480 м. Представлены они жилами выполнения кварцевого состава с киноварью, иногда с реальгаром и антимонитом, а также брекчией окварцованных песчаников и алевролитов с глинистым и карбонатно-кварцевым цементом.

Главный (более 10%) минерал руд - кварц, второстепенные (1-10%) - анкерит, киноварь, лимонит. Примеси (менее 1%) - антимонит, реальгар, пирит, блеклая руда, барит, аурипигмент, сурьмяные охры. Содержания ртути в жилах высокие: 1-3%, реже до 14,7%, в рудных брекчиях - 0,001-1,7%, в среднем 0,1%.

Проявление является типичным представителем кварц-дикситового минерального типа собственно ртутной субформации.

Запасы проявления по рудным телам приводятся в табл.4.

Таблица 4

Характеристика рудных тел

№ рудных тел	Протяженность рудных тел, м	Средняя мощность, м	Среднее содержание ртути, %	Запасы ртути, т
1	2	3	4	5
1	73	0,5	1,54	61
2	100	1,3	0,68	96
3	60	2,0	0,33	43
4	270	0,4	0,24	28

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5
5	150	1,17	1,13	214
6	375	0,6	1,26	300
7	480	0,15	0,07	5,4

Суммарные запасы составляют 746,4 т.

На проявлении предполагается, по материалам поисковых работ, наличие еще 7-10 рудных тел, что позволяет рассчитывать на увеличение запасов проявления на 500 т.

Вблизи рассмотренного проявления расположены подобные проявления ртути (I-I-3 и 4, q-53-XXV, XXVI). Ртутное оруденение локализуется в зонах трещиноватости пород и представлено карбонатно-кварцевыми прожилками, редкими брекчиями того же состава. Длина их - от первых десятков метров до 150 м, при мощности от 1,0-1,5 до 10-15 м. Мощность рудных прожилков в зонах до 5 см, количество их достигает 5-7.

В рудах установлено II минералов: главные (более 10%) - железистый карбонат; второстепенные (от 10 до 1%) - кальцит, киноварь, лимонит, кварц и диксит; примеси (1% и менее) - серицит, гематит, гипс, ярозит и пирит. Содержание ртути - от 0,001 до 0,2%. Эти проявления изучены недостаточно и могут иметь практическую ценность, требуются поисково-оценочные работы.

Сурьма

Известно одно комплексное ртутно-сурьмяное проявление (II-I-I, q-53-XXV, XXVI), расположенное в нижнем течении р.Квэйтгёлёй. Проявление открыто в 1968 г. при проведении поисково-съёмочных работ масштаба 1:200 000. Здесь пройдены каналы - 4014 м³, проведено копушное опробование по сетке 50x25 м, 25x12,5 м и 12,5x6,3 м общим объемом 1590 копушей.

Проявление расположено на северо-восточном крыле Дулгалахской антиклинали, сложенной песчаниками и алевролитами верхнеделенжинской подсвиты и дулгалахской свиты. Оно находится в тех же структурных условиях, что и проявление (I-I-5, q-53-XXV, XXVI).

Оруденение полностью контролируется мелкими разрывными нарушениями типа забросо-сдвигов. Площадь рудного поля - 4 км².

Канавами вскрыты 12 рудных тел, представленные жилами выполнения с киноварно-антимонит-кварцевой минерализацией и рудными брекчиями окварцованных песчаников и алевролитов с глинистым, карбонатно-кварцевым цементом, с тонкой вкрапленностью киновари и антимонита. Мощность их от 8-10 до 30-34 см, протяженность до 100 м. Мощность зон рудных брекчий от 0,3-1 до 9 м, в среднем 2 м, протяженность достигает 200 м.

Минеральный состав: гипогенные - кварц, железистые карбонаты, антимонит, киноварь, реальгар, пирит, арсенопирит, блеклые руды; гипергенные - лимонит, каолинит, сурьмяные окры, гипс. Содержание в жильных телах (в %): ртути - до 3,12, сурьмы - до 5,88; в зонах рудных брекчий: ртути - 0,001-0,23, сурьмы - 0,001-0,89.

Проявление относится к киноварно-антимонит-кварцевому типу сурьмяной субформации.

По двум рудным телам (глубина экстраполяции 60 м) запасы ртути составляют 60,4 т, сурьмы - 560 т.

Кроме описанного проявления ртути и сурьмы, здесь выявлен участок площадью 112 км² (см.рис.4) благоприятный для концентрации ртути, сурьмы и мышьяка. В его пределах широко развиты линейные зоны дробления и мелкого прожилкования. Протяженность их 10-50 м (иногда 100-500 м), мощность от 0,3-1 до 10-15 м. Спектральным анализом в кварцевых брекчиях установлены (в %): ртуть - 0,001-0,03, сурьма - 0,01-0,03, мышьяк - до 1; в антимонит-кварцевых брекчиях: сурьма - до 1, мышьяк - до 0,5, ртуть - до 0,07.

По типу минерализации северо-западная часть территории листа q-53-XXV, XXVI является специфически сурьмяно-ртутной. Все проявления и ореолы ртути приурочены к зоне Дулгалахского глубинного разлома и расположены в пределах одноименной ртутноносной металлогенической зоны субмеридионального направления, согласно с направлением складчатости. Зона, в свою очередь, состоит из ряда кулисообразно расположенных ртутно-рудных зон; юго-восточная половина Кыра-Сугунской зоны, в которую входят Кыра-Сугунский и Айткандский уалы, находится на территории листа q-53-XXV, XXVI.

Все выявленные проявления ртути, как правило, располагаются в сводах Верхне-Сартангской и Дулгалахской антиклиналей, то есть упомянутые антиклинали являются благоприятными складчатными структурами для размещения ртутного оруденения, особенно места пересечения антиклиналей разрывными нарушениями типа

взбросо-сдвигов северо-западного простирания и крутого падения. Последние можно рассматривать как основные рудоконтролирующие дизъюнктивные структуры. Ртутнорудными являются мелкие оперяющие разрывы, представленные зонами трещиноватости и дробления пород.

Благородные металлы

Золото

На территории листов установлено четыре проявления и три пункта минерализации золота.

Проявление золота (П-3-1, Q-53-XXXI, XXXII) расположено в истоках р. Дяпка (левый приток р. Сартанг). Открыто геологами геологосъемочной партии в 1973 г. /31/. Проведено поисковое искаживание с отбором 47 штучных и 157 литогеохимических проб.

Проявление расположено на периклинальном замыкании Тенчекченской антиклинали, сложенной алевролитами с маломощными прослоями песчаников эчийской свиты. Представлено оно девятью кварцевыми жилами субширотного и северо-западного простираний, сгруппированных в три серии сближенных тел, согласных с простираниями развитых здесь разрывных нарушений. По аллювиальным обломкам и останцам кварцевых жил протяженность этих тел изменяется от 2 до 50 м, в одном случае до 150 м. Мощность их от 0,1 до 1,5 м.

Кварц белый, от мелко до крупнокристаллического, текстура массивная, реже брекчиевая. В кварце иногда наблюдаются редкие вкрапления сфалерита, галенита, арсенопирита, антимонита, халькопирита и пирита, а также отмечены радиально-шестоватые кристаллы антимонита длиной до 5-7 см. По данным спектрального, химического и пробирного анализов штучных проб из кварцевых жил установлены следующие содержания: золото - 0,2-9,0 г/т (в 30 пробах), сурьма - 0,07-2,47% (в 10 пробах), мышьяк - 0,05-2,13% (в 17 пробах), серебро - 374 г/т (в одной пробе).

По минеральному составу проявление относится к малосульфидному типу золото-кварцевой формации.

Проявление заслуживает более детального изучения.

Проявление золота (Ш-4-2, Q-53-XXXI, XXXII) расположено на правом борту долины в верховье р. Бориндя. Открыто Г.Ф. Гуриным в 1955 г. На площади (400x100 м) проявления пройдены канавы (510 м³), отобрано 25 штучных проб.

Проявление находится в своде Себинекченской антиклинали северо-западного простирания, сложенной песчаниками и алевролитами имтанджинской и солончанской свит. Свод антиклинали осложнен продольным взбросом с амплитудой вертикального смещения около 200 м и падением плоскости сместителя на северо-восток.

Проявление представлено серией согласных кварцевых жил, контролируемых этим взбросом. Всего здесь установлено восемь жил, расположенных кулисообразно или параллельно на площади 250x50 м. Длина их от 10 до 80 м. Мощность - 0,7-2 м. Простирания жил - 130-135°, падение под углами 55-70° на северо-восток.

Минеральный состав кварцевых жил: гипогенные - кварц, хлорит, карбонаты, пирит, галенит, арсенопирит, пирротин, халькопирит и сфалерит; гипергенные - гидрогетит, лимонит. Текстура руд массивная, брекчиевая и пятнистая.

Пробирный анализ шести штучных проб, взятых из жил, показал содержание золота от 0,2 до 5 г/т, в остальных 18 пробах - до 0,1 г/т. Пробирный анализ 76 бородавочных проб из канав показал "следы" золота в 51 пробе, до 0,2 г/т в 8 пробах, 0,8 и 1 г/т в 2 пробах, в остальных золото не обнаружено. Замечено, что повышенные содержания золота имеют руды, состоящие из сульфидов (галенита и халькопирита). Распределение содержаний золота весьма неравномерное. Проявление относится к малосульфидному типу золото-кварцевой формации.

Ввиду незначительного размера кварцевых жил, зон прожилкования и низких содержаний золота в них, проявление практического интереса не представляет.

В таких же структурно-геологических ситуациях такого же типа и минерального состава находятся другие проявления золота (Ш-4-3 и 4, Q-53-XXXI, XXXII), расположенные в 250-350 м к юго-востоку от вышеописанного проявления (Ш-4-2). Здесь, в сводовой части антиклинали, шириной 100 м с пологим залеганием песчаников и алевролитов, наблюдаются межгласовые седловидные жилы белого крупнокристаллического кварца мощностью 0,1-0,5 м, длиной от 2 до 15 м. Они соединяются между собой секущими крутопадающими субширотного или северо-восточного простираний жилами мощностью до 0,2 м, реже более 1 м. Расстояние между секущими жилами 2-5 м, по падению они прослежены в коренном залегании до 5 м, по простиранию - до 15 м.

Пробирный анализ бородавочных, задириковых, штучных проб показал содержания золота 0,1-1,4 г/т. Проявления практического интереса не имеют, требуют доизучения.

Помимо описанных проявлений золота выявлены три пункта минерализации (I-4-II, П-4-6 и 9, q-53-XXV, XXVI), представленные минерализованными зонами дробления. По простиранию этих зон прослеживаются обломки слабо лимонитизированных, окварцованных песчаников с редкими арсенопирит-кварцевыми прожилками мощностью до 7 см, иногда наблюдаются брекчии с гетит-гидрогетитовым прожилково-поровым цементом. Протяженность их различная - 7, 60-250 и 1000 м при мощности 0,5-8,3 м. Содержание золота в этих зонах 0,03-16,3 г/т (пробирный анализ), мышьяка до 3,42%, свинца до 7,13%, цинка до 2,35% (химический анализ), меди более 1,0% (спектральный анализ). Золото присутствует в виде сопутствующего компонента.

На территории листа q-53-XXV, XXVI золото самостоятельных проявлений не образует, однако, выявлено три пункта минерализации. Предыдущими исследователями было установлено, что примеси золота присутствуют во всех типах руд касситерит-сульфидной формации в тонкодисперсном и самородном состоянии. Распределение золота в рудных телах весьма неравномерное. Наиболее повышенное содержание золота отмечалось в арсенопирит-кварцевых жилах.

Кроме проявлений и пунктов минерализации, на территории листа q-53-XXXI, XXXII, в бассейне р. Боринца выявлен участок, благоприятный для концентрации золота и других полезных ископаемых площадью 132 км² (см. рис. 4). В пределах контуров этого участка широко распространены кварцевые жилы пластовой и линзовидной формы мощностью 0,3-0,5 м, иногда до 1 м; зоны прожилкования с кварцем шириной от 1-2 до 50 м; пласты пиритизированных песчаников мощностью 1-3 м. Пробирный анализ 33 штуфных проб из этих жил, зон и пластов показал содержание золота 0,2-0,4 г/т в 10 пробах, в остальных пробах - 0,1 г/т. Помимо вышеприведенных объектов в восьми минерализованных зонах определены (в %) содержания мышьяка - до 1, свинца и цинка - до 0,2, меди, сурьмы - до 0,1.

Итак, территорию листа q-53-XXXI, XXXII можно считать перспективной для поисков коренных проявлений золота. Все выявленные проявления, пункты минерализации и участки расположены в зонах влияния глубинных разломов. Своды крупных антиклинальных структур, осложненные продольными, диагональными и поперечными разрывными нарушениями, в пределах этих зон являются благоприятными участками для концентрации золота.

Серебро

В небольших количествах (до 10 г/т) встречается почти во всех галенит-сфалерит-карбонатных рудах проявлений. Наибольшие содержания серебра (26,132 и 147 г/т) установлены в галените второй галенит-сфалерит-карбонатной минеральной ассоциации Бугдагарского рудного узла (I-4-8, 3I и 32, q-53-XXV, XXVI).

Пробирный анализ проб показал наличие серебра от следов до 37,4 г/т - в сурьмяно-ртутных рудах и в брекчиях с карбонатно-кварцевым цементом Айтыканского и Кыра-Сугунского рудных узлов.

Россыпные проявления

На площади листов установлены россыпные проявления олова - I, золота - I, шлиховые ореолы касситерита - 3, ртути - I5, золота - I, агрегатов рабдофанит-черчита, а также единичные знаки вольфрамит, шеелита, галенита, халькопирита и сфалерита.

Касситерит

Россыпное проявление олова (I-4-I9, q-53-XXV, XXVI) расположено в северо-восточной части территории листа, в долине левого притока Р. Бугдагар. Открыто в 1976 г., при поисково-шурфовочных работах. В нижней части долины ручья по одной линии было пройдено 9 шурфов через 20 м общим объемом 49 м.

Ручей дренирует северные экзоконтакты Бугдагарского гранитоидного массива, где распространены песчаники и алевролиты анизийского яруса. Здесь выделен продуктивный пласт песков в разрезах четвертичных отложений со средней глубиной выемки 1,5-2 м. Пласт представляет собой ленточную мелкозалегающую залежь, мономинеральную, касситеритсодержащую. Максимальное содержание олова 586 г/м³, минимальное 76 г/м³. По гранулометрическому анализу касситерит ручья относится к мелким классам (до 0,8 мм).

Кроме касситерита в аллювии ручья встречаются олово самородное, станнин, шеелит (единичные знаки), минералы сульфидов (до 10%) - арсенопирит, пирит, халькопирит и пирротин, рудная галька, состоящая из кварца, гидроокислов железа и игольчатых кристаллов касситерита.

Россыпь относится к типичным аллювиальным россыпям долинного типа. В области ее питания установлены минерализованные

зоны дробления арсенопирит-пирротинового и реже хлоритового типа, расположенные в истоках этого же ручья. Однако эти зоны по своим масштабам и интенсивности оруденения недостаточны для формирования россыпи, поэтому не исключено обнаружение коренных источников питания прямо под россыпью. Возраст аллювиальных отложений ручья — голоценовый.

Параметры пласта песков: длина 3000 м, ширина 40 м, средняя мощность 1,75 м, среднее содержание олова 203 г/м³; мощность торфов 3,75 м. Прогнозные запасы металлического олова составляют 116 т. При современных требованиях промышленности к качеству минерального сырья россыпных месторождений, данная россыпь относится к непромышленной, так как среднее содержание в ней (203 г/м³) ниже требуемого (298 г/м³) при соотношении песков и торфов 1:1.

Обширные шлиховые ореолы рассеяния олова (I-4-I2,34 и П-4-I4, Q-53-XXV,XXVI) распространены по ручьям, размывающим Бугдагарский и Секетский рудномагматические узлы. Весовые содержания касситерита (до 13 г/м³) установлены в аллювии ручьев Бугдагар, Кондекан, Секет, Энач и правого притока р.Кентеки.

Золото

Шлиховой ореол золота (Ш-4-I, Q-53-XXXI,XXXII) отмечены в верхней и средней частях ручья Бориндя. Оно открыто в 1957 г. при геологической съемке масштаба 1:100 000 под руководством М.И.Зиракадзе. В среднем течении долины пройдено 68 шурфов на пяти линиях, расположенных в интервалах 7,8-13 км. Наряду с шурфами, в интервале 7-18 км от устья, поперек террас 5-7 метрового уровня пройдено 11 расчисток.

Долина ручья Бориндя по отношению к структурам является диагональной. Длина ее 20 км. Генетически долина является типично ледниковой. На террасе 40-50-метрового уровня установлена морена мощностью 7,2 м, золото в ней отсутствует. На смешанных террасах высотой 20, 10-15, 5-7 м (шириной до 50 м) мощность рыхлых отложений до 3,5 м. Мощность аллювиальных отложений поймы ручья Бориндя не превышает 5 м. Золотоносными являются аллювий и верхняя часть коренных пород. Содержание золота в основном знаковое, лишь в одной проходке оно составляет 0,42 г/м³. По данным расчисток, содержание золота от знаков до 1 г/м³, в одном случае достигает 76,3 г/м³. Зерна золота имеют размеры от долей миллиметра до 5-7 мм. Цвет золотисто-желтый. Зерна

обычно окатанные, уплощенные лепесткообразной или неправильной формы с неровными краями. Неокатанные зерна золота причудливой формы с включениями кварца и гидроксидов железа установлены в верховье ручья Бориндя, вблизи коренных источников.

Шлиховой ореол золота в долине ручья Бориндя относится к русловому и террасовому типам. Морфология их гнездовая, строение весьма неравномерное, прерывистое.

Кроме того, установлены шлиховые потоки длиной 9,6 км с содержанием золота — от знаков до 2,1 г/м³. Только в верхней части ручья, в русловых и террасовых образованиях высотой 3-4 м выявлено довольно устойчивое содержание золота от 2,2 до 80,8 г/м³. Коренным источником россыпного проявления золота здесь являются кварцевые жилы и зоны окварцевания, расположенные в истоках р. Бориндя.

Шлиховый ореол золота в долине ручья Бориндя нуждается в постановке поисково-оценочных работ, особенно в интервале 7-19 км, где сохранились террасы высотой 3-4, 5-7 и 12-15 м. Этот интервал перспективен для поисков небольших богатых россыпей золота террасового и руслового типов.

Единичные знаки золота встречены в отдельных шлиховых пробах и аллювии рек Унга-Сугун, Кентеки, Сингни-Некю, Гел, Омчакандя, Секет, Кентеки (лист Q-53-XXV,XXVI), Тукулан, Эгден-Кумкандра и Тынчекчан (Q-53-XXXI,XXXII).

Киноварь

Шлиховые ореолы киновари с содержанием от единичных до 300 знаков и более на пробу установлены в верховьях речек Айттыкан и Кентеки (I-1-2, Q-53-XXV,XXVI), на правом берегу р. Арга-Суруктах (I-2-1, Q-53-XXV,XXVI), в истоках р. Кенкелейды (I-3-1, Q-53-XXV,XXVI), в бассейнах рек Кыра-Сугун и Кентегелей (П-1-2, Q-53-XXV,XXVI) в верховьях р. Неклыкен (Ш-3-1, Q-XXV,XXVI), в среднем течении р. Танкалах (IV-3-1, Q-53-XXV,XXVI), в верховьях ручьев Омчакандя, Ниж. и Верх. Нергенчан (IV-4-1, Q-53-XXV,XXVI), в среднем течении р. Кынкююр (Ш-1-1,2, Q-53-XXXI,XXXII), в верховьях р. Кучукан-Кумкандра (Ш-2-2,3, IV-2-1, Q-53-XXXI,XXXII), в верховьях р. Тукулан (Ш-2-1, Q-53-XXXI,XXXII) и в среднем течении Эгден-Кумкандра (IV-1-1,2, Q-53-XXXI,XXXII).

Образование шлиховых ореолов киновари связано, прежде всего, с размывом рудных полей известных и не обнаруженных проявлений

ртути. Также известно, что в зонах ртуть присутствует в устойчивой форме в виде киновари, незначительное количество которой дает шлиховой ореол рассеяния.

Агрегаты рабдофанит-черчита.
Установлены они (до $3,6 \text{ г/м}^3$) в бассейне р.Отто-Сада и ее левых притоков (Q-53-XXV, XXVI), р.Киенг-Дрех (Q-53-XXXI, XXXII). Кроме того, знаковые содержания установлены в бассейнах рек Уду-Тумул, Сартанг, Кентегелей (Q-53-XXV, XXVI), рек Барайы, Нерчендя-Нуктома, Няни (Q-53-XXXI, XXXII). Наиболее высокие концентрации этого минерала приурочены к местам распространения ледниковых отложений. Коренными источниками агрегатов рабдофанит-черчита, возможно, являются песчано-глинистые отложения пермского возраста.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В качестве строительных материалов в районе могут быть использованы гравий, песчаники и изверженные породы.

Гравий

Гравийные отложения в виде аллювия пойм и террас высотой 3-4 м широко развиты в долинах основных водотоков района и их крупных притоков. Испытанию подверглись 12 проб песчано-гравийных смесей. Из них четыре пробы гравия, взятые на правом берегу р.Кыра-Сугун, а также по рекам Туора-Тукулам, и Тухулан и Сартанг, по всем показателям соответствуют требованиям ГОСТ и гравий может быть применен в качестве заполнителя для бетона марки "300". Остальные (8 проб гравия), взятые из ледниковых отложений и террасовых образований водотоков Нельгесе, Сартанг, Отто-Сада, Кентегелей, Уду-Тумул, Кентекли и Бугдагар не удовлетворяют требованиям ГОСТ по содержанию глинистых и пылевидных частиц, пластинчатых и угловатых зерен и органических примесей. Гравий может быть использован только в дорожном строительстве.

Песок

Испытанию подверглись 12 проб песка из песчано-гравийных смесей, которые не удовлетворяют требованиям ГОСТ 8736-67 по содержанию пылевидных и глинистых частиц, органических примесей и гракулометрическому составу.

Песчаники

Из обнажений верхней подсыты солончанской и дулгалахской свит, а также из аллювиальных развалов песчаников анизийского яруса на правом берегу рек Бугдагар, Сартанг и Нельгесе, в верховьях руч.Бориндя и р.Кентегелей отобрано семь проб песчаников. Лабораторные испытания этих песчаников показали, что они по своим физическим параметрам соответствуют требованиям ГОСТ и могут быть использованы для изготовления бутового камня марки "800". Щебень, изготовленный из этих песчаников, может использоваться для заполнения тяжелых бетонов и строительства дорог. Подобные песчаники распространены повсеместно.

Изверженные породы

Испытанию подверглись семь проб, пять из них отобрано из штоков гранодиоритов и гранитов Бугдагарского и Секетского массивов, расположенных на правом берегу р.Нельгесе (Q-53-XXVI), две пробы взяты из даек диоритовых порфиритов вблизи тех же массивов. Согласно техническим требованиям МРТУ-21-33-67 граниты, гранодиориты и диоритовые порфириты пригодны для изготовления бутового камня марки "400" и "800". Из этих же пород можно изготовить щебень для дорог и заполнения тяжелых бетонов. При необходимости в районе можно организовать поисково-оценочные работы с целью выявления месторождений естественных камней, галечников, щебня, гравия, песка и глины, запасы которых могут быть очень крупными.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Территория описываемых листов входит в Адыча-Сартангский криогенный бассейн напорных трещиноватых вод в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Мощность мерзлоты на месторождениях Бургочан, Алыс-Хая и Илин-Тас (в 50-80 км северо-восточнее территории листов) составляет соответственно 223, 215 и 210 м. В районе Кеңдинской и Дербекинской впадин, северо-восточнее описываемых листов, мощность мерзлоты находится в пределах 260-300 м /32/.

По отношению к криолитозоне подземные воды подразделяются на над-, меж- и подмерзлотные.

На территории листов изучались только надмерзлотные воды,

упором для которых является толща многолетнемерзлых пород. Надмерзлотные воды делятся на воды сезонно-талого слоя и на поверхностные воды рек и озер.

Воды сезонно-талого слоя приурочены к аллювиальным и делювиальным отложениям, реже к трещиноватым песчано-глинистым толщам. Мощность водонасыщенных пород изменяется от первых десятков сантиметров на пологих склонах северной экспозиции, до 4 м – на открытых сухих участках широких долин. Интенсивность циркуляции вод и силы напора водоносных горизонтов зависит от уклона водоупора, температурных условий и от количества атмосферных осадков; максимума она достигает в августе. Замерзание вод сопровождается динамическими усилиями, в результате которых образуются морозобойные трещины, бугры пучения, линзы и прослойки льда мощностью до 0,5 м.

Воды рек и озер на территории листов распространены широко. Источниками питания поверхностных вод являются атмосферные осадки и воды деятельного слоя. Режим их зависит от метеорологических условий района, размеров водосборной площади, литологии отложений, расчлененности рельефа и т.п. В период дождей и весенней оттайки снега в основных реках происходит интенсивный сток и резкий подъем воды до 5 м. В засушливое время мелкие водотоки пересыхают. В зимний период все водотоки промерзают до дна.

Озера распространены в основном на площади листа Q-53-XXV, XXVI. Происхождение их остаточное-ледниковое, иногда термокарстовое. Расположены они в долинах рек, в местах развития ледниковых отложений и на перевальных седловинах. Форма озер изометричная, овально-удлиненная. Площадь их обычно небольшая, иногда до 3,5 км².

В долинах основных рек Сартанг, Нельгесе, Келе, Отто-Сала (всего в 14 водотоках) имеются многолетние наледы, образующиеся из вод руслового и подруслового стока. Размеры наледей летом 0,3 км², зимой до 3 км². Толщина льда в конце лета составляет 0,5–3 м.

Из поверхностных вод проанализировано 193 пробы, из них 138 проб приходится на территорию листа Q-53-XXV, XXVI, 55 проб – на территорию листа Q-53-XXXI, XXXII.

Вода холодная, без запаха, цвета, привкуса, примесей. Воды в основном нейтральные, слабокислые или слабощелочные (рН = 4,9–7,7), очень мягкие или мягкие (общая жесткость 0,1–3,05 мг. экв/л). По химическому составу воды гидрокарбонатные

(123 пробы), хлоридно-гидрокарбонатные (45 проб), сульфатно-гидрокарбонатные (24 пробы) и одна проба хлоридная с катионами кальция, магния, натрия и суммой катионов натрия и калия. Для этих вод характерна слабая минерализация (0,01–0,2 г/л).

К межмерзлотным относятся воды, содержащиеся в горных породах в виде льда. Линзы ископаемого льда мощностью до 7 м были встречены при проходке шурфов в аллювиальных отложениях рек Бугдагар и Энач (Q-53-XXVI) на глубине 2–5 м и более.

Выходов подмерзлотных вод на поверхности не обнаружено. Косвенным признаком присутствия могут служить наледы, приуроченные обычно к зонам тектонических трещин и разломов.

Все воды пригодны для использования в народном хозяйстве.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Исследованный район перспективен для открытия месторождений олова и ртути, рудопоявлений полиметаллов и золота, россыпей касситерита и золота.

Основные из них располагаются в рудных зонах.

Кыра-Сугунская ртутно-рудная зона расположена в северо-западной части территории листа Q-53-XXV, XXVI, в бассейнах ручьев Айткыкан и Кыра-Сугун. Она включает одноименные рудные узлы, которые приурочены к Дулгалахскому глубинному разлому. Из проявлений ртути, размещенных в пределах этих узлов, наиболее перспективны рудопоявления Кыра-Сугун и Кентегелей кварц-дикингитового типа собственно ртутной субформации.

Юго-западная часть Дербек-Нельгехинской оловорудной зоны, приуроченной к одноименному глубинному разлому, расположена в северо-восточной части территории листа Q-53-XXV, XXVI. Она включает ряд рудных узлов и перспективна на открытие месторождений олова касситерит-сульфидной формации и мелких россыпей касситерита.

В средней части территории листа Q-53-XXXI, XXXII в верховьях рек Сартанг, Тукулан и Барайы, имеются перспективные участки, благоприятные для промышленной концентрации золота и полиметаллов.

Анализ закономерностей размещения полезных ископаемых служит основой для разбраковки площадей и отдельных проявлений полезных ископаемых по степени перспективности и для оценки прогнозных ресурсов района.

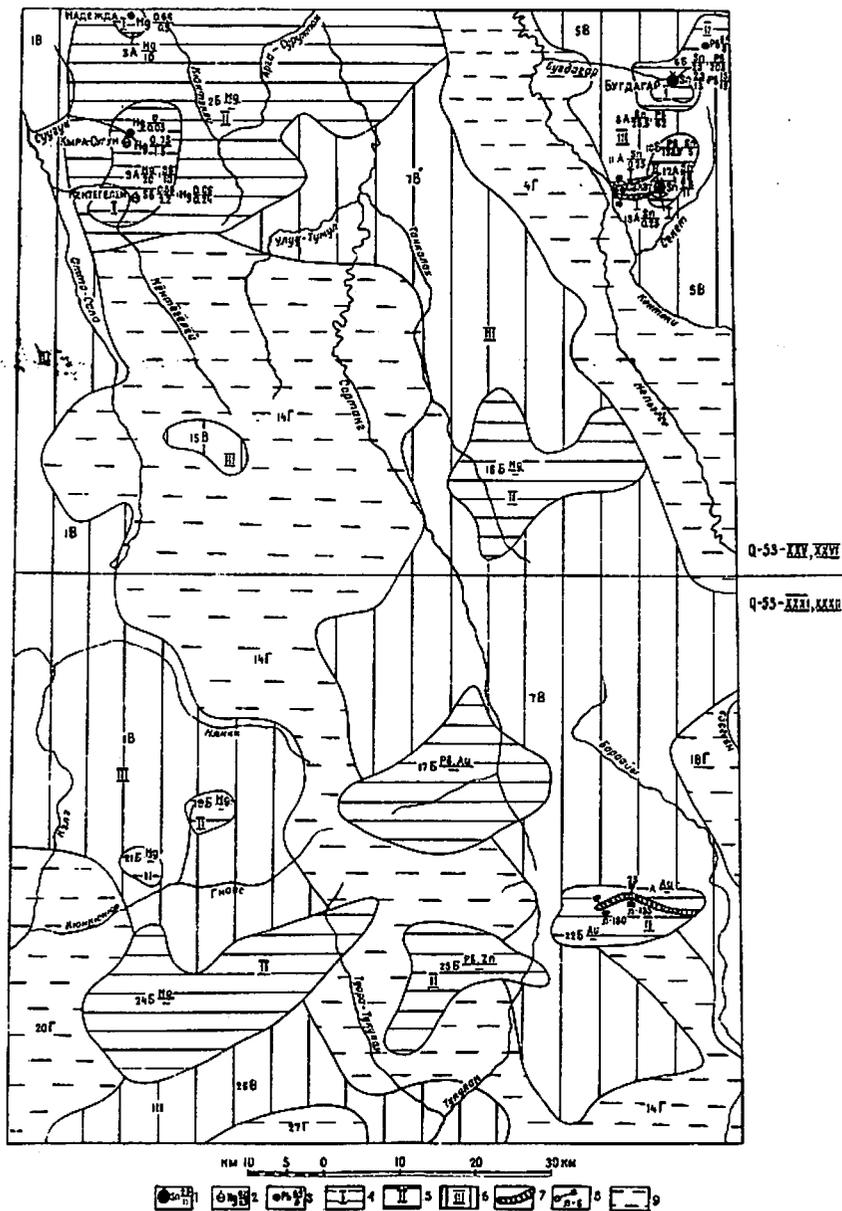


Рис.4. Схема прогнозов и рекомендаций
 1 - прогнозируемые средние месторождения олова (Sn); 2 - прогнозируемые месторождения ртути (Hg) и сурьмы (Sb); 3 - проявления олова (Sn), ртути (Hg) и сурьмы (Sb). Цифры после символа полезных ископаемых обозначают: в числителе - имеющиеся подсчитанные запасы, в знаменателе - прогнозные ресурсы кат. P₂ (тыс.т); 4-7 - площади, где рекомендуются работы: 4 - поисково-оценочные работы масштаба 1:5 000 с применением геохимических и геофизических методов поисков с постановкой буровых и поверхностных горных работ, 5 - поиски масштаба 1:50 000 с применением геохимических и геофизических методов поисков, с бурением скважин и проходкой поверхностных горных выработок, 6 - общие поиски с использованием геохимических и геофизических методов поисков, с проходкой канав, 7 - поисково-оценочные работы на россыпные проявления с постановкой электроразведки методом ВЭЗ и шурфовочных или буровых работ. Римские цифры указывают очередность работ; 8 - рекомендуемые линии шурфов и их номера; 9 - площади, где работы не рекомендуются. А, Б, В, Г - степень перспективности рекомендуемых площадей: А - высокоперспективная, Б - перспективная, В - с неясными перспективами, Г - неперспективная. Слева от буквенного символа указан номер площади, справа в числителе - прогнозируемое полезное ископаемое, в знаменателе - прогнозные ресурсы кат. P₂ (тыс.т)

Из 19 проявлений олова, ртути, золота и свинца, выявленных на территории листов, на четырех рудопроявлениях прогнозируются два средних месторождения олова (Бугдагар и Секет), два малых месторождения: ртути (Кыра-Сугун) и комплексное сурьмяно-ртутное (Кентегелей) с прогнозными ресурсами кат.Р₂. Рудными полями для прогнозируемых месторождений являются высокоперспективные (А) площади 8,9,12 с выявленными проявлениями и пунктами минерализации. Ресурсы кат.Р₂ этих месторождений слагаются из подсчитанных суммарных запасов по вскрытым канавам рудным телам и в расчете на изучение поверхности рудного поля, на бурение глубоких горизонтов минерализованных зон, опомискование на флангах рудного поля и поиски новых рудных тел. При прогнозировании месторождений были учтены видимый вертикальный размах оруденения и статистически обработанные срезы рудных зон, в большей части определенные как верхнерудные, реже как среднерудные. Количественная оценка прогнозных ресурсов кат.Р₃ по площадям и кат.Р₂ по прогнозируемым месторождениям показана на схеме (рис. 4).

Рудные тела прогнозируемых месторождений олова могут быть расположены среди пачек часто переслаивающихся песчаников и алевролитов, в тектонических трещинах и зонах дробления, благоприятных для локализации оруденения касситерит-сульфидной формации в пределах зоны контактово-метаморфизованных пород до глубины 500 м, где по геофизическим данным предполагается наличие интрузивов. Большую роль в локализации "слепых" рудных тел могут играть зоны трещиноватости пород в верхнем структурном ярусе.

На схеме показаны следующие площади: высокоперспективные (А), перспективные (Б), недостаточно опомискованные с неясными перспективами (В) и неперспективные (Г).

К высокоперспективным площадям отнесены рудные поля 3,8,9 и 12 с перспективными проявлениями олова, свинца, ртути и сурьмы, а также участки долин II,13,23 с шиховыми ореолами касситерита - до 12 г/м³ и золота - до 9 г/м³, реже - до II4 г/м³. Эти площади характеризуются многочисленными минерализованными зонами дробления с прямыми признаками оруденения (пункты минерализации, первичные и вторичные литогеохимические ореолы, шиховые ореолы рассеяния), благоприятными структурами (зоны повышенной трещиноватости) и литологическими факторами (пачки частого переслаивания алевролитов и песчаников). Как правило, они выделяются внутри перспективных площадей, включая в себя наиболее перспективные проявления.

Прогнозируемые месторождения Бугдагар, Секет, Кыра-Сугун и Кентегелей с прогнозными ресурсами кат.Р₂ являются объектами первой очереди для организации поисково-оценочных работ масштаба 1:5000 с применением геохимических и геофизических методов поисков, с постановкой буровых и поверхностных горных работ.

Высокоперспективные площади 3,8,9,12 и долины ручьев II, 13,23 с шиховыми ореолами касситерита и золота, а также площади 2,6,10,16,17,19,21,22,24 и 25 с теми же признаками оруденения, что и на высокоперспективных площадях, но с меньшим количеством минерализованных зон, с прогнозными ресурсами кат.Р₃ являются второчередными объектами работ; на них рекомендуется постановка общих поисков масштаба 1:50 000 с применением геохимических и геофизических методов, с бурением скважин и проходкой поверхностных горных выработок.

К площадям с неясными перспективами отнесены площади 1,5, 7,15, и 26 вне контуров рудных полей и узлов, которые занимают значительную часть территории листов. Характеризуются они редкими проявлениями полиметаллов и мышьяка, зонами дробления со слабой минерализацией, кварц-карбонатными жилами и прожилками, невыдержанными шиховыми ореолами киновари и касситерита. На них рекомендуются общие поиски третьей очереди с учетом результатов перво- и второчередных работ с использованием геохимических и геофизических методов поисков, с проходкой канав.

К неперспективным отнесены площади 4,14,18,20 и 27 значительного размера внерудных территорий без прямых и косвенных поисковых признаков полезного ископаемого.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. Андрманов В. Н. Верхнепалеозойские отложения Западного Верхоянья. "Наука", 1966.

2. Андрусенко А. М., Еловских В. В., Оксман С. С. Северо-западная часть Верхоянно-Кольмской складчатой области и сопредельные районы Сибирской платформы (строение доверхнепалеозойского основания). - В кн.: Геологические результаты геофизических исследований в Якутской АССР. Восточно-Сибирское книжное издательство, Иркутск, 1972.

3. Архипов Д. В. Стратиграфия триасовых отложений Восточной Якутии. Якутское книжное издательство. Якутск, 1974.

4. Веклич В. С. Стратиграфия и тектоника Сартангского синклиналия. Недра, 1979.
5. Геология и генезис оловорудных месторождений Якутии. (Б.Л.Флеров, Л.Н.Индолов, Я.В.Яковлев, Б.Я.Бичус). Наука, 1971.
6. Геоморфология Восточной Якутии. (Сборник статей). Якуткнигоиздат, Якутск, 1967.
7. Дагис А. С., Архипов Д. В., Бичков Д. М. Стратиграфия триасовой системы Северо-Востока Азии. Наука, 1979.
8. Ивсенен Ю. П. Этапы магматического процесса и магматические формации Якутии. - В кн.: Строение земной коры Якутии и закономерности размещения полезных ископаемых. Наука, 1969.
9. Тектоника Якутии. Под ред. Ю.Н.Трушкова. Наука, 1979.
10. Флеров Б.Л. Оловорудные месторождения Яно-Кольмской складчатой области. Наука, 1976.
11. Херасков Н. П., Колосов Д. М. Геология и геоморфология Западного Верхоянья. Тр. ВНИИМС, 1938, вып. 116.

Фондовая ^{х/}

12. Адамов С. Д., Оксман С. С. Отчет о работе Чочимбальской гравиметрической партии № 5/67-68 за 1967 г. 1968, № 8786.
13. Андреев Б. Г., Веклич В. С. Отчет о аэромагнитных работах масштаба 1:50 000, проведенных в 1970 г. на Балахской площади, 1971, № 10201.
14. Андрусенко А. М. Отчет о работе гравиметрической партии № 1/69-70 на Сартангской площади за 1969 г. 1970, № 9723.
15. Андрусенко А. М. Отчет о работе гравиметрической партии № 1/70-71 на Эге-Хайской площади за 1970 г. 1971, № 10095.
16. Баканов Н.Н. Отчет о работе Боринджинского поисково-разведочного масштаба 1:25 000 за 1966 г. 1967, № 8148
17. Баландин В. А. Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000 (южная половина листа Q-53-XXXI). Отчет Тукуланского г/с отряда № 3/69 по

^{х/} Работы, для которых не указано место хранения, находятся в геолфондах ПГО "Якутскгеология" (г.Якутск).

работам 1969 г. 1971, № 10287.

18. Борисов Г. И. Отчет о работе Бугдагарской геолого-поисковой партии за 1945 г. 1946, № 3471.
19. Борисов Г. И. Отчет о работе Бугдагарской детальной геолого-поисковой партии масштаба 1:25 000 за 1953 г. 1954, № 4300.
20. Гома А. Н. Отчет о работе Кыра-Сугунского п/с отряда № 4/70 масштаба 1:50 000 за 1970-1971 гг. (листы Q-53-97,98). Геологическое строение и рудоносность междуречья Отто-Салаа - Арга-Суруктаах. 1973, № 10929.
21. Гурин Г.Ф. Информационная записка о результатах работ Тукулано-Баранской геолого-рекогносцировочной партии: за 1955 г. 1955, № 04353.
22. Гуторович Д. И. Отчет о работах аэромагнитной партии 1/59 за 1959 г., проведенных в восточной части Якутской АССР, 1960, № 4190.
23. Заусаев А. Ф. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1:50 000 на территории листов Q-53-100-А,Б,В,Г, 101-А,Б,В,Г, 100-А,Б,В,Г, 103-А-а,в, В-а,в (междуречье Нельгесе и Дербек) по работам 1974-1979 гг. 1979, № 13591.
24. Зиракадзе М. И. Отчет о работе Нелгесенской геолого-поисковой партии масштаба 1:100 000 за 1956 г. 1957, № 1849.
25. Иванов С. А. Отчет Верхне-Дербекинской г/с партии № 2/70 масштаба 1:200 000 по работам 1970-1973 гг. Геологическое строение и полезные ископаемые Дербек-Томпонского междуречья. Лист Q-53-XXII, XXIII. 1974, № 11478.
26. Камалетдинов В. А. Отчет Западно-Верхоянской партии № 12/72. Геологическое строение и полезные ископаемые Западного Верхоянья. 1975, № 11678.
27. Карева Н. Ф. Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1:50 000, проведенной на Янской площади в междуречье Дулгалаах-Сартанг, 1976, № 12176.
28. Климов Э. Н. Отчет Отто-Салаанского г/с отряда № 12/68 за 1968 г. Геологическое строение междуречья Сартанг - Отто-Салаа (северная половина листа Q-53-XXV). 1969, № 9179.
29. Климов Э. Н. Материалы к Государственной геологической карте масштаба 1:200 000. Геологическое строение бассейна верхних течений рек Сартанг и Отто-Салаа (южная часть листа Q-53-XXV). 1970, № 9761.

30. К л и м о в Э. Н. Отчет Отто-Салинского г/с отряда № 1/70 за 1970-1971 гг. Геологическое строение бассейна верхних течений рек Сартанг и Нельгесе. 1972, № 10714.

31. К л и м о в Э. Н. Материалы к Государственной геологической карте масштаба 1:200 000, лист q-53-XXXII. Геологическое строение бассейна верхних течений рек Сартанг, Бараайн. 1974, № III2, геолфонды Геофизической экспедиции № 6 ПГО "Якутскгеология".

32. К р е ж е в с к и х Д. Г. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Верхоянская, лист q-53-XXXI. Объяснительная записка. 1964, № 06999.

33. К л ы ж к о К. Ф., М е д е у о в А. Отчет о работе Право-Отто-Салаахской геолого-рекогносцировочной партии масштаба 1:500 000 за 1957 г. 1958, № 2593.

34. Л а р и о н о в Ю. Н. Промежуточный отчет о работе Тукуланского геологосъемочного отряда 3/69 масштаба 1:200 000 за 1969 г. (северная часть листа q-53-XXXI). Геологическое строение бассейна верхнего течения р.Калэ. 1970, № 9532.

35. М у р о м ц е в А. И. Предварительный отчет о работах Безымянной партии в лето 1934 г. 1935, № 578.

36. Н и к о л а е в Д. Г. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на ртуть на рудопроявлении "Надежда" за 1974-1975 гг. 1976, № 12539.

37. С а р а н ч у к С. М. Отчет о результатах работ Хоспохтохского поисково-оценочного отряда № 6/69 за 1969 г. Поисково-оценочные работы на россыпном проявлении олова и рудопроявлениях ртути. 1970, № 9637.

38. С е р г и е н к о В. М. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Верхоянская, листы q-53-XXXIII, XXXIV. Объяснительная записка. 1977, № 946.

39. С п и ж а р с к и й Т. Н. Геология, геоморфология и полезные ископаемые южной части Сартано-Адычанского междуречья. 1939, № 07449.

40. Т и т к о в А. С. Отчет о работе Средне-Нельгехинской геолого-рекогносцировочной партии масштаба 1:500 000 за 1955 г. 1956, № 04404.

41. Т о р о п ч и н о в В. П., О р л о в а Т. В. Отчет о работах аэромагнитной партии № 4, проведенных на Лено-Индибирском и Лено-Анабарском междуречьях в 1961, № 06068.

42. Т р о ф и м е н к о П. Д. Отчет о работе Кербинской геологорекогносцировочной партии масштаба 1:500 000 за 1956 г. 1957, № 2377.

43. Т р у н и л и н а В. А., Р о е в С. П. Оруденение и магматизм Дербек-Нельгехинской и юго-западной части Сан-Дряхской рудных зон и некоторые вопросы их связи. Магматизм. 1980. Геолфонд Геофизической экспедиции № 6 ПГО "Якутскгеология".

44. Т ю т ю н н и к о в Л. Г. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Верхоянская, листы q-52-XXIX, XXX. Объяснительная записка. 1977, № 939.

45. Ф а г у т о в В. П. Геологические исследования в Томпо-Тукуланском районе Восточного Верхоянья. 1933, № 3251.

46. Ф л е р о в Б. А., Я к о в л е в Я. В. Оруденение и магматизм Дербек-Нельгехинской и юго-западной части Сан-Дряхской рудной зон и некоторые вопросы их связи. Эндогенная минерализация. 1980. Геолфонд Геофизической экспедиции № 6 ПГО "Якутскгеология".

Приложение I

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ЛИСТА 0-53-XXU, XXU I
МАСШТАБА 1:200 000

№ п/п	Фамилия и инициалы авторов	Наименование работ	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер
1	2	3	4	5
1	Борисов Г.И.	Отчет Бугдагарской детальной геолого-поисковой партии масштаба 1:25 000 за 1953 г.	1954	Фонды ПГО "Якутскгеология", № 4300
2	Гома А.Н.	Геологическое строение и рудоносность междуречья Отто-Сала-Арга-Суруктах	1973	Фонды ПГО "Якутскгеология", № 10929
3	Заусаев А.Ф.	Отчет о геологической съемке масштаба 1:50 000 на территории листов 0-53-100, 101, 102, 103-А, В (междуречье Нельгесе и Дербеке) по работам 1974-1979 гг.	1979	Фонды ПГО "Якутскгеология", № 13591
4	Климов Э.Н.	Геологическое строение междуречья Сартанг-Отто-Сала (северная половина листа 0-53-XXU)	1969	Фонды ПГО "Якутскгеология", № 9179
5	Климов Э.Н.	Геологическое строение бассейна верхних течений рек Сартанг и Отто-Сала (южная часть листа 0-53-XXU)	1970	Фонды ПГО "Якутскгеология", № 9761
6	Климов Э.Н.	Геологическое строение верхних течений рек Сартанг-и Нельгесе	1972	Фонды ПГО "Якутскгеология", № 10714
7	Николаев Д.Г.	Отчет о результатах поисково-оценочных работ на ртуть на рудопроявлении "Надежда" за 1974-1975 гг.	1976	Фонды ПГО "Якутскгеология", № 12539

1	2	3	4	5
8	Саранчук С.М.	Отчет о результатах работ Хоспохтажского поисково-оценочного отряда № 6/69 за 1969 г.	1970	Фонды ПГО "Якутскгеология", № 9637

Приложение 2

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ЛИСТА Q-53-XXXI, XXXII
МАСШТАБА 1:200 000

№ п/п	Фамилия и инициалы авторов	Наименование работ	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер
1	Баканов Н.Н.	Отчет Боринджинского поисково-разведочного отряда за 1966 г.	1967	Фонды ПГО "Якутскгеология", № 8148
2	В.А.Балацкий	Материалы к Государственной геологической карте СССР масштаба 1:200 000	1971	Фонды ПГО "Якутскгеология", № 10287
3	Э.Н.Климов	Геологическое строение бассейна верхних течений рек Сартанг, Барайы	1974	Фонды ПГО "Якутскгеология", № 1112
4	Ю.Н.Ларионов	Геологическое строение бассейна верхнего течения р.Келе	1970	Фонды ПГО "Якутскгеология", № 9532

Приложение 3

СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ Q-53-XXV, XXVI, КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
МАСШТАБА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
		МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ		
		Цветные металлы		
		Олово		
I-4	19	Верховье р.Бугдагар	23	Россыпь

Приложение 4

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТАХ
Q-53-XXV, XXVI, Q-53-XXXI, XXXII КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
МАСШТАБА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
I	2	3	4	5
		<u>Лист Q-53-XXV, XXVI</u>		
		МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ		
		Цветные металлы		
		Олово		
I-4	9	Верховье р.Энач	18,23	В коренном залегании
I-4	10	Верховье р.Бугдагар	18,23	То же

I	2	3	4	5
		Олово		
I-4	10	Истоки р.Энач	18,23	В коренном залегании
I-4	12	Верховье р.Энач	23	Шлиховой ореол
I-4	20	Левобережье р.Бугдагар	18	В коренном залегании
I-4	22	То же	23	Дельвий
I-4	24	"-	18,23	В коренном залегании
I-4	34	"-	23	Шлиховой ореол
П-4	2	Истоки р.Дюптага	23,30	В коренном залегании
П-4	5	Правобережье р.Секет	23,30	"-
П-4	11	Правобережье р.Кентеки	23	В коренном залегании
П-4	14	Реки Дюптага и Секет	23	Шлиховой ореол
		Редкие металлы		
		Олово, свинец		
I-4	27	Верховье р.Бугдагар	18,23	В коренном залегании
П-4	8	Правобережье р.Секет	23	Геохимический ореол
П-4	13	Водораздел р.Кентеки и Секет	23	То же
		Ртуть		
I-I	1	Правобережье р.Контекли	20,36	В коренном залегании
I-I	2	Реки Айтыкан и Контекли	20,28	Шлиховой ореол

I	2	3	4	5
I-I	3	Правобережье р.Контекли	20	В коренном залегании
I-I	4	Верховье р.Кыра-Сугун	20	То же
I-I	5	Верховье р.Кыра-Сугун	20,37	В коренном залегании
I-2	1	Р.Усумун	28	Шлиховой ореол
I-3	1	Р.Кёнкёльвидё	30	То же
П-I	2	Реки Кёнтёгёлей и Кыра-Сугун	20,30	"-
Ш-3	1	Верховье р.Некюлкен	30	"-
У-3	1	Верховье р.Танкалах	30	"-
У-4	1	Верховья рек Ниж. и Верх. Нергенчан	30	"-
		Сурьма, ртуть		
П-I	1	Нижнее течение р.Кёнтёгёлей	20,28	В коренном залегании
		Лист 9-53-XXXI, XXXII		
		Редкие металлы		
		Ртуть		
Ш-I	1	Правобережье р.Кюнкююр	17	Шлиховой ореол
Ш-I	2	Левобережье р.Кюнкююр	17	То же
Ш-2	1	Верховье р.Туора-Тукулан	17	"-
Ш-2	2	Верховье р.Кучукан-Кумкандра	17	"-
Ш-2	3	Истоки р.Кучукан-Кумандра	17	"-
У-I	1	Водораздел ручьев Рожина и Эгден-Кумкандра	17	"-
У-I	2	То же	17	"-
У-2	1	В среднем течении р.Кучукан-Кумкандра	17	"-

1	2	3	4	5
		Благородные металлы		
		Золото		
П-3	1	Истоки р.Дяпка	31	В коренном залегании. Злювий, делювий
Ш-4	1	Бассейн р.Бориңда	16,31	Шлиховой ореол
Ш-4	2	Истоки р.Бориңда	16,31	В коренном залегании
Ш-4	3	То же	16,31	То же
Ш-4	4	"-	16,31	"-

Приложение 5

СПИСОК ПУНКТОВ МИНЕРАЛИЗАЦИИ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ
Q-53-XXV, XXVI КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
МАСШТАБА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) пунктов минерализации	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
1	2	3	4	5
		МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ		
		Цветные металлы		
		Свинец		
1-4	1	Верховье р.Энач	23	Делювий
1-4	3	То же	23	Злювий
1-4	13	Верховье р.Энач	23	Делювий
1-4	14	Истоки р.Бугдагар	23	Злювий
1-4	31	Левобережье р.Бугдагар	23	Делювий
1-4	32	То же	23	То же
1-4	33	"-	18	"-

1	2	3	4	5
П-4	1	Верховье р.Дюптага	23	Злювий
П-4	12	Правобережье р.Секет	23	Делювий
П-4	15	Правобережье р.Омчакандя	23	То же
П-4	16	То же	23,30	"-
		Цинк		
1-4	8	Верховье р.Кондекан	23	Делювий
1-4	15	Истоки р.Бугдагар	23	Злювий
1-4	17	Правобережье р.Бугдагар	23,30	То же
П-4	3	Правобережье р.Секет	23,30	В коренном залегании
Ш-4	1	Правобережье р.Согоикан	30	Злювий
Ш-4	2	Верховье р.Омчакандя	30	То же
		Олово		
1-4	5	Истоки р.Энач	23	Злювий
1-4	7	То же	23	В коренном залегании
1-4	16	Правобережье р.Бугдагар	23,30	Делювий
1-4	23	Левобережье р.Бугдагар	18,23	То же
1-4	25	То же	23	"-
1-4	26	"-	18,23	"-
1-4	29	"-	23	"-
П-4	7	Правобережье р.Секет	23	"-
П-4	10	Правобережье р.Кентеки	23	"-
		Мышьяк		
1-4	2	Верховье р.Энач	23	Злювий
1-4	4	Верховье р.Кондекан	23	Делювий
1-4	5	То же	23	То же

1	2	3	4	5
		Молибден		
I-4	30	Верховье р.Бугдагар	18,23	Делювий
		Вольфрам		
I-4	21	Верховье р.Бугдагар	18,23	То же
I-4	28	То же	23	"-
		Благородные металлы		
		Золото		
I-4	11	Истоки р.Энач	23	Элювий
II-4	6	Правобережье р.Секет	23	Делювий
II-4	9	То же	23	То же

В брошюре пронумеровано 135 стр.

Редактор Р.Н.Ларченко
Технический редактор С.К.Леонова
Корректор Л.П.Трензалева

Сдано в печать 20.12.88.

Подписано к печати 16.01.90.

Тираж 148 экз.

Формат 60x90/16

Печ.л. 8,5

Заказ 294с

Центральное специализированное
производственное хозяйственное предприятие
объединения "Союзгеолфонд"