

Министерство природных ресурсов Российской Федерации
Государственный комитет Республики Саха (Якутия)
по геологии и недропользованию
Государственное унитарное горно-геологическое
предприятие «Алдангеология»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1:200 000

Издание второе

Серия Алданская

Лист О-52-VII (Томмот)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили Д.В. Утробин

В.И. Шевченко

К.А. Воробьев

Г.А.Шумбасова

Редакторы Д.В. Утробин

Е. Б. Хотина

Эксперты НРС В.Е.Руденко (ВСЕГЕИ)

В.М.Рыжкова (ВСЕГЕИ)

Санкт-Петербург, 2002 г.

УДК 55 (084.3М200):528.94.065.(571.56-13)

Аннотация

Объяснительная записка содержит описание стратиграфии, магматизма и связанных с ним гидротермально-метасоматических образований площади. Специальные главы посвящены тектонике, геоморфологии, полезным ископаемым и закономерностям их размещения, гидрогеологии, эколого-геологической обстановке территории. Приложения включают послойные стратиграфические разрезы, перечни месторождений, проявлений, пунктов минерализации, а также прогнозные ресурсы полезных ископаемых (золото рудное и россыпное, уран, апатит и др.).

Оглавление

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	8
1. Геологическая изученность.....	14
2. Стратиграфия.....	31
2.1. Архейская акротема.....	31
2.1.1. Нижнеархейская эонотема. Верхнеалданская серия.....	32
2.1.2. Верхнеархейская эонотема.....	42
2.1.2.1. Фёдоровская серия.....	43
2.1.2.2. Джелтулинская серия.....	51
2.2. Верхнепротерозойская и фанерозойская эонотемы. Вендская и кембрийская системы. Юдомская серия. Усть-юдомская свита.....	58
2.2.1. Нижняя подсвита.....	61
2.2.2. Верхняя подсвита.....	66
2.3. Палеозойская эратема. Кембрийская система. Нижний отдел.....	67
2.3.1. Пестроцветная свита.....	67
2.3.2. Тумулдурская свита.....	71
2.3.3. Унгелинская свита.....	73
2.4. Мезозойская эратема. Юрская система. Нижний отдел.....	76
2.5. Кайнозойская эратема.....	79
2.5.1. Палеогеновая система. Эоценовый и олигоценый отделы нерасчлененные. Якокутская толща.....	79
2.5.2. Неогеновая система.....	80
2.5.3. Четвертичная система.....	81
3. Интрузивные, ультраметаморфические и метасоматические образования.....	87
3.1. Позднеархейские образования.....	87
3.1.1. Образования Центрально-Алданского района.....	87
3.1.1.1. Медведевский комплекс метапериодит-пироксенитовый.....	87
3.1.1.2. Плагиограниты обрамления структур фёдоровской серии.....	90
3.1.2. Образования Восточно-Алданского района.....	91
3.2. Раннепротерозойские образования.....	91
3.2.1. Образования Амгино-Алданского района.....	92
3.2.1.1. Сиениты рч. Бердигес.....	92
3.2.1.2. Граниты нерасчленённые.....	96
3.2.1.3. Каменковский плутонический комплекс лейкогранитовый.....	98

3.2.1.4. Метасоматиты магнезиально-щелочные бассейна р. Леглиер.....	99
3.2.1.5. Скальный комплекс метамонцодиоритовый.....	101
3.2.2. Образования Тимптоно-Учурского района.....	103
3.3. Позднепротерозойские интрузивные образования. Сиваглинский гипабиссальный комплекс долеритовый.....	112
3.4. Палеозойские интрузивные образования. Чаро-синский гипабиссальный комплекс долеритовый.....	113
3.5. Мезозойские магматические и метасоматические образования.....	116
3.5.1. Позднеюрские интрузивные образования. Верхнеселигдарский гипабиссальный комплекс сиенит-порфировый.....	117
3.5.2. Позднеюрско-раннемеловые интрузивные образования.....	118
3.5.3. Раннемеловые магматические и метасоматические образования.....	124
4. Тектоника.....	136
4.1. Структуры кристаллического фундамента.....	136
4.2. Структуры платформенного чехла.....	143
4.3. Структуры мезозойской активизации.....	144
4.4. Неотектонические структуры.....	149
5. История геологического развития.....	151
6. Геоморфология.....	158
6.1. Морфоструктурное районирование.....	158
6.2. Генетические типы рельефа.....	161
6.3. История развития рельефа.....	165
7. Полезные ископаемые.....	167
7.1. Благородные металлы. Золото.....	167
7.1.1. Золото рудное.....	167
7.1.1.1. Куранахский рудный узел.....	168
7.1.1.2. Рэдергинский рудный узел.....	172
7.1.1.3. Эльконский рудный узел.....	176
7.1.1.4. Модутский золотоносный район (прогнозируемый).....	176
7.1.2. Золото россыпное.....	176
7.2. Радиоактивные элементы. Уран.....	179
7.3. Фосфатные минеральные удобрения. Апатит.....	185
7.4. Керамическое и огнеупорное сырье. Полевой шпат.....	187
7.5. Горнотехническое сырье. Флогопит.....	187
7.6. Строительные материалы.....	189

	5
7.6.1. Доломит.....	190
7.6.2. Глины кирпичные.....	190
7.6.3. Песчано-гравийный материал.....	192
7.6.4. Подземные воды.....	194
8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района.....	196
8.1. Закономерности размещения золоторудных объектов.....	197
8.2. Прогнозная оценка золоторудных объектов.....	199
8.3. Закономерности размещения и прогнозная оценка золотороссыпных объектов.....	201
8.4. Закономерности размещения и прогнозная оценка уранового оруденения.....	202
9. Гидрогеология и геокриология.....	206
10. Эколого-геологическая обстановка.....	213
10.1. Природные условия территории и природные ландшафты.....	213
10.2. Техногенные ландшафты.....	214
10.3. Экогеологические нарушения.....	215
10.3.1. Экзогенные геологические процессы и явления.....	215
10.3.2. Загрязнение природной среды.....	220
10.4. Геодинамическая устойчивость, способность природной среды к самоочищению и оценка экогеологической обстановки.....	223
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	226
Список литературы.....	228

Список текстовых приложений

	Стр.
Приложение 1. Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа О-52-VII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.....	250
Приложение 2. Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), шлиховых потоков (ШП), показанных на карте полезных ископаемых листа О-52-VII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.....	252
Приложение 3. Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых, показанных на схеме минерагенического районирования и прогноза полезных ископаемых листа О-52-VII масштаба 1:500 000.....	259
Приложение 4. Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых (лист О-52-VII).....	262
Приложение 5. Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений и буровых скважин, показанных на геологической карте и карте кайнозойских образований (лист О-52-VII).....	263
Приложение 6. Каталог важнейших памятников природы, показанных на листе О-52-VII..	264
Приложение 7. Важнейшие частные стратиграфические разрезы отложений платформенного чехла (лист О-52-VII).....	265
Экспертное заключение В.Б. Спектора, С.С. Федоровой.....	276
Протокол НТС ГКГ РС(Я) от 4 июня 2003 г.	285
Протокол ЯРЭС от 5 июня 2003 г.	287
Справка ЯРЭС о внесении исправлений.....	289
Экспертное заключение В.Е. Руденко.....	290
Экспертное заключение В.М. Рыжковой.....	294
Заключение по результатам экспертизы цифровых материалов.....	297
Выписка из протокола Бюро НРС МПР России от 25 декабря 2003 г.	298
Справка председателя НТС ГУП «Алдангеология».....	300
Справка НРС.....	301

Перечень принятых сокращений

АГСМ – аэрогаммаспектрометрия

АФМ – аэрофотоматериалы

АЩ – Алданский щит

АЯМ – Амуро-Якутская магистраль

В – восток, восточный

ВИМС – Всероссийский институт минерального сырья

ВСЕГЕИ – Всероссийский геологический институт

ВСГУ – Восточно-Сибирское геологическое управление

ГДП-(50)200 – геологическое доизучение площадей масштаба 1:50 000 (1:200 000)

ГК-50(200) – геологическая карта масштаба 1:50 000 (1:200 000)

ГКЗ – государственная комиссия по запасам месторождений полезных ископаемых

ГСР-50 – геологосъемочные работы масштаба 1:50 000

ГФЭ – геофизическая экспедиция

ИГД РАН – институт геологии и геохронологии докембрия Российской академии наук

ИГЕМ – институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Академии наук

ИГН АН СССР – институт геологических наук Академии наук

ИГН ЯФ СО РАН – Институт геологических наук Якутского филиала Сибирского отделения Российской Академии наук

З – запад, западный

С – север, северный

ТУГРЭ (ТУКЭ) – Тимптоно-Учурская геологоразведочная экспедиция

ЧГУ – Читинское геологическое управление

ЦАР – Центрально-Алданский район

ЦТЭ – Центральная тематическая экспедиция (г. Якутск)

Ю – юг, южный

ЮЯГРЭ (ЮЯКЭ) – Южно-Якутская геологоразведочная экспедиция

ЯПСЭ – Якутская поисково-съёмочная экспедиция

ЯТГУ – Якутское территориальное геологическое управление

ВВЕДЕНИЕ

Площадь расположена на том участке сочленения северной части Алдано-Станового щита и южной части Среднеленской моноклизы /21/, который охватывается Центрально-Алданским магмотектоногеном. Такая тектоническая позиция обуславливает многоэтажное строение площади: нижний структурный этаж сложен глубокометаморфизованными породами кристаллического фундамента, а верхние – субгоризонтально залегающими породами платформенного осадочного чехла и магматическими породами эпиплатформенной активизации. Административно площадь принадлежит Алданскому району Республики Саха (Якутия).

Территория листа расположена в верхнем течении р. Алдан, на границе двух геоморфологических провинций (областей): Лено-Алданского плато и Алданского плоскогорья /23/. К Лено-Алданскому плато относятся северная и центральная части площади, где сформированный на осадочных субгоризонтально залегающих породах рельеф представляет собой слабо расчлененную пологонаклонную на север поверхность. Плоские водораздельные пространства выражены здесь абсолютными отметками 550-650 м с относительными превышениями над днищами долин 100-300 м. К Алданскому плоскогорью относится южная, меньшая часть площади, где рельеф выработан на тектонически приподнятых породах фундамента. Здесь преобладают водораздельные поверхности с абсолютными отметками 600-700 м, на фоне которых в юго-восточной части площади выделяется среднегорный массив (Эльконский горст) с узкими гребневидными водоразделами, имеющими абсолютные отметки до 1026 м. Для Алданского плоскогорья характерны относительные превышения 200-500 м. Минимальная абсолютная отметка уреза воды р. Алдан у восточной рамки листа составляет 259 м. Все водотоки, за исключением р.р. Улахан-Эресе и Модут, принадлежащих бассейну р. Амга, относятся к бассейну р. Алдан с его крупными притоками – р.р. Элькон, Эвенкийский Укулан, Курумкан. Водный режим рек относится к восточносибирскому типу со смешанным снеговым и дождевым питанием /147/. Наиболее низкие уровни воды в реках наблюдаются зимой, когда подавляющее большинство притоков полностью промерзает. Паводковые уров-

ни при весеннем снеготаянии и обильных дождях превышают межень обычно на 2,5-6 м. Ледостав происходит в конце октября, вскрытие – в первой декаде мая месяца. В сухой летний период ряд водотоков (Енньё, Эвенкийский Укулан, Кыллах-Сала, Холболох, Эбюнюкит) полностью пересыхают вследствие подруслового карста.

Район располагается в континентальной Восточно-Сибирской климатической области. Климат района резко континентальный, с длительной холодной зимой и коротким жарким летом. Среднегодовая температура воздуха составляет минус 3,5 – минус 6,2°С. В длящийся 6-7 месяцев зимний период территория находится под влиянием устойчивого антициклона. Снежный покров устанавливается в начале октября и сходит в конце мая. Годовое количество осадков 500-540 мм с максимумом выпадения в июле-августе. В районе преобладают ветры юго-западного направления. Площадь расположена в области распространения многолетней мерзлоты. Летнее оттаивание почвенно-грунтового слоя происходит на глубину от 0,5 до 2-3 м. Растительность и животный мир типичны для среднетаёжной зоны. В ландшафтах Лено-Алданского плато преобладают лиственничные бруснично-зеленомошные леса с примесью ели и сосны, а в ландшафтах Алданского плоскогорья – лиственничные зеленомошные леса, иногда с примесью ели и кедра. Почвы района относятся к таежным мерзлотным /124/. Из природных биологических ресурсов осваивается лес – идут заготовки лиственницы и сосны в бассейнах р.р. Алдан, Енньё, Эвенкийский Укулан, Холболох, Улахан-Эресе, Модут, Курунг-Сумнагин.

Территория входит в Алданский горнопромышленный район. На площади листа расположены город Томмот (население около 9 тысяч) с пригородными посёлками городского типа Дивный, Синегорье, Алексеевск и сельским посёлком «3-я Пятилетка» (отделение совхоза «Алданский»), а также посёлок Безымянный. В районе незначительно развиты лесозаготовительная, лесообрабатывающая, золотодобывающая (старательские артели) и строительная (дороги и мосты) отрасли промышленности. Электроснабжение населенных пунктов осуществляется Чульманской и Нерюнгринской ТЭЦ, работающих на углях Южно-Якутского каменноугольного бассейна.

Площадь с юго-запада на северо-восток пересекается федеральной Амуро-Якутской автомобильной дорогой (АЯАД) Б.Невер-Якутск (М-56), имеющей асфальтовое покрытие. Вблизи АЯАД вдоль русла р. Енньё проходит участок строящейся железной дороги Беркакит-Томмот-Якутск, введенный во временную эксплуатацию до г. Томмот. В связи с этим Томмот становится важным транспортным узлом. Здесь в значительных и всё возрастающих объёмах осуществляется перевалка поступающих в Якутию грузов с железнодорожного транспорта на речной и автомобильный и создаётся крупнейший транспортный узел. Дороги с улучшенным грунтовым покрытием связывают все вышеперечисленные поселки. В летнее время низкосидящими судами по р. Алдан осуществляются перевозки грузов и людей в населенные пункты нижнего течения Алдана. На территории имеется сеть автозимников и грунтовых дорог, связывающих полевые базы геологов, старателей, лесозаготовителей с населенными пунктами.

Основная часть населения – русские, украинцы, якуты и эвенки. Коренное население, находящееся в значительном меньшинстве, занимается животноводством, оленеводством, охотничьим промыслом. Экологическое состояние района, в общем, близко к естественно-природному, за исключением узких участков, непосредственно примыкающих к населённым пунктам и АЯАД.

По геологическим условиям проведения работ 75% площади относится к полуоткрытым и открытым, сложенным слабо дислоцированным покровным осадочным комплексом платформ (По); остальные 25% площади – к складчато-метаморфическому комплексу (См) /82/. Геологическое строение основной части площади – простое до среднего, однако значительная фациальная изменчивость и близкий вещественный состав разновозрастных венд-раннекембрийских отложений осложняют их корреляцию и картирование. Породы раннедокембрийского фундамента отличаются сложным геологическим строением. Около 10% территории имеет относительно хорошую обнаженность (склоны долин крупных рек, основная часть Эльконского горста); на остальной части площади обнаженность плохая. Около 30% территории характеризуется хорошей дешифрируемостью, 20% – удовлетворительной и 50% – плохой.

При производстве работ и картосоставлении использовались топокарты ГУГК масштабов 1:25 000 – 1:1 000 000; аэрофотоснимки масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:125 000 (залеты соответственно 1989, 1993, 1976 годов) хорошего качества; фото-схемы масштабов 1:50 000 и 1:100 000 (по АФМ 1993 г.), фотопланы масштаба 1:25 000 (на 30% площади) и 1:200 000, космофотоснимки, в т.ч. спектрзональные, масштабов 1:200 000 и 1:1 000 000 удовлетворительного качества, радиолокационные снимки масштаба 1:200 000 (залет 1981 г.) хорошего и удовлетворительного качества.

Площадь обеспечена материалами гравиметрических съёмок масштаба 1:200 000 (100% территории) и 1:50 000 (55%), аэромагнитных съёмок масштаба 1:200 000 (100%) и 1:50 000 (100%), аэрогамма-спектрометрических съёмок различного масштаба (50%). При составлении схемы гравитационных аномалий м-ба 1:500 000 использованы материалы В.А. Халиповой /198/. Карта аномального магнитного поля м-ба 1:500 000 построена по материалам С.К. Степановой /179/.

При составлении комплекта карт использованы материалы геологических съёмок масштабов 1:200 000 /158/, 1:50 000 /112, 113, 162/ и 1:25 000 /139/, гидрогеологической съёмки масштаба 1:200 000 /147/, данные исследований Е.Б. Хотинной /200, 201/, а также результаты тематических работ А.Н. Тимашкова (ВСЕГЕИ) по совершенствованию легенд геологических карт масштаба 1:50 000 /119/. Высокоинформативными оказались материалы по глубоким, пройденным по осадочному чехлу на полную мощность скважинам №№ 1-12 /112, 113/, и наша передокументация керна некоторых из них (скв. 5). Особо важным оказалось изучение разрезов в крупных искусственных обнажениях (придорожных карьерах, выемках под железнодорожное полотно), вскрывших протяженные (более 1-2 км), мощные (более 10-12 м) фрагменты органогенных построек в карбонатной венд-кембрийской толще.

Перед подготовкой комплекта материалов к изданию на территории листа было выполнено ГДП-200, в ходе которого кроме документации естественных и искусственных коренных обнажений выполнено 680 пог. км. редакционно-увязочных маршрутов и геоэкологическое опробование всей площади листа (в среднем 1 проба на 13 км²). Для изучения палеонтологических остатков (фауна, ихнофауна, водоросли)

отобрано более 300 образцов (все сборы выполнены В.И. Шевченко). При этом обращалось особое внимание на поиски органических остатков в переходных слоях томмотского яруса с целью охарактеризовать его нижнюю и верхнюю границы. На участках р.р. Эвенкийский Укулан, Якутский Укулан, руч. Пионерский (Пионерлагерь) данный отрезок разреза отобранными образцами с органикой оказался охарактеризованным практически непрерывно. Палеонтологические определения выполнены А.К. Вальковым, П.Н. Колосовым (ИГН ЯФ СО РАН – ныне институт геологии алмаза и благородных металлов, г. Якутск), И.Т. Журавлевой, В.А. Лучининой (институт нефти и газа СО РАН, г. Новосибирск). Все помещённые в записке и на картографических материалах палеонтологические данные по венд-кембрийским отложениям являются оригинальными, полученными в процессе ГДП-200 территории листа. Были выявлены, но не показаны на карте и в записке, как не руководящие, три новых вида археоциат, из которых один принадлежит и новому роду (определения И.Т. Журавлёвой). Пробы на геохронологические исследования отобраны А.Н. Тимашковым и Д.В. Утробиним, изучение их изотопного состава выполнено Е.С. Богомоловым, В.Ф. Гусевой и др. под руководством Л.К. Левского в ИГГД РАН (С.-Петербург). Лабораторные анализы (силикатный, карбонатный, атомно-абсорбционный, полуколичественный спектральный) выполнены в физико-химической лаборатории ГПП «Алдангеология». Часть силикатных анализов выполнена в химической лаборатории ВСЕГЕИ. Петрографическое описание шлифов произведено А.Л. Астрейко.

В полевых работах принимали участие: В.И. Шевченко, Д.В. Утробин, Г.А. Шумбасова, А.И. Корева, а также сотрудник ВСЕГЕИ А.Н. Тимашков. В камеральной обработке материалов кроме них участвовали А.В. Корева, Н.Г. Олесинова, Т.Н. Вяльцева. При составлении комплекта карт и объяснительной записки авторы пользовались консультациями и рабочими материалами В.И. Уютова, М.А. Каменцева, И.П. Дика (ГПП «Алдангеология»), А.Н. Зедгенизова (институт алмаза и благородных металлов СО РАН, Якутск). Все работы по изучению кайнозойских образований, включая составление и редактирование соответствующей карты, велись в тесном сотрудничестве с Е.Б. Хотиной (ВСЕГЕИ). Геологическая карта

составлена В.И. Шевченко, Д.В. Утробиним при участии А.Н. Тимашкова, карта полезных ископаемых – К.А. Воробьёвым при участии А.Н. Тимашкова, карта кайнозойских образований – В.И. Шевченко при участии К.А. Воробьёва, геоэкологические схемы зарамочного оформления карт – Г.А. Шумбасовой, объяснительная записка - Д.В. Утробиним (введение, разделы 1-5, заключение), В.И. Шевченко (разделы 2.2, 2.3, 2.5, 6), К.А. Воробьёвым (разделы 7, 8) и Г.А. Шумбасовой (разделы 9, 10) при участии А.Н. Тимашкова (петрохимические таблицы) и Т.Н. Вяльцевой (подраздел 4.1). Цифровые модели комплекта карт составили К.А. Воробьев, М.А. Сторожев, Т.Н. Вяльцева, Т.С. Вязьмитинова, Г.А. Шумбасова. Общее редактирование всех материалов выполнено Д.В. Утробиним.

Комплект Госгеолкарты-200 листа О-52-VII полностью увязан с аналогичными комплектами листов О-51-XII (утвержден к изданию НРС МПР 19 июня 2001 г.), О-52-I (утверждён к изданию НРС МПР 26 декабря 2001 г.) и параллельно подготовленным в издание комплектом Госгеолкарт-200 листа О-52-XIII.

1. Геологическая изученность

Территория листа охватывает северо-восточную часть старейшего в Якутии Алданского горнопромышленного района, изучаемого уже более 80 лет. Здесь выполнены сотни геологических исследований различных видов и масштабов. В этом разделе и на картограммах изученности (рис. 1.1, 1.2, 1.3) будут кратко охарактеризованы или просто упомянуты только важнейшие из этих работ. Сведения о части старых поисково-съёмочных, разведочных и геофизических работ, имеющих сейчас только исторический интерес, можно найти в обзорных работах, указываемых нами ниже.

Первые сведения о геологическом строении района получены В.Н. Зверевым при пересечении Южной Якутии в 1912 г. по р. Алдан от верховьев до устья р. Май /39/. После открытия в 1917-1923 гг. золота на смежных листах правобережье Алдана на территории листа было затронуто первыми геолого-поисковыми работами на глазомерных топоосновах, организованными Ю.А. Билибиным (трест «Алданзолото») в Центрально-Алданском золотоносном районе в 1926-1927 гг.. Этими работами было установлено в общих чертах распространение основных комплексов пород (докембрийские метаморфиты и кембрийские известняки) и выявлены доюрские интрузии в юго-восточной части листа. В это же время С.Ф. Егоровым была дана геоморфологическая характеристика долины р. Алдан /37/. В 1936 г. Д.К. Зегебарт произвёл первое послышное описание разрезов нижнекембрийских отложений в районе Томмота, в т.ч. опорного обнажения на р. Алдан напротив устья Элькона /40/. В 1940 г. А.С. Амеландов (ВСЕГЕИ) обнаружил многочисленные зоны милонитов при выполнении маршрута по обеим берегам Алдана от Томмота до устья Тимптона. После открытия на территории смежного листа О-52-ХІІІ крупного Эмельджакского месторождения флогопита (1941 г.) по рекомендации А.С. Амеландова были проведены первые площадные (150 км²) поисковые работы в бассейне р. Элькон (П.К. Григорьев, П.В. Калашников, 1942), не увенчавшиеся успехом, но выявившие взбросовые ограничения горста, названного позднее Эльконским.

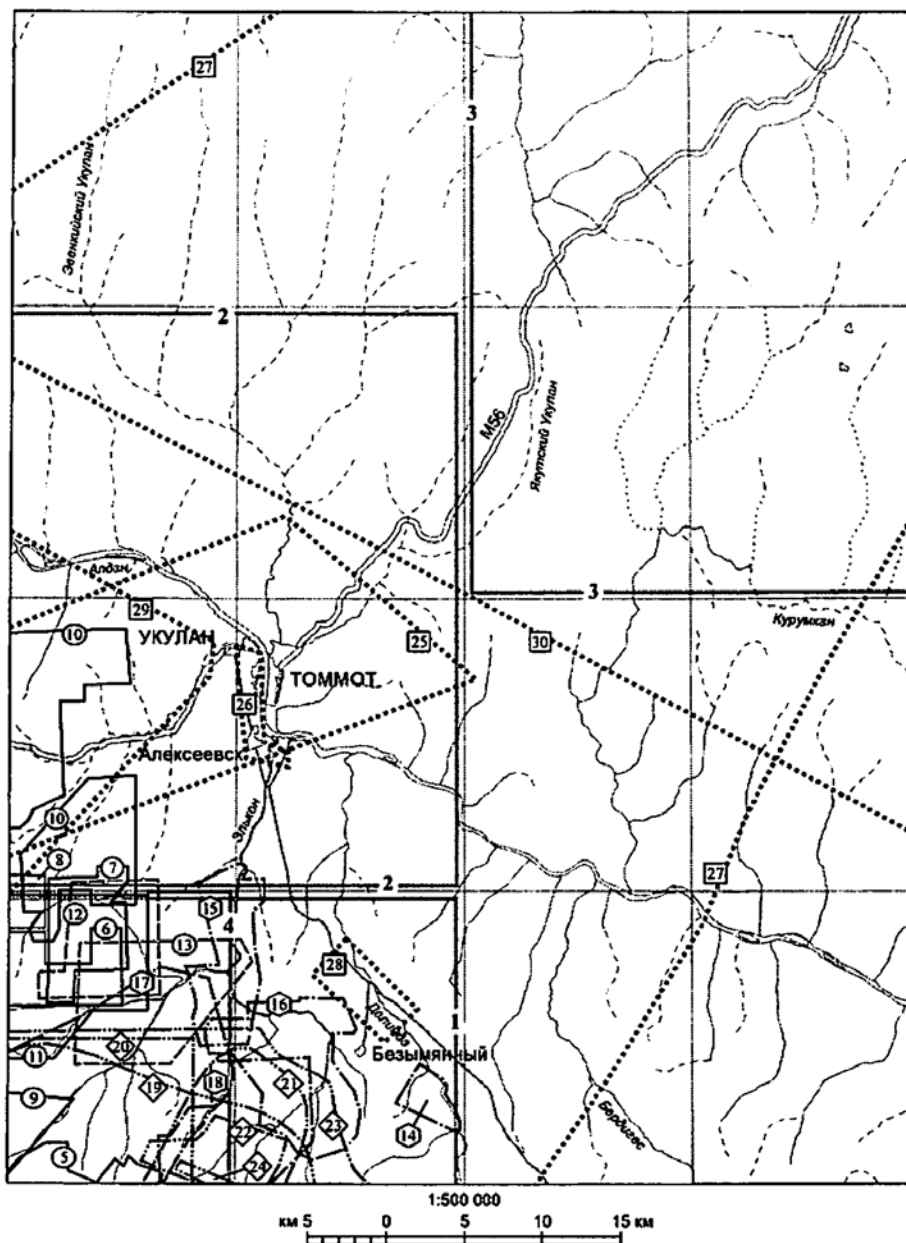


Рис. 1.1. Схема геологической изученности и размещения поисковых работ листа О-52-VII

Условные обозначения к рис. 1.1:

Геологосъемочные работы масштаба 1:50 000:

- 2 —
1. Губкин М.П., Подкопаев В.А., 1:50 000, 1964 г.
 2. Баранов Э.Ф., 1:50 000, 1991 г.
 3. Баранов Э.Ф., 1:50 000, 1993 г.
 4. Мякишев А.И., 1:50 000, 1999 г.

Поисковые работы:

рудное золото

- ⑤ —
5. Иванов В.Н., Старчак Л.И., 1:10 000, 1963 г.
 6. Старчак Л.И., Ачкасов С.В., 1:10 000, 1964 г.
 7. Старчак Л.И., Ачкасов С.В., 1:10 000, 1965 г.
 8. Старчак Л.И., Латкин В.В., 1:10 000, 1966 г.
 9. Астахов В.Ф., 1:10 000, 1990 г.
 10. Мудрик С.М., 1:10 000, 1995 г.
 11. Лесняк В.В., 1:10 000, 2001 г.

россыпное золото

- ⑫ ---
12. Юн Ю.Е., 1969 г.
 13. Юн Ю.Е., 1972 г.

флогопит

- ⑭ —
14. Татаринев К.В., 1:10 000, 1960 г.
 15. Боголюбова Г.Ф., Черенцов Ю.А., 1:10 000, 1961 г.
 16. Алтунин Е.Г., Калинин Ю.А., 1:10 000, 1962 г.
 17. Дубов Ю.С., Киселев Ю.В., 1:10 000, 1964 г.
 18. Домарев А.Г., Дубов Ю.С., 1:10 000, 1965 г.

уран

- ⑰ —
19. Груздев В.А., Ахапкин Е.В., 1:25 000, 1965 г.
 20. Вечерко Ю.И., Солнцев Ю.П., 1:100 000, 1969 г.
 21. Грязнов В.П., 1:100 000, 1969 г.
 22. Грязнов В.П., 1:10 000, 1971 г.
 23. Зверев Н.М., 1:25 000, 1975 г.
 24. Грязнов В.П., 1:10 000, 1977 г.

другие полезные ископаемые

- ⑳
25. Алексеев Л.С., 1:10 000, 1954 г. (стройматериалы)
 26. Васильченко Г.А., 1:10 000, 1956 г. (стройматериалы)
 27. Механошин С.П., Никитина А.И., 1:25 000, 1957 г. (флюс)
 28. Кондратьев Б.С., Чесноков А.Ф., 1:10 000, 1987 г. (апатит)
 29. Петько В.Н., 1:10 000, 1988 г. (алмазы)
 30. Федченко Л.И., 1994 г. (стройматериалы)

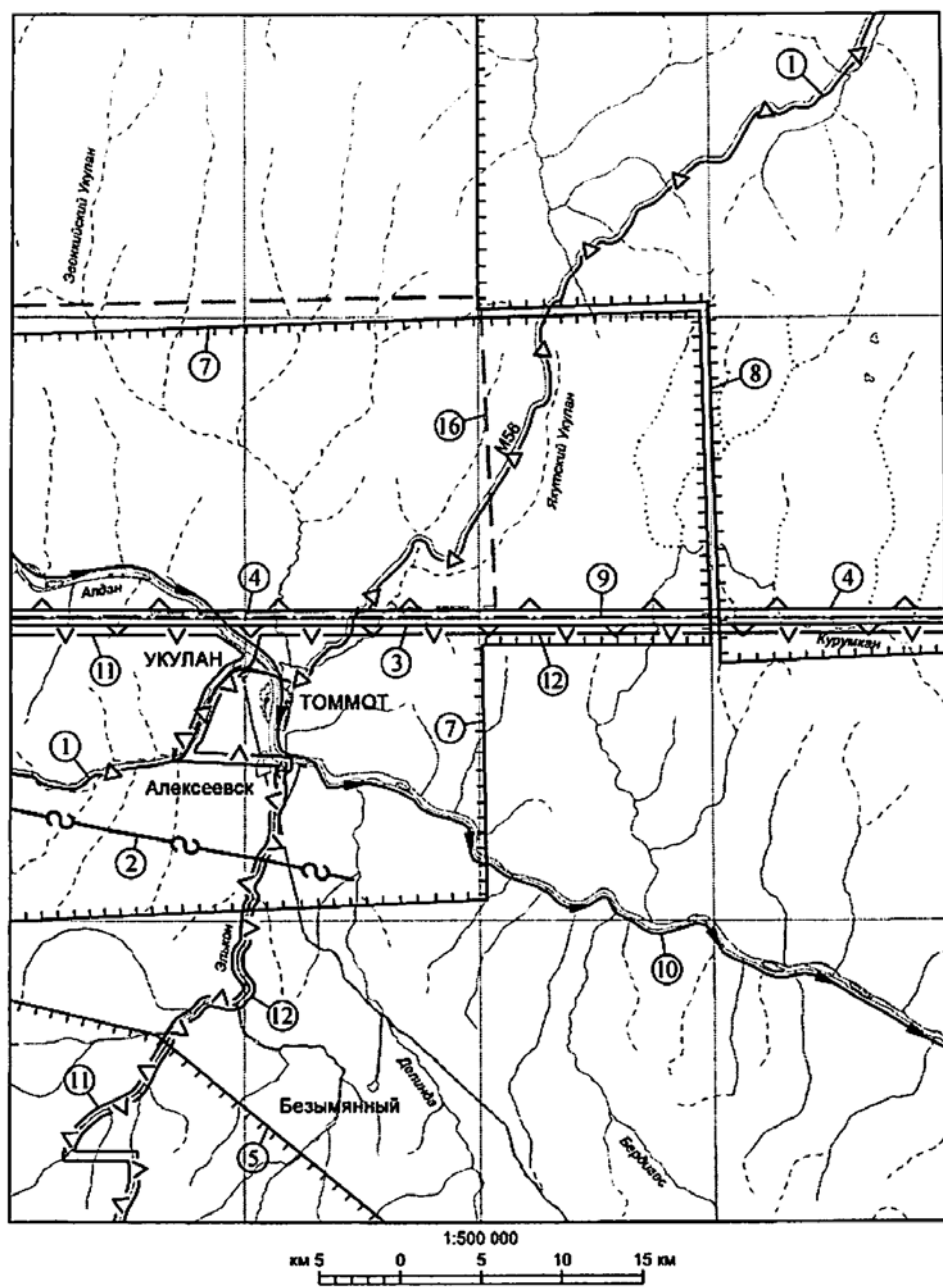


Рис. 1.2. Схема геофизической изученности листа O-52-VII

Условные обозначения к рис. 1.2:

Виды работ	масштабы		
	профильные работы 1:500 000	1:200 000	1:50 000 - - 1:25 000
Профильная сейсморазведка и гравиразведка	— Δ —		
Магнитотеллурическое зондирование	— ∞ —		
Гравиразведка		∇ ∇	+++++
Аэромагниторазведка		— · —	
Аэрогаммаспектрометрия и аэромагниторазведка		→	— v —

Региональные профильные работы

1. Сытин Ю.А. и др. 1:200 000 - 1:500 000, 1969 г.
2. Цыганов В.И. и др., 1989 г.

Гравиразведка

- | | |
|---|---|
| 3. Халипова В.А. и др., 1:200 000, 1973 г. | 6*. Жукова Л.И., 1:200 000, 1990 г. |
| 4. Ганшкевич В.В. и др., 1:200 000, 1974 г. | 7. Алексеев Д.А. и др., 1:50 000, 1991 г. |
| 5. Демин Н.К., 1:50 000, 1981 г. | 8. Чернятьев В.Н., 1:50 000, 1992 г. |

Аэрогаммаспектрометрия и аэромагниторазведка

- | | |
|---|--|
| 9. Морозова Н.Е. и др., 1:25 000, 1988 г. | 11. Лисник Г.А. и др., 1:25 000, 1994 г. |
| 10. Стеценко О.П., 1:200 000, 1988 г. | 12. Ковалева Н.П., 1:25 000, 1999 г. |

Тематические работы

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 13*. Киселев Ю.В., 1:100 000, 1970 г. | 16. Ершов В.М., Петров С.И., 1:25 000, 1989 г. |
| 14*. Абрамов В.А. и др., 1981 г. | 17*. Степанова С.К., 1:500 000, 1990 г. |
| 15*. Абрамов В.А. и др., 1986 г. | |

* Включают всю площадь работ.

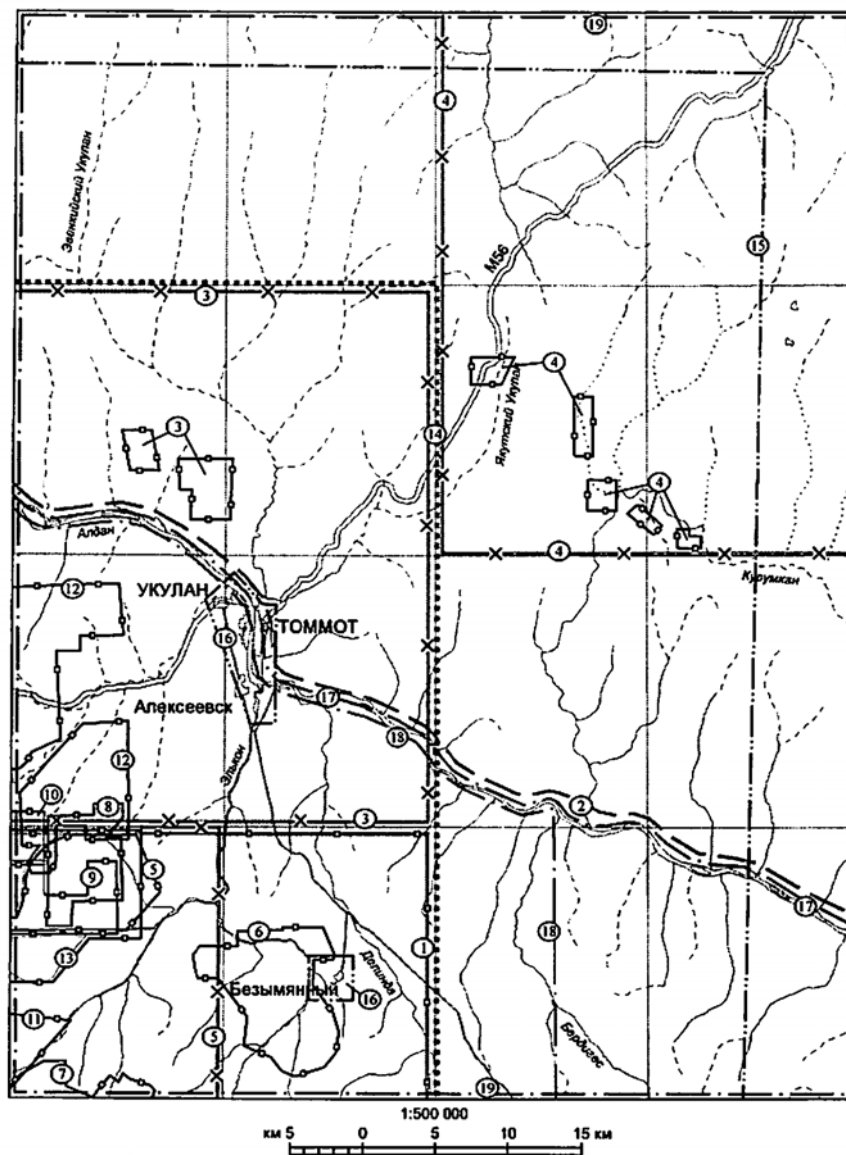


Рис. 1.3. Схема геохимической, эколого-геологической, гидрогеологической и инженерно-геологической изученности листа О-52-VII

Условные обозначения к рис. 1.3:

	Масштаб съемки	Виды работ	
— — — —	1:200 000	×	Литогеохимия по потокам рассеяния
————	1:50 000	◻	Литогеохимия по вторичным ореолам
.....	1:50 000		Тематические обобщающие работы
————	1:10 000		Поисковые работы
— · — · — ·			Эколого-геологические работы
— · — · — ·			Гидрогеологические и инженерно-геологические работы

Съемочные работы

1. Губкин М.П., Подкопаев В.А., 1:50 000, 1964 г.
2. Кожара В.Л., 1:200 000, 1964-65 гг.
3. Баранов Э.Ф., 1:50 000, 1991 г.
4. Баранов Э.Ф., 1:50 000, 1993 г.
5. Мякишев А.И., 1:50 000, 1999 г.

Поисковые работы

6. Алтунин Е.Г., Калинин Ю.А., 1:10 000, 1962 г.
7. Иванов В.Н., Старчак Л.И., 1:10 000, 1963 г.
8. Старчак Л.И., Ачкасов С.В., 1:10 000, 1964 г.
9. Старчак Л.И., Ачкасов С.В., 1:10 000, 1965 г.
10. Старчак Л.И., Латкин В.В., 1:10 000, 1966 г.
11. Астахов В.Ф., 1:10 000, 1990 г.
12. Мудрик С.М., 1:10 000, 1995 г.
13. Лесняк В.В., 1:10 000, 2001 г.

Тематические работы

14. Боярко Г.Ю., 1988 г.

Эколого-геологические работы

15. Пижанкова Е.Н., 1:300 000, 1993 г.
16. Лупарев А.В., 1:200 000, 1994 г.

Гидрогеологические и инженерно-геологические работы

17. Кондратьева К.А., 1:500 000, 1964 г.
18. Белявский Л.И., 1:200 000, 1966 г.
- 19.* Кутарева Е.И., Пашкова Н.Н., 1:200 000, 1985 г.

* Включает всю площадь работ.

Систематическое геологическое изучение территории было начато сотрудниками ВСЕГЕИ в 1945 году геологосъёмочными работами масштаба 1:1 000 000 в бассейне Элькона (Ю.К. Дзевановский, 1945) и на левобережье Алдана (И.П. Бузиков, Е.И. Корнутова, 1947-1948). В результате этих работ была составлена мелкомасштабная карта, включающая и территорию листа, а Ю.К. Дзевановским на основе ранее предложенной стратиграфической схемы Д.С. Коржинского /56/ было произведено первое расчленение раннедокембрийских супракрустальных пород площади на три серии (снизу вверх): иенгрскую (сейчас – верхнеалданская серия; на карте была выделена только на смежной с юга площади), тимптонскую (чарнокитовая серия Д.С. Коржинского; на карте – в объёме, близком к современной фёдоровской серии, но выходы известково-силикатных пород относились к джелтулинской серии) и джелтулинскую /18/. Промышленную флогопитоносность Ю.К. Дзевановский связывал с известково-силикатными породами джелтулинской серии, в соответствии с прогнозом Д.С. Коржинского. Древнейшая интрузивная деятельность им была с некоторой условностью отнесена к архею и разделена на три цикла: древний – мелкие интрузии основных и ультраосновных пород; первый цикл – плагиограниты; второй цикл, соответствующий периоду максимальной складчатости – мясо-красные граниты 1-ой фазы и аляскиты 2-й фазы. Отложения платформенного чехла И.П. Бузиковым и Ю.К. Дзевановским на основе биостратиграфической схемы Е.В. Лермонтовой были расчленены в сохранившейся до настоящего времени номенклатуре стратонов (не были выделены только отложения унгелинской свиты), с близкими к современным мощностями. В этой же работе были выделены Эльконский антиклинорий (впервые намеченный как Эльконский мегантиклинал ещё Ю.А. Билибиным /5/) и Сутамский синклинорий, как основные структуры общей сублинейной складчатости пород Алданского щита с генеральным северо-западным простиранием. Более подробно эти представления были изложены Ю.К. Дзевановским в сводке 1952 г.

В 1948 г. В.П. Зайцев (Алданская экспедиция ВСГУ, с 1949 г. – ЧГУ) при геологосъёмочных работах масштаба 1:200 000, нацеленных на оценку перспектив флогопитоносности, в бассейнах рек Элькон, Делинда и Бердигес расчленил супракру-

стальные образования на нимнырскую, фёдоровскую и усть-тимптонскую свиты, соответствовавшие иенгской, чарнокитовой и желтулинской сериям Д.С. Коржинского /137/. В процессе работ в фёдоровской свите им был выделен горизонт диопсидовых пород и кальцифиров, продуктивный на флогопит, в котором были выявлены Белибердинское месторождение и ряд проявлений. В течение 1949-1964 годов в этом районе продолжались картировочные, поисковые и разведочные работы партий ЧГУ (в 1954 г. переданы в ЮЯКЭ), Алданской экспедиции треста «Сибгеолнеруд» (в 1957 г. передана в ЯГУ, с 1959 – Тимптоно-Учурская экспедиция, с 1992 г. – ГГП «Алдангеология») и треста «Алданслюда» (с 1956 г. комбинат «Алданслюда»), специализированные на флогопит, в результате которых были выявлены Безымянное, Эльконское и Северное месторождения и множество проявлений /177, 185, 183, 115, 109, 135, 133 и др./. Работы этого периода велись на топоосновах масштаба 1:100 000, созданных в 1946-1952 гг. по материалам аэросъёмки масштаба 1:60 000 1942-1950 гг. и были нацелены только на выявление полезных ископаемых, главным образом, флогопита.

В 1952 г. территория впервые была охвачена площадными геофизическими работами (аэромагнитной съёмкой мелкого и среднего масштабов), которые затем неоднократно проводились на различных частях площади, в различных модификациях и масштабах

В 1950-е гг. в связи с изучением нефтеносности карбонатных отложений платформенного чехла сотрудниками ИГН АН СССР была дана их подробная литолого-петрографическая характеристика как для северного склона щита в целом /41/, так и для Алданского района, в частности /97/.

На первом межведомственном совещании по разработке стратиграфических схем Сибири в 1956 г. (Ленинград) для начинающих средне- и крупномасштабных съёмок были созданы основы легенды геологических карт территории Алданского щита. Все три серии супракристалльных пород центральной части щита были отнесены к архею и по новым данным картировочных и поисковых работ расчленены на свиты. Введение в иенгскую серию фёдоровской толщи карбонатсодержащих пород, ранее относимой к желтулинским образованиям, было существенным искаже-

нием первоначальной схемы А.С. Коржинского. На мелкомасштабных картах, составленных во ВСЕГЕИ в 1959 (геологическая карта масштаба 1:500 000 Алданского горнопромышленного района /10/) и в 1961 гг. (второе издание Госгеолкарты-1000 листа О-52 /24/), показано, что фундамент площади листа сложен породами тимптонской (в составе нижнесуннагинской, верхнесуннагинской и кюриканской свит) и джелтулинской (сутамская свита) серий.

В 1958 г. Л.М. Минкин (ЮЯКЭ) обосновал старую идею С.П. Смеловского о существовании на месте линейных складчатых структур северо-западного простирания (Эльконский антиклинорий и др.) куполовидной структуры, назвав её Нижне-тимптонской. В последующем эта структура изучалась О.В. Грабкиным /27/, Л.И. Салопом /88/ и сотрудниками института геологии и геохронологии докембрия АН СССР /32, 35 и др./.

В конце 1950-х гг. геологические исследования площади интенсифицируются. В 1957-1959 гг. большая часть территории покрывается аэрофотосъёмкой м.-ба 1:27 000, на материалах которой в 1961-1963 гг. издаются высококачественные топоосновы м.-ба 1: 50 000 и крупнее. В течение 1961-1964 гг. на юго-западную часть площади геологами ТУКЭ была составлена первая для территории листа кондиционная карта масштаба 1:50 000 /126/. В этой работе весь объём стратифицированных образований фундамента отнесён к иенгрской серии в составе верхнеалданской и фёдоровской свит, причём последняя была подробно расчленена на основе сложившегося в процессе поисковых и разведочных работ на флогопит деления фёдоровских пород на пять горизонтов с различной продуктивностью /11/. Самая верхняя часть разреза отнесена к иджакской свите, введённой в состав иенгрской серии по материалам Б.А. Сикача и И.М. Фрумкина совещанием по разработке стратиграфических схем территории ЯАССР в 1961 г. (Якутск). Картировочные работы сопровождались систематическим площадным опробованием потоков и вторичных ореолов рассеяния, шлихованием водотоков и радиометрической съёмкой. Кроме новых флогопитовых объектов, крупномасштабной съёмкой были выявлены перспективные рудопроявления урана и золота, на которых впоследствии были организованы поисковые работы.

В конце 50-х – начале 60-х годов в юго-западной части листа 0-52-VII и на непосредственно прилегающей к ней площади (Эльконский горст) геологосъемочными работами масштабов 1:200 000 и 1:50 000 (Д.П. Шапошников, Л.П. Цветков, А.Р. Энтин, В.А. Луконина, Н.С. Телега, М.П. Губкин и др.) был выявлен ряд радиоактивных аномалий. С их проверки в 1960 г. началось 30-летнее специализированное поисковое, поисково-оценочное, разведочное и тематическое изучение ураноносности Эльконского горста, сопровождаемое громадным объемом горнобуровых и геофизических работ (Октябрьская, затем Приленская экспедиция, ПГО «Приленскгеология» при участии сотрудников ВИМСа, ИГЕМа и др. институтов). Уже в 1961 году были выявлены наиболее значимые рудоносные структуры (зоны Южная, Северная и др.). В течение 1962-1965 гг. большой объем работ выполнен в бассейнах Курунга (партия №64) и Элькона (партия №65). Проведены первые крупномасштабные съёмки территории Эльконского горста (Е.В. Ахапкин, В.А. Груздев, Ф.К. Портнов и др.) /111, 125/. Результатом работ (на рис.1.1 показана только часть наиболее важных) явилось открытие группы урановых и золото-урановых месторождений (Эльконский урановорудный район), незначительная часть которых расположена на территории листа.

В 1964-1966 г.г. Л.Н. Малковым (ЮЯКЭ) на площади листа 0-52-VII выполнена геологическая съёмка масштаба 1:200 000 с последующим составлением Госгеолкарты-200 первого поколения /158/. В объяснительной записке к ней освещена геологическая изученность площади по состоянию на 1966 год (включительно). Карта была составлена в легенде для госгеолкарт-200 Алданской серии листов /149/ и в целом отражала достигнутый к тому времени уровень познаний о геологическом строении территории. Впервые на площади были выделены отложения унгелинской свиты. В региональных геологосъемочных работах начинается 20-летний перерыв.

После 1965 г. (утверждение ГКЗ запасов крупнейшего Ковдорского месторождения слюды на Балтийском щите) потребность в алданском флогопите резко сократилась и съёмочные, поисковые и разведочные работы на него в основном были прекращены. Последнее детальное картирование Безымянного и Белибердинского месторождений было закончено к 1970 г /189/. В 1970 г. Р.Ф. Черкасовым (ТУКЭ)

завершена фундаментальная сводка геологических материалов по Алданской флогопитоносной провинции, далеко выходящая за рамки производственного отчета /203/. Эту работу можно рассматривать своеобразным итогом «флогопитового» периода в изучении Алданского щита. В ней обсуждаются многие важнейшие аспекты геологического строения региона, в том числе подробно рассмотрена история исследований, а также скрупулёзно обоснована схема стратиграфического расчленения раннедокембрийских образований, существенно отличная от вышеупомянутых схем, принятых в производственных организациях. В основе построений Р.Ф. Черкасова лежит первоначальная схема А.С. Коржинского, распространённая на весь щит с добавлением одной новой свиты, незначительно развитой. Основные положения этой работы позднее были опубликованы /100/.

В 1965-1972 г.г. в верхнем течении р. Элькон (руч. Редерги, Кэдэрги) под руководством Ю.Е. Юна (ТУКЭ) производятся поисково-разведочные работы на россыпное золото, в результате которых детально разведаны и подсчитаны по категории С₁ запасы россыпного золота, большей частью уже отработанные старательскими артелями.

В 1967 г. сотрудниками ВСЕГЕИ составлена обширная сводка материалов по мезозойской тектоно-магматической активизации Алданского щита, в т.ч. и по Эльконскому магматическому узлу /6/. В 1969 г. Е.П. Максимов, В.В. Карелин и В.И. Уютов впервые выполнили формационный анализ мезозойских изверженных пород ЦАРа /156/. Из последующих исследований мезозойского магматизма района следует выделить работы Е.П. Максимова: наряду с изучением формационного состава и морфологии тел мезозойских магматитов им проанализированы связи между мезозойским орогенезом, магматизмом и рудообразованием /66, 67, 155 и др./.

В 1968 г. Ю.А. Сытин (ВСЕГЕИ) провёл маршрутные комплексные геофизические исследования по профилю р. Амур – пос. Улу: ГСЗ (МОВЗ), наземные магнитометрические и гравиметрические исследования, установившие блоковое строение и мощность земной коры /181/.

Во второй половине 1960-х гг. В.И. Казанским и А.Г. Лихомановым (ИГЕМ) детально изучено на Эльконском горсте и в обнажениях р. Алдан строение раннедо-

кембрийских разломов, в т.ч. северной части Иджеко-Нуямской зоны разломов /44, 46, 62, 152/. Этими геологами выявлены дайки приразломных метадиоритов (позднее выделены как скальный комплекс) и обоснован их раннепротерозойский возраст.

В начале 1970-х гг. четвертичные отложения долины р. Алдан изучает Е.Б. Хотина (ВСЕГЕИ), впервые выделившая здесь палеогеновые и неогеновые образования /201/.

В 1970-е г.г. Приленской экспедицией продолжаются крупномасштабные съёмки на Эльконском горсте /139/ и ведётся детальная разведка крупнейшего уранового месторождения – зоны Южной, запасы которой утверждены ГКЗ в 1981 г.

В 1975-81 г.г. анализом данных по россыпной и рудной золотоносности ЦАРа и Южной Якутии занимаются В.Г. Ветлужских, И.П. Дик, С.Н. Николаев /120/. Определены границы рудных узлов и полей в ЦАРе, дана их прогнозная оценка и намечены первоочередные объекты для геологического доизучения и поисков. В 1978 г. коллектив геологов ТУГРЭ (Ар.Н. Угрюмов, В.В. Карелин и др.) закончил многолетние исследования золотоносности ЦАРа составлением металлогенической карты Центрально-Алданского района масштаба 1:50 000.

В 1979 г. Е.П. Максимовым, С.В. Нужновым и др. (ЦТЭ) составлен лист О-52-А геологической карты региона БАМ м-ба 1:500 000, на которой фёдоровская свита объединена вместе с иджакской в тимптонскую серию, с несогласием лежащую на образованиях иенгрской серии (на территории листа О-52-VII отнесены к нимнырской свите), а кюриканские образования включены в джелтулинскую серию /16/. Чуть позднее, в 1981 году, во ВСЕГЕИ была подготовлена к изданию под редакцией Е.П. Миронюка Госгеолкарта-1000 (новая серия) листа О-52, (53) (Томмот) /17/. На ней фёдоровские образования впервые выделены в ранге серии, расчленённой на (снизу вверх) медведевскую, леглиерскую и атырскую свиты, а тимптонская серия на площади объединила образования иджакской и кюриканской свит. Такие серьёзные расхождения в составленных практически одновременно картах отражали острую дискуссионность стратиграфического расчленения раннекембрийских образований щита, сохранившуюся и до сих пор. В комплект Госгеолкарты-1000 том-

мотского листа впервые была включена карта четвертичных отложений, отразившая результаты работ Е.Б. Хотинной; юдомские отложения включены в состав венда и выделены в ранге серии /87/.

В 1981-1985 г.г. в связи с проектированием строительства железной дороги Беркакит-Якутск на площади силами ЮЯГРЭ выполнена гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка масштаба 1:200 000 /147/, давшая много новой информации о гидрогеологических, криологических и инженерно-геологических условиях территории.

В 1983 г. для Центрально-Алданской группы листов (куда входит и О-52-VII), составлена уточненная рабочая легенда для геологических карт масштаба 1:50 000, отразившая накопленный к тому времени новый фактический материал по геологии региона /51/.

В 1980-1985 гг. выполнена предварительная разведка крупного уранового месторождения зона Северная (запасы утверждены в 1986 г.), после чего прекратилось дальнейшее специализированное изучение ураноносности площади.

На левобережье среднего течения р. Джелинда в 1985-1987 г.г. на ранее известных радиоактивных аномалиях поисково-оценочными работами в образованиях фёдоровской серии выявлено мелкое месторождение апатита селигдарского типа /146/.

В 1986-1988 г.г. на левобережье нижнего течения рч. Енньё безуспешные поисковые работы на алмазы проводит В.Н. Петько (ГГП «Алдангеология») /166/.

В 1986-1989 г.г. в верхнем течении р. Модут и в бассейне руч. Сахамакит поисково-ревизионные работы на рудное золото выполняет Е.А. Сарвилов (ГГП «Алдангеология»). В результате в карстовых маломощных мелкоплощадных образованиях участка Сахамакит выявлены слабоконтрастные вторичные ореолы и пункты минерализации золота /174/.

Региональные аэрогеофизические работы, проводимые в 1980-е и более поздние годы в регионе, захватывают, в том числе, и значительные площади листа О-52-VII. К 1999 году на площади работ Амакинской и Якутской поисково-съёмочной экспедициями были выполнены высокоточные кондиционные аэромагнитная и АГСМ-съёмка масштаба 1:50 000 /144, 151, 160/ и Невским ПГО – АГСМ-съёмка

масштаба 1:200 000 /180/. В результате гамма-спектрометрией охвачено 50% территории (южная часть листа, площадь выходов кристаллического фундамента), а магниторазведкой – вся площадь. Гравитационная съемка масштаба 1:200 000 выполнена ГФЭ №6 и ЯПСЭ на всей площади /123, 136, 198/, а гравиразведка масштаба 1:50 000 (работы ПГО «Приленскгеология», ГГП Алдангеология» и ЯПСЭ /108, 127, 204/) в сумме охватывает 55% площади листа (рис. 1.2). В результате было обосновано тектоническое районирование перекрытой платформенным чехлом части площади, показан структурный контроль проявлений мезозойского магматизма, выявлено площадное распределение радиоактивных элементов. Глубинные модели строения Центрально-Алданского района и узлов тектоно-магматической активизации в его пределах по геофизическим данным были построены В.А. Абрамовым /1, 2, 3, 106, 107/ и В.И. Цыгановым /202/. На основе выработанных новых геофизических критериев локализации золоторудных месторождений дана оценка перспектив площадей, выделенных в процессе предыдущих геофизических исследований.

В 1986-1991 г.г. половина площади листа была охвачена геологосъемочными работами масштаба 1:50 000 под руководством Э.Ф. Баранова (ГГП «Алдангеология»), сопровождаемыми бурением нескольких скважин глубиной до 540 м. /112, 113/. При расчленении архейских метаморфических образований Э.Ф. Баранов принял стратиграфическую схему Е.П. Миронюка /17/. Часть объема тумулдурской свиты была включена в унгелинскую свиту, были закартированы в крупном масштабе палеогеновая и неогеновая коры выветривания, впервые на площади листа установлены палеозойские диабазы (чаро-синский комплекс) и диатремы мезозойских эксплозивных брекчий. Э.Ф. Барановым были выделены Нижнеякокитское рудное поле (месторождения золота Надежда и Верхнее, несколько рудопроявлений золота) и Темнякитский золоторудный район (Хамыганское и Курумкан-Сахамакитское потенциально рудные поля).

В 1991 г. В.И. Шевченко и Н.И. Веревкиным составлена рабочая легенда для геологических карт масштаба 1:50 000 на Центральноалданскую серию листов/205/. В рамках подготовки легенды во ВСЕГЕИ под руководством С.Д. Великославинского была выполнена тематическая разработка критериев рас-

членения и корреляции докембрийских магматических образований, дополненная рабочей легендой для Эмельджакского района /119/. В процессе этих работ А.Н. Тимашковым были выявлены на площади интрузии домигматитовых монцитонитов, отнесённые им к титскому комплексу.

В 1989-1995 г.г. на участке среднего-нижнего течения р. Енньё ГПП «Алдангеология» проводит поисковые и поисково-оценочные работы м-ба 1:10 000, по результатам которых произведен подсчет запасов рудного золота и расширены перспективы месторождений Надежда и Верхнее /161/. Поисковые работы на рудное золото в Центрально-Алданском районе традиционно сопровождалось наземными геофизическими работами масштаба 1:25 000–1:10 000. Сложился достаточно эффективный комплекс методов, способствующий выделению рудоконтролирующих структур и уточнению структурно-тектонического плана участков: магниторазведка, электропрофилирование в бесконтактном варианте, гравиразведка, радиометрия.

С 1990 г. в ЦАРе начинается геологическое доизучение м-ба 1:200 000 (ГДП-200). В 1990-1996 г.г. ГДП-200 выполнено на территории листа О-51-ХII (К. А. Воробьёв и др. /121/) с одновременным составлением легенды для Государственных геологических карт м-ба 1:200 000 (ГГК-200) новой серии на листы О-51-ХII, О-51-ХVIII, О-52-VII, О-52-ХIII (не посылались на утверждение в НРС). В 1994-1995 и в 1997-1999 г.г. в рамках разработки легенды для ГГК-200 новой серии Е.Б. Хотина (ВСЕГЕИ) выполняет работы по изучению кайнозойских образований ЦАРа /199, 200/. Автором предложена наиболее детальная схема генетического и возрастного расчленения кайнозойских отложений, подтвержден факт широкого распространения в районе рыхлых дочетвертичных пород.

Начиная с 1993 г. опубликовано несколько десятков работ, посвящённых Sm-Nd изотопии и геохронологии пород Алданского щита /52, 53, 54, 57, 58 и др./, из которых следует, что породы верхнеалданской серии не могут быть древнее позднего архея, а породы фёдоровской свиты и джелтулинской серии – раннего протерозоя.

В 1994-1999 г.г. в юго-западном углу площади (О-52-37-В) проводится ГДП-50 под руководством А.И. Мякишева (ГПП «Алдангеология»); полная площадь работ

включает еще 4 смежных листа, выходя за рамки листа О-52-VII /162/. В ходе работ был вовлечён в обработку ранее недоступный огромный фактический материал Приленского ПГО (расформированного в 1986 году) по геологии Эльконского горста. Авторы (А.В. Кислый) отказались от посвитного расчленения фёдоровских образований. Часть фёдоровских метабазитов была отнесена к интрузивному медведевскому комплексу, а оставшийся объём был расчленён на основе детальных карт Приленского ПГО и реконструкции первичного состава пород на четыре толщи с неустановленными стратиграфическими соотношениями. На этой площади был апробирован первый вариант расчленения продуктов мезозойского магматизма на комплексы, разработанный при составлении легенды госгеолкарт-200 Алданской серии листов. Выделение откартированных авторами крупных постмезозойских покровно-надвиговых дислокаций слабо аргументировано.

В 2000 г. Д.В. Утробин, Е.П. Максимов, Е.Б. Хотина завершили начатое ещё в 1997 г. составление легенды Алданской серии листов Госгеолкарты-200 (второе издание) /191/, что позволило в этом же году подготовить и передать в издание комплект материалов по листу О-51-XII /122/. В течение 1997-2000 г.г. было выполнено ГДП-200 территории листов О-51-XVIII, О-52-VII и О-52-XIII, а в 2001-2002 г.г. комплекты материалов по этим листам были подготовлены к изданию.

В 2001 г. ГПП «Алдангеология» закончены поисково-оценочные работы на рудное золото на междуречье р.р. Элькон и Якокит, существенно нарастившие золоторудный потенциал площади (месторождение Межсопочное, рудопроявления Гольцовое, уч. Ореховский и др.) /150/.

2. Стратиграфия

К стратифицируемым образованиям на площади отнесены: сложнодислоцированные метаморфические породы раннего (?) и позднего архея (?); мощная толща существенно карбонатных отложений венда-нижнего кембрия; локально развитые терригенные отложения ранней юры; повсеместно распространённые, почти всегда маломощные образования кайнозоя.

2.1. Архейская акрогема.

Стратификация образований раннедокембрийского фундамента наименее обоснована. Часть геологов считает более вероятным эндогенное (магматическое или метаморфо-метасоматическое) происхождение этих пород. Но при картировании территории Алданского щита они по ряду признаков (вещественный состав, слоеподобная форма тел и т.п.) традиционно относились к глубоко метаморфизованным осадкам или вулканитам (супракрустальные толщи) и подвергались стратиграфическому расчленению, что с определённой долей условности выполнено и на предлагаемой карте. В целом выходы раннедокембрийских стратоноров занимают менее пяти процентов площади, образуя останцовые поля или изолированные фрагменты среди обширных ареалов более молодых интрузивных и ультраметагенных гранитоидов. Возраста древних стратоноров, как абсолютные, так и относительные, до сих пор дискуссионны даже в пределах единых структур. По структурно-метаморфическим признакам, соотношениям с вмещающими породами и по изотопным датировкам, полученным на смежных территориях, супракрустальные толщи отнесены к нижнеархейским (верхнеалданская серия) и верхнеархейским (Фёдоровская и Желтулинская серии) образованиям, что при отсутствии на площади листа данных изотопной геохронологии в значительной степени условно. Они принадлежат двум районам (Центрально-Алданский и Восточно-Алданский) Алданской гранулитогнейсовой области, которые можно рассматривать в ранге структурно-формационных зон. Супракрустальные толщи Центрально-Алданского района подверглись более интен-

сивной складчатости и ультраметагенной переработке. Кроме того, здесь на дневной срез выведены наиболее древние стратифицируемые образования.

2.1.1. Нижнеархейская зонотема. Верхнеалданская серия

Древнейшие супракрустальные толщи площади выявлены только в Центральном-Алданском районе, представленном Нимнырской площадью, где объединены в верхнеалданскую серию. Расчленение серии на две свиты – васильевскую и нимнырскую – выполнено по вещественному составу. Возрастные соотношения между свитами на площади не наблюдались, т.к. они либо обнажаются в изолированных гранитоидами выходах, либо граничат по разломам. Относительное возрастное положение свит принято в соответствии с Легендой /191/. Породы серии установлены в ядерных частях наиболее контрастных антиформ Эльконского горста в юго-западной части площади (бассейн верхнего течения р. Элькон) и в поднятых блоках пород внутри и вдоль зоны Иджеко-Нуямского разлома (правобережье Алдана между устьями Инакана и Бердигеса). Нижняя граница серии нигде не наблюдалась. Верхняя граница проводится в немногих участках непосредственного соприкосновения с образованиями вышележащей фёдоровской серии по смене в элювиально-делювиальных высыпках верхнеалданских породных парагенезисов (принадлежащих не только нимнырской свите, но в ряде случаев - и васильевской) на парагенезисы пород, характерные для фёдоровской серии.

Васильевская свита (AR_{17VS}) по объёму отвечает верхнеалданской свите предыдущего издания карты /20/. Она сложена преобладающими биотитовыми гнейсами и плагиосланцами, содержащими горизонты высокоглинозёмистых (гранат-силлиманит-кордиеритовых) и гиперстеновых (иногда двупироксеновых и (или) амфиболсодержащих) кристаллосланцев и гнейсов, а также в подчинённом количестве прослои и линзы кварцитов и двупироксеновых плагиогнейсов. Высокоглинозёмистые породы составляют не более трети объёма свиты. Изредка наблюдались биотит-роговообманковые и биотит-гранатовые плагиосланцы и гнейсы. Породы обра-

зуют слои мощностью от долей метра до первых метров, сгруппированные в пачки переслаивания литологически близких (биотитовых или высокоглинозёмистых) пород суммарной мощностью в 10-100 метров. Прослои и линзы кварцитов тяготеют к горизонтам высокоглинозёмистых пород и не превышают 1-2 метров мощности. С ними часто ассоциируют пологосекущие линзы, жилы и гнёзда крупно-грубозернистых полевошпат-кварцевых анатектитов, содержащие угловатые обломки собственно кварцитов. Общая неполная мощность свиты – не менее 600 метров /126/. Максимальный по площади выход васильевских пород вскрыт долиной Курунга в его нижнем течении.

Биотитовые гнейсы и кристаллосланцы представляют собой серые, нередко полосчатые, средне-мелкозернистые породы с grano-, лепидо- или гетеробластовой структурой, состоящие из (в %) плагиоклаза (от 35 в гнейсах до 60 в сланцах), кварца (3-25), калишпата (0-15) и биотита (3-35). Из акцессорных минералов почти всегда наблюдаются магнетит (до 5) и апатит (до 3) при частом присутствии циркона, монацита, ортита, граната, рутила, гематита, сульфидов.

Высокоглинозёмистые сланцы и гнейсы – розовато-серые полосчатые мелко- или среднезернистые породы с лепидо- нематогранобластовой структурой. В их состав в различных видовых и количественных сочетаниях входят (в %): силлиманит (0-10, редко до 40), кордиерит (0-25 до 80), олигоклаз (в гнейсах) или андезин (в сланцах) (0-20 до 50), ортоклаз или микроклин-пертит (3-5 до 35 в наиболее гранитизированных разновидностях гнейсов), альмандин (0-25 до 60), кварц (0-35). В породобразующих количествах иногда содержатся биотит (до 5), ортопироксен (до 5), зелёная шпинель (до 8), изредка – титаномагнетит (до 10), но обычно они присутствуют наряду с корундом, ильменитом, цирконом в качестве акцессориев. Для высокоглинозёмистых пород свиты очень характерны срастания титаномагнетита с зелёной шпинелью. Многочисленные разновидности пород имеют между собой постепенные переходы. Наиболее распространены гранатсодержащие силлиманит-кордиеритовые гнейсы и сланцы с характерными для кордиеритовых пород пятнистой, узловатой или петельчатой текстурами. С увеличением содержания силлиманита в породах появляется кварц и увеличивается содержание калишпата. При уве-

личении доли кордиерита содержание полевых шпатов уменьшается вплоть до появления бесполевошпатовых разновидностей сланцев. Менее распространены биотит-кордиеритовые, биотит-гранат-силлиманитовые сланцы и гнейсы.

Кварциты имеют светло-серый до белого цвет и грубополосчатую до массивной текстуру при средне- или мелкозернистой (гранобластовой или роговиковой под микроскопом) структуре. По минеральному составу различаются мономинеральные (не менее 90% кварца), полевошпатовые (калишпата и олигоклаза в сумме 10-60%) кварциты и, редко, кварцито-гнейсы (кварца менее 40%).

При пересчёте петрохимических данных (табл. 1) биотитовые сланцы реконструировались, как андезиты, биотитовые гнейсы, как риолиты и их туфы, кварциты, как аркозовые песчаники или кремнистые осадки, часть высокоглинозёмистых пород, как пелиты, а часть, по-видимому, подверглась кислотному выщелачиванию при гранитизации, вследствие чего её состав не отвечает каким-либо неметаморфизованным породам /112, 162/. Не вызывает сомнения гидротермально-метасоматическое происхождение значительной части кварцитов /119/. Геохимически породы свиты изучены слабо. Физические свойства пород приведены в табл. 2.

Нимнырская свита (AR_{17nm}) объединяет плагиосланцы и плагиогнейсы биотитовые, роговообманково-диопсидовые (часто с ортопироксеном), гранат-биотитовые, которые содержат прослои биотитовых кварцито-гнейсов (переходящих иногда в графитсодержащие гранат-биотитовые кварциты или гнейсы) и высокоглинозёмистых (силлиманит-гранат-биотитовых и гранат-кордиеритовых) гнейсов и, редко, сланцев. При первом издании листа свита не выделялась. В её состав нами включены: часть медведевского горизонта нижней подсвиты фёдоровской свиты, содержащая прослои высокоглинозёмистых пород, и образования иджакской свиты в полном объёме /20/. При этом часть ареалов улунчинской свиты первого издания госгеолкарты-200 листа нами была идентифицирована, как нимнырские. Нижняя граница свиты на площади листа не наблюдалась. Верхняя граница на ряде участков проводилась по смене в элювиально-делювиальных высыпках нимнырских породных парагенезисов на фёдоровские. Небольшие останцы в ядрах антиформ Эльконского горста имеют мощность не более 200 м /126/. Неполная мощность нимныр-

Таблица 1

Химический состав пород верхнеалданской серии (вес. %)

№№ проб	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃	ппп	Σ	Источник
Васильевская свита																	
173/1	гнейс силлиманит-кордиеритовый	58,10	0,81	22,65	6,41	4,85	0,04	1,91	0,73	1,36	1,40	0,10	0,32	<0,10	0,84	99,42	162
166	то же	64,00	0,10	17,50	1,61	0,35	0,03	<0,50	<0,50	1,33	13,90	0,03	0,14	<0,10	1,08	100,07	162
6146/15	сланец силлиманит-кордиеритовый	46,20	1,20	24,80	8,83	7,35	0,12	3,36	1,02	1,87	2,57	0,09	0,25	<0,10	0,97	98,61	162
6170/3,5	гнейс гранат-силлиманит-кордиеритовый	57,10	1,10	22,50	4,77	5,16	0,08	2,22	1,03	1,62	4,02	0,06	<0,10	0,16	0,36	100,18	162
6104	гнейс гранат-силлиманитовый	54,60	0,89	15,25	4,12	6,19	0,11	5,59	6,97	3,62	0,97	0,25	0,11	0,23	0,25	99,15	162
6125	кварцит	92,9	0,05	2,15	0,08	1,95	<0,02	<0,50	<0,50	0,13	1,18	0,02	0,11	<0,10	-	98,57	162
6088/2	то же	86,2	0,06	6,70	0,08	1,73	<0,02	<0,50	<0,50	1,06	2,89	0,03	0,11	<0,10	0,11	98,97	162
6146	то же	89,00	0,13	4,50	0,02	2,23	0,02	<0,50	0,87	0,84	1,37	0,01	<0,10	<0,10	0,14	99,13	162
1913/1	то же	87,32	0,04	7,03	0,08	0,22	<	<	0,32	1,37	3,33	<	н. о.	н. о.	0,40	100,11	162
173	гнейс биотитовый	59,60	0,79	17,70	4,51	3,86	0,05	2,17	4,06	4,32	1,65	0,23	0,11	<0,10	0,95	100,10	162
245a	то же	68,00	0,50	16,75	0,38	2,58	0,02	1,24	3,19	4,32	1,99	0,03	0,16	<0,10	0,46	99,62	162
239a	гнейс гиперстеновый	61,40	0,74	16,16	1,89	4,60	0,08	2,59	3,05	3,77	4,21	0,16	<0,10	1,37	0,34	100,80	162
107/5	плаггиосланец гиперстеновый	50,80	0,66	18,00	3,34	5,77	0,11	6,10	9,44	3,83	0,49	0,10	<0,10	0,11	0,18	98,99	162
6042/7	то же	49,40	1,64	17,90	4,87	6,91	0,18	5,79	9,73	1,44	0,43	0,20	0,29	0,14	0,07	98,66	162
150/1	плаггиосланец роговообманково-двупироксеновый	51,80	0,45	20,00	2,41	4,85	0,11	6,21	9,29	3,89	0,84	0,12	<0,10	<0,10	0,58	99,72	162
Нимнырская свита																	
0-27	плаггиосланец двупироксен-роговообманковый	51,60	1,19	14,60	3,34	9,10	0,19	6,15	9,17	3,66	0,70	0,11	<0,10	0,10	0,08	99,99	190

№№ проб	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃	ппп	Σ	Источник
10219-1	то же	48,90	0,94	14,58	2,14	10,81	0,21	7,29	11,04	1,98	0,94	н.опр			1,02	100,13	112
10395-3	то же	47,90	1,70	15,33	8,12	7,61	0,20	6,51	10,80	2,15	0,60	0,16			0,62	100,39	112
10075-5	плагиосланец ди- оксид-рогово- обманковый	53,05	0,87	15,73	5,32	6,98	0,18	7,25	9,66	2,50	0,49	0,16			0,40	100,78	112
10395	гнейс биотитовый	67,20	0,40	20,15	0,68	2,94	0,03	1,50	1,47	2,80	3,0	-			0,36	100,53	112
10405-1	то же	61,20	1,08	14,75	2,37	5,07	0,09	3,74	3,66	2,71	4,00	0,16			0,77	99,44	112
119	плагиосланец био- тит-гранатовый	51,80	1,43	17,70	4,09	6,89	0,11	4,14	6,53	4,37	1,62	0,23	0,13	<0,10	0,05	99,09	162
10412-2	гнейс биотит- гранат- кордиеритовый	66,00	1,23	18,80	1,49	1,96	0,11	2,06	1,17	2,23	4,71	0,12			0,27	100,03	112

173/1 и 166 – среднее течение рч. Редерги; 6170/3,5 – слияние рек Редерги и Элькон; 6125 – левый водораздел р. Эльконкан; 6088/2 – водораздел рек Эльконкан и Редерги; 1913/1 – вершина левого водораздела руч. Неожиданный в его верхнем течении; 173 – водораздел рч. Редерги и руч. Широкий; 245а – р. Элькон; 239а – левый водораздел руч. Ягодный; 107/5 и 150/1 – устье рч. Кэдерги; 6042/7 – подножие левого водораздела р. Эльконкан; 6146/15 – среднее течение рч. Редерги; 6104 – водораздел рек Редерги и Элькон; 6146 – правый водораздел руч. Речной; О-27 – р. Алдан в 1,5 км выше рч. Имакан 2-й; 10219-1 – левобережье р. Алдан в 2 км ниже устья руч. Талый; 10395-3 – правобережье р. Алдан, прирусловая часть рч. Малая Джелинда; 10075-5 – правый водораздел нижнего течения рч. Джелинда; 10395 – правобережье р. Алдан, прирусловая часть рч. Малая Джелинда; 10405-1 – правобережье р. Алдан в 2 км ниже устья рч. Джелинда; 119 – левый водораздел рч. Редерги; 10412-2 – правобережье р. Алдан, в 1 км ниже устья рч. Малая Джелинда.

Таблица 2

Физические свойства горных пород докембрийского фундамента (по /162/)

№ п/ п	Подразделение	Породы	Плотность σ , г/см		Магнитная вос- приимчивость κ , $\times 1,26 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ		Удельное сопро- тивление ρ , Ом*м	
			N	$\frac{\text{min-max}}{\text{ср. (медиан.)}}$	N	$\frac{\text{min-max}}{\text{ср. (медиан.)}}$	N	$\frac{\text{min-max}}{\text{ср. (медиан.)}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	AR ₁ ^{va} Верхнеалданская серия нерасчлененная	биотит-кордиеритовые, силлиманит- кордиеритовые, гранат-кордиерито- вые кристаллосланцы и гнейсы биотитовые, графит-биотитовые кристаллосланцы и гнейсы биотит-диопсид-амфиболовые, ди- опсид-амфиболовые кристалло- сланцы двупироксен-амфиболовые (гипер- стен-диопсид-амфиболовые) кри- сталлосланцы амфиболовые, биотит-амфиболовые кристаллосланцы биотит-гиперстен-амфиболовые, ги- перстен-амфиболовые кристалло- сланцы метагаббро („рябчиковые“ кристал- лосланцы) плагиограниты и плагиогранито- гнейсы граниты, гранито-гнейсы	46*)	$\frac{2,68-3,05}{2,81}$	46*)	$\frac{17-14675}{4370}$	46*)	$\frac{1970-15640}{8620}$
2.	AR ₁ ^{vs} Васильевская свита		36	$\frac{2,68-3,05}{2,80}$	36	$\frac{930-9380}{5315}$	36	$\frac{1970-15640}{9270}$
3.	AR ₁ ^{nm} Нимырская свита		10*)	$\frac{2,74-3,05}{2,83}$	10*)	$\frac{17-14675}{2575}$	10*)	$\frac{2870-9990}{6780}$
4.	AR ₂ ^{fd} Федоровская серия нерасчлененная		108	$\frac{2,60-3,05}{2,80}$	108	$\frac{70-8500}{2230}$	108	$\frac{1110-13190}{6200}$
5.	AR ₂ ^{fd} Федоровская серия, первая толща		34	$\frac{2,70-2,93}{2,79}$	34	$\frac{900-4335}{2285}$	34	$\frac{2030-12350}{5590}$
6.	AR ₂ ^{fd} Федоровская серия, вторая толща		31	$\frac{2,69-3,05}{2,83}$	31	$\frac{70-8485}{2310}$	31	$\frac{1110-10050}{6390}$
7.	PR ₁ ^{fd} Федоровская серия, третья толща		35	$\frac{2,62-3,05}{2,80}$	35	$\frac{150-8500}{2180}$	35	$\frac{1690-13190}{6060}$
8.	PR ₁ ^{fd} Федоровская серия, четвертая толща		8	$\frac{2,60-2,94}{2,81}$	8	$\frac{305-4630}{1840}$	8	$\frac{2570-8520}{7360}$
9.	vAR ₂ ^m Медведевский комплекс метаперидотит-пироксенитовый		29	$\frac{2,72-3,02}{2,87}$	29	$\frac{180-6440}{2955}$	29	$\frac{3900-21170}{8510}$
10.	Граниты (три группы)		81	$\frac{2,50-2,90}{2,63}$	81	$\frac{1-4550}{610}$	81	$\frac{1390-47520}{9180}$
11.	py AR ₂ [?] Плагиограниты Нимырской площади нерасчлененные		7	$\frac{2,55-2,76}{2,68}$	7	$\frac{1-4550}{50}$	7	$\frac{4160-12560}{8020}$
12.	γPR ₁ ¹ Граниты нерасчлененные		52	$\frac{2,57-2,90}{2,64}$	52	$\frac{1-4365}{1100}$	52	$\frac{1390-47520}{9280}$

1	2	3	6	7	4	5	8	9
13.	$\gamma\text{PR}_1^1 k$ Каменковский комплекс лейкогранитовый	микроклиновые, биотит-микроклиновые граниты	22	$\frac{2,50-2,66}{2,60}$	22	$\frac{1-3625}{70}$	22	$\frac{4000-20700}{9600}$
14.	phlPR_1^1 Метасоматиты магнезиально-щелочные бассейна р. Леглиер	дипсидовые, скаполит-диопсидовые породы	50	$\frac{2,69-3,43}{3,02}$	50	$\frac{1-32370}{1060}$	50	$\frac{1260-20600}{5920}$
15.	$\delta\text{PR}_1^1 sk$ Скальный комплекс метамонцодиоритовый	метадиориты	25*)	$\frac{2,62-2,85}{2,74}$	25*)	$\frac{245-6130}{2550}$	25*)	$\frac{1100-15200}{5290}$
16.	βR_{2s} Сиваглинский комплекс долеритовый	долериты, габбро-долериты	10*)	$\frac{2,63-2,99}{2,94}$	10*)	$\frac{420-3180}{1785}$	10*)	$\frac{3330-16120}{7600}$
17.	Брекчии тектонические		11	$\frac{2,31-2,58}{2,45}$	11	$\frac{0-6}{0}$	11	$\frac{2290-11380}{4950}$
18.	Милониты		4	$\frac{2,59-2,66}{2,60}$	4	$\frac{85-4420}{650}$	4	$\frac{1100-17500}{13500}$
19.	Метасоматиты кварц-микроклиновые		6	$\frac{2,28-2,65}{2,46}$	6	$\frac{0}{0}$	6	$\frac{2480-4400}{3700}$

*) – группы формировались с привлечением данных Верхнеякокутской партии (Бирюков Е.И., 1999 /114/)

ских образований внутри и вдоль зоны Иджеко Нуямского разлома оценивалась, исходя из представлений о моноклиналильном залегании, в 2000 м. /112/. С учётом складчатых и разрывных деформаций она, вероятно, гораздо меньше, но не менее 1000 метров.

Преобладающие по объёму биотитовые и гранат-биотитовые плагиосланцы и плагиогнейсы имеют серый, светло-серый цвет, средне-, мелкозернистую структуру, полосчатую, часто порфиробластовую текстуру. Минеральный состав (в %): андезин (в сланцах) или олигоклаз (в гнейсах) (30-60), микроклин (0-30), кварц (5-20), биотит (5-30), гранат (0-15) с присутствием иногда фибролита (0-5), реликтового кордиерита и шпинели; акцессории – апатит, сфен, циркон, магнетит, пирит.

Составляющие не более одной трети объёма амфибол-пироксеновые плагиосланцы и плагиогнейсы (последние преимущественно меланократовые) представляют собой тёмно-серые мелко-, среднезернистые, обычно сланцеватые породы, содержащие около 50% темноцветных минералов. В породах преобладают (гетеро-, немато-) -гранобластовые микроструктуры. Минеральный состав (в %): андезин №35-50 (40-75), клинопироксен (0-20), ортопироксен (0-20), обыкновенная роговая обманка (10-50), кварц, обычно присутствующий даже в меланократовых разностях плагиосланцев (1-7); акцессории – магнетит (до 3), апатит, сфен, циркон. По бурой роговой обманке развиваются пироксены, а поздняя роговая обманка, имеющая под микроскопом зелёный цвет, развивается по пироксенам.

Высокоглинозёмистые гнейсы присутствуют в подчинённых количествах. Они имеют голубовато-тёмно-серую окраску, полосчатую свилеватую текстуру и мелкозернистую структуру. Преобладают ксено- и нематогранобластовые микроструктуры с элементами порфиробластовой, фибролитовой и реакционной. Минеральный состав (в %): альбит или олигоклаз (20-60), микроклин (10-40), кварц (5-20), гранат (5-15), силлиманит (5-20), биотит (5-15), псевдоморфозы слюдяных агрегатов по кордиериту (0-10); акцессории – магнетит, циркон, шпинель, апатит.

Пересчёты петрохимических анализов (табл. 1) показывают, что до метаморфизма биотитовые, гранат-биотитовые гнейсы и высокоглинозёмистые гнейсы представляли собой толщу переслаивания терригенных пород (граувакки, алевропелиты,

аргиллиты, аркозовые песчаники, продукты выветривания базитов), а кристаллосланцы реконструируются, как толеиты и прослои туффитов основного и ультраосновного состава /112/. Гранат- и гиперстенсодержащие биотитовые плагиогнейсы восточной части Нимнырской площади, составляющие не менее половины объёма пород верхнеалданской серии, по петрохимическим данным не связаны единым трендом дифференциации с высокоглинозёмистыми гнейсами, что некоторые геологи полагают достаточным для отнесения их к инфракрустальным образованиям /86/. В Центрально-Алданском районе детальными петрологическими исследованиями выявлены и другие значимые признаки существования пород инфракомплекса, более древних, чем верхнеалданские /119/. Однако практическое картирование инфракрустальных образований требует существенных дополнительных объёмов полевых и лабораторных исследований.

В биотитовых и гранат-биотитовых плагиосланцах и гнейсах фиксируются повышенные относительно регионального кларка содержания в основном литофильных элементов (циркония, свинца, цинка, церия, бария, лантана, иттрия и др.); в основных плагиосланцах наблюдаются повышенные содержания халькофилов – никель, титан, ванадий, молибден и др. (табл. 3)

Слабомагнитные гнейсы создают поля средней и низкой интенсивности, на фоне которых иногда выделяются полосовидные положительные аномалии, соответствующие пачкам, насыщенным основными плагиосланцами (физические свойства пород приведены в табл. 3).

Образования серии метаморфизованы, судя по минеральным парагенезисам, с кульминацией в условиях высокотемпературной субфации гранулитовой фации с параметрами $822-797^{\circ}\text{C}$ ($905-870^{\circ}\text{C}$ по двухпироксеновому равновесию) и $7,6-7,3 \cdot 10^8$ Па (по гранат-кордиеритовому равновесию) /86/ с последующим региональным регрессивным метаморфизмом в амфиболитовой фации (наличие второй, более низкотемпературной генерации многих породообразующих минералов). Вероятно, с последним процессом связаны сложная складчатость различных порядков и сопряжённый с ней интенсивный ультраметаморфизм: разнообразная, преимущественно

Средние содержания элементов и коэффициенты концентрации в метаморфических, ультраметаморфических и магматических породах

(содержания в $1 \cdot 10^{-3}\%$) (с использованием /112/)

Наименование (кол-во проб)	Коэфф. концентрации	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	Zr	Nb	Cu	Pb	Zn	Sn	Ya	Be	Sc	La	Y	Yb	P	Li	Sr	Ba
Региональный кларк ЦАР по /116/	C _к	53.9	2.75	2.1	201.0	5.83	6.0	0.06	12.3	1.24	1.85	3.17	5.59	0.27	1.16	0.21	1.13	1.34	1.21	0.1	47.9	2.17	29.8	46.5
в т.ч. местный фон ЦАР для пород:																								
1) фёдоровской серии	C _{1ф}	57,4	6,6	3,61	326,0	15,0	13,2	0,09	12,2	0,75	2,96	7,05	13,3	0,58	2,17	0,25	1,03	4,35	1,56	0,24	103,8	2,01	103,8	44,8
2) гранитоидов PR ₁ ¹	C _{2ф}	55,2	2,64	1,87	235,0	8,22	5,34	0,151	15,6	0,78	1,43	1,19	8,4	0,50	2,32	0,22	0,91	7,2	1,07	0,1	121,0	1,46	40,9	70,5
3) мезозойских магматитов	C _{3ф}	65,5	2,48	0,823	352,0	13,6	17	0,883	12,6	1,02	3,24	2,73	4,04	0,164	1,88	1,63	3,05	3,62	1,39	0,139	116	2,0	76,7	83,2
медведевская свита (40), среднее коэф. конц.	C	34,91	2,13	1,2	920	12,52	1,67	0,29	38,12	1,15	3,17	2,47	10,79	0,18	1,20	0,15	0,10	6,0	1,71	0,17	60,0	2,72	28,6	33,1
	C/C _{1ф}	0,61	0,32	0,33	2,82	0,83	0,12	3,22	3,12	1,53	1,07	0,35	0,81	0,31	0,55	0,6	0,09	1,37	1,09	0,70	0,57	1,35	0,28	0,73
	C/C _к	0,65	0,77	0,57	4,57	2,14	0,29	4,83	3,09	0,93	1,71	0,78	1,93	0,67	1,03	0,75	0,08	4,47	1,41	1,7	0,02	1,25	0,95	0,71
нимырская свита	C	41,86	2,24	2,17	10,02	10,0	2,73	0,237	7,23	0,59	1,82	2,27	10,79	0,186	1,2	0,159	1,08	6,0	1,71	0,17	60	2,72	28,6	33,1
	C/C _к	0,78	1,12	0,31	2,2	1,75	0,79	5,5	2,35	0,99	0,98	0,57	1,35	0,629	0,91	0,5	0,90	5,47	1,54	1,9		1,17	0,69	1,06
2) глиноземистые гнейсы (37)	C	23,82	3,09	0,65	450	10,23	4,74	0,335	28,92	1,23	1,81	1,81	7,55	0,172	1,06	0,1	1,02	7,34	1,86	0,19		2,54	20,6	49,4
	C/C _к	0,44	1,12	0,31	2,23	1,75	0,79	5,58	2,35	0,99	0,97	0,57	1,35	0,64	0,91	0,5	0,90	5,47	1,53	1,9		1,17	0,03	1,06
медведевский комплекс:	C	50	30,0	5,0	1000	2,5	7,5	0,3	10	1,5	1,5	2,0	7,0	0,3	1,0	0,1	1,0	15	2	0,2	15	-	50	50
	C/C _к	0,93	10,91	2,38	4,97	0,42	1,25	5,0	0,81	1,20	0,81	0,63	1,25	1,11	0,86	0,5	0,88	11,19	1,65	2,0	0,31		1,67	1,07
1) лерцолиты (6)	C	50	3,0	1,5	500	10	3	0,2	30	1,0	5,0	2,0	7,0	0,3	1,0	0,1	1,5	10	2	0,2	20	3,0	20	50
	C/C _к	0,93	1,09	0,71	2,48	1,71	0,5	3,33	2,43	0,80	2,70	0,63	1,25	1,11	0,86	0,5	1,32	7,46	1,65	2,0	0,41	1,38	0,67	1,07
2) гарцбургиты (3)	C	50	3,0	1,5	500	10	3	0,2	30	1,0	5,0	2,0	7,0	0,3	1,0	0,1	1,5	10	2	0,2	20	3,0	20	50
	C/C _к	0,93	1,09	0,71	2,48	1,71	0,5	3,33	2,43	0,80	2,70	0,63	1,25	1,11	0,86	0,5	1,32	7,46	1,65	2,0	0,41	1,38	0,67	1,07
гранитоиды PR ₁ ¹	C	20,96	1,92	0,71	570	6,48	5,51	0,39	20,79	0,91	2,25	3,42	6,89	0,21	1,22	0,096	1,0	6,65	1,48	0,13		2,0	20,8	80,0
	C/C _{2ф}	0,37	0,73	0,38	1,75	0,79	0,42	2,58	1,33	1,17	1,57	2,87	0,82	0,42	0,53	0,44	1,1	0,92	1,38	1,3		1,37	0,51	1,13
	C/C _к	0,388	0,698	0,338	2,83	1,11	0,92	6,5	1,69	0,73	1,22	1,07	1,23	0,74	1,05	0,45	0,08	4,96	1,22	1,3		0,92	0,673	1,72
2) гранито-гнейсы (28)	C	25,52	1,12	0,38	370	2,47	2,91	0,196	20,25	0,95	1,7	2,64	8,73	0,195	1,15	0,113	0,92	5,84	1,37	0,16			23	71,6
	C/C _{2ф}	0,48	0,42	0,20	1,57	0,30	0,54	1,3	1,3	1,22	0,92	2,22	1,04	0,39	0,5	0,51	1,02	0,81	1,28	1,6			0,56	1,05
	C/C _к	0,49	0,41	0,18	1,84	0,42	0,48	3,26	1,64	0,76	0,91	0,83	1,56	0,72	0,99	0,56	0,81	4,35	1,13	10			0,77	0,15
скальный комплекс (16)	C	40,0	1,82	1,43	1170	10,28	0,87	0,35	86,96	1,96	5,09	2,09	14,85	0,313	1,1	0,142	1,13	7,37	2,47	0,25	160		35,7	30,6
	C/C _к	0,74	0,67	0,68	5,82	1,76	1,45	5,83	7,06	1,58	2,75	0,65	2,65	1,169	0,94	0,71	1	5,5	2,04	2,5	3,34		1,19	0,65
сиваглинский комплекс (12)	C	50	2,0	1,9	400	13,2	0,1	0,3	50	1,0	8,0	2,0	30,0	0,3	1,0	0,2	1,0	7,0	3	0,3	30	3,0	70	30
	C/C _к	0,92	0,72	0,90	1,99	2,26	0,01	5,0	4,06	0,80	4,32	0,63	5,36	1,11	0,86	1,0	0,88	5,22	2,47	3,0	0,62	1,38	2,34	0,64
верхнеселигдарский комплекс, роговообманковые сиенит-порфиры (16)	C	27	0,92	0,7	360	10,0	0,5	0,5	25	2,1	2	5	15	0,3	1,5	0,2	0,7	7,0	2	0,2	50	-	20	70
	C/C _{3ф}	0,41	0,37	0,85	1,02	0,73	0,02	6,02	1,98	2,05	0,61	1,83	3,71	1,82	0,79	0,12	0,22	1,93	1,43	1,43	0,43	-	0,26	0,84
	C/C _к	0,50	0,33	0,33	1,79	1,71	0,08	8,33	2,03	1,69	1,08	1,57	2,68	1,11	1,29	1,0	0,61	5,22	1,65	2,0	1,04	-	0,67	1,50
лебединский комплекс, биотит-авгитовые сиенит-порфиры (2)	C	70	0,7	0,3	650	12,0	1,0	0,3	70	1,7	2,5	4,8	7,2	0,03	1,7	0,1	1,3	5,3	2,1	0,2	10	2,7	70	110
	C/C _{3ф}	1,06	0,28	0,36	1,84	0,88	0,05	3,61	5,55	1,66	0,77	1,75	1,78	0,18	0,90	0,06	0,42	1,46	1,51	1,43	0,08	1,35	0,91	1,32
	C/C _к	1,29	0,25	0,14	3,23	2,05	0,16	5,0	5,69	1,37	1,35	1,51	1,28	0,11	1,46	0,5	1,15	3,95	1,73	2,0	0,20	1,24	2,34	
нижнекурахский комплекс	C	5,0	2,0	0,7	450	17,0	4,0	0,25	25	1,3	2,2	3,5	7,5	0,3	1,3	0,2	1,7	5,1	2,4	0,2	10	-	50	30
	C/C _{3ф}	0,76	0,80	2,47	1,27	1,25	0,23	3,01	1,98	1,27	0,67	1,28	1,85	1,82	0,69	0,12	0,55	1,40	1,72	1,43	0,08		1,67	0,64
	C/C _к	0,92	0,72	0,33	2,23	2,91	0,66	4,16	2,03	1,04	1,19	1,10	1,34	1,11	1,12	1,0	1,50	3,80	1,98	2,0	0,20		1,67	0,64
2) минетты (18)	C	60	3,0	1,7	700	13,3	6,1	0,33	30	1,3	5,5	3,17	8,6	0,03	1,5	0,15	1,7	5,4	2,0	0,2	200	-	70	100
	C/C _{3ф}	0,91	1,20	2,06	1,98	0,97	0,35	3,97	2,38	1,27	1,69	1,16	2,12	6,09	0,79	0,09	0,55	1,49	1,43	1,43	1,72	-	0,91	1,2
	C/C _к	1,11	1,09	0,80	3,48	2,28	1,01	5,5	2,43	1,04	2,97	1	1,53	0,11	1,29	0,75	1,50	4,02	1,65	2,0	4,17		2,34	2,15
колтыконский комплекс	C	50	2,0	1,7	150	15,0	5,0	0,25	27	1,0	2,0	5,0	2,0	0,5	1,2	0,2	0,7	5,5	2,5	0,2	50	-	30	50
	C/C _{3ф}	0,76	0,80	2,06	0,42	1,10	0,29	3,01	2,14	0,98	0,61	1,83	0,49	3,04	0,63	0,12	0,22	1,51	1,79	1,43	0,43	-	0,39	0,60
	C/C _к	0,92	0,72	0,80	0,74	2,57	0,83	4,16	2,19	0,80	1,08	1,57	0,35	1,85	1,03	1,0	0,61	4,10	2,06	2,0	1,04	-	1,0	1,07
2) бостониты (12)	C	70	6,5	0,7	500	13,3	3,1	0,33	17	1,2	3,5	3,4	5,6	0,03	0,2	0,1	1,1	5,7	1,5	0,1	200	2,5	65	120
	C/C _{3ф}	1,06	2,62	0,85	1,42	0,97	0,18	3,97	1,34	1,17	1,08	1,24	1,38	0,18	0,53	0,06	0,36	1,57	1,07	0,71	1,72	1,25	0,84	1,44
	C/C _к	1,29	2,36	0,33	2,48	2,28	0,51	5,5	1,38	0,96	1,89	1,07	1,0	0,11	0,17	0,5	0,97	4,25	1,23	1,0	4,17	0,46	2,18	2,58
эльконский комплекс	C	30	1,25	0,75	650	15	0,8	0,35	70	2,5	1,5	10,0	22,3	0,4	1,5	0,5	0,5	7,5	2,5	0,25	-	10	15	45
	C/C _{3ф}	0,45	0,50	0,91	1,84	1,10	0,04	4,21	5,55	2,45	0,46	3,66	5,51	2,43	0,79	0,30	0,16	2,07	1,79	1,79		5,0	0,19	0,54
	C/C _к	0,55	0,45	0,35	3,23	2,57	0,13	5,83	5,69	2,01	0,81	3,15	3,98	1,48	1,29	2,5	0,44	5,59	2,06	2,5		4,60	0,50	0,96</

последняя, мигматизация, почти повсеместная гранитизация с преобразованием значительного объёма пород в гранито-гнейсы.

Возраст пород серии, как абсолютный, так и относительный, дискусионен. Некоторые исследователи полагают, что глинозёмисто-кварцитовая ассоциация пород васильевской свиты и подстилающей её курумканской свиты сформировалась позже пород нимнырской свиты и залегает стратиграфически выше них /16/. Ряд геологов относит значительную часть пород нимнырской свиты к нестратифицированным образованиям полигенного инфракомплекса /86/. Немногочисленные радиологические определения возраста пород серии имеются только по смежным районам. Наиболее древней является цифра 3,4 млрд. лет, полученная для гиперстен-биотитовых плагиогнейсов района Грековского переката на р. Алдан в западной части Нимнырской площади (эти породы, возможно, следует относить к инфракомплексу) изохронным уран-свинцовым методом по цирконам /25/. Новыми методами исследования изотопного состава Sm и Nd супракрystalльных образований установлено, что источником сноса для большей части протолитов высокоглинозёмистых гнейсов верхнеалданской серии служили породы с верхнеархейскими модельными возрастaми $T_{Nd}(DM)$ (в т.ч. для кордиеритовых гнейсов смежного листа О-51-ХVIII – 2,885 млрд. лет), а накопление кластогенных пород серии произошло не ранее 2,8 млрд. лет тому назад /52, 54/. В соответствии с этими противоречивыми данными возраст верхнеалданских образований нами принят, как предположительно раннеархейский.

2.1.2. Верхнеархейская эонотема

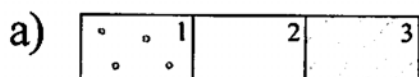
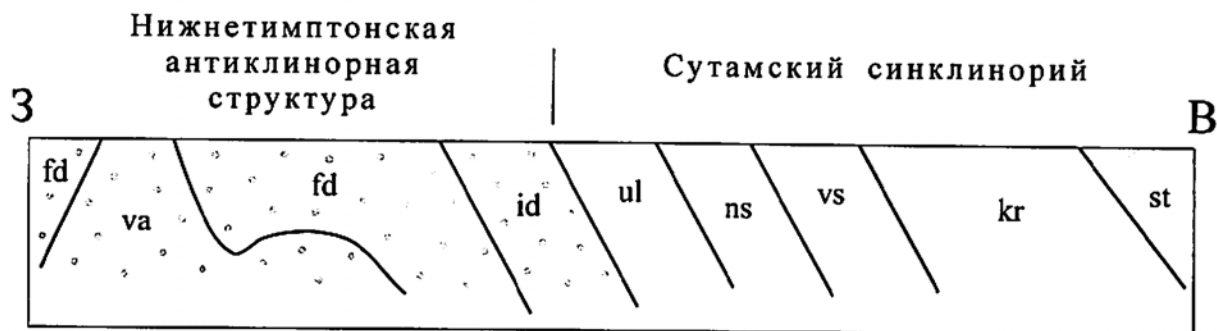
Супракрystalльные толщи слоистых метаморфических пород, предположительно отнесённые нами к верхнему архею, находятся в двух районах, разделённых разломом, и не имеют между собой наблюдаемых соотношений. Толщи Центрально-Алданского района объединены в фёдоровскую серию, толщи Восточно-Алданского района – в желтулинскую серию. На первом издании госгеолкарты-200 листа /20/ породы фёдоровской серии показаны, как фёдоровская свита, на которой согласно

залегает в единой моноклинали, полого падающей в восточных румбах, ещё шесть свит, принадлежащих трём сериям пород (рис. 2.1,а). При ГДП-200 на территории листа закартирована региональная Иджеко-Нуямская зона разломов, субмеридионально пересекающая весь Алданский щит и ограничивающая с запада крупнейшую складчатую структуру – Сутамский синклиорий. В процессе причленения Восточно-Алданского района к Центрально-Алданскому были сформированы в виде, близком к современному, структуры Нижнетимптонского купола и Сутамского синклиория с образованием в восточной части первого приразломных антиформных складок, в которых сейчас на дневной срез выведены породы нимырской свиты (рис. 2.1,б).

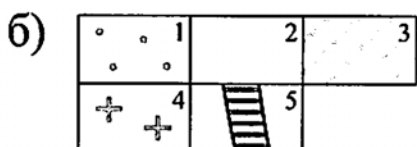
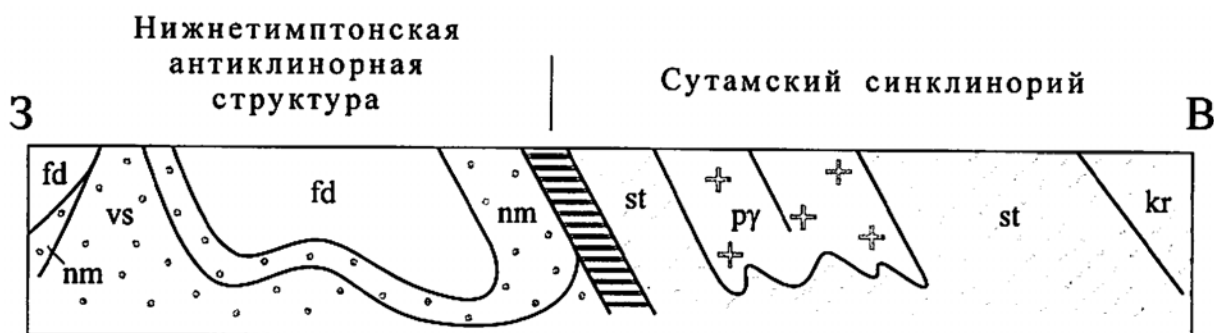
Таким образом, на территории листа действительно имеют место три серии раннедокембрийских супракрустальных пород, но их объём и возрасты, как относительные, так и абсолютные, пересмотрены: верхнеалданская серия объединяет супракрустальные толщи древнейших образований, послуживших фундаментом и субстратом для всех последующих эндо- и экзогенных процессов; джелтулинская серия объединяет супракрустальные породы Джелтулинской площади Восточно-Алданского района, сформированного, по-видимому, позже Центрально-Алданского; фёдоровская серия объединяет самые молодые супракрустальные образования Центрально-Алданского района.

2.1.2.1. Фёдоровская серия

Фёдоровская серия – супракрустальная толща двупироксен-роговообманковых плагиосланцев и плагиогнейсов с нечастыми маломощными прослоями диопсидовых сланцев и кальцифиров – расчленена по вещественному составу на три свиты: медведевскую, леглиерскую и атырскую, в основном соответствующие трём подсвитам фёдоровской свиты первого издания госгеолкарты-200 листа. Надо отметить, что расчленение довольно монотонного разреза базируется на выделении нескольких (от 3 до 5) маркирующих горизонтов, обогащённых диопсидовыми и карбонатными породами. Уверенное прослеживание их по латерали при интенсивном разви-



- 1 – иенгрская серия (свиты: va - верхнеалданская, fd - федоровская, id - иджакская);
 2 – тимптонская серия (свиты: ul - улунчинская, ns - нижнесуннагинская, vs - верхнесуннагинская, kr - кюриканская);
 3 – джелтулинская серия (сутамская свита)



- 1 – верхнеалданская серия (свиты: vs - васильевская, nm - нимнырская);
 2 – федоровская серия;
 3 – джелтулинская серия (свиты: st - сутамская, kr - кюриканская);
 4 – тоналиты и гнейсо-плагиограниты ручья Мариинский-1-й;
 5 – зона Иджeko-Нуямского разлома

Рис. 2.1. Схема соотношения раннедокембрийских стратонов на территории листа О-52-VII (широтный разрез на правом берегу р.Алдан):
 а) при первом издании Госгеолкарты-200;
 б) современная

тии складчатых и разрывных деформаций и насыщенности разреза телами интрузивных и ультраметагенных гранитоидов возможно только фрагментами в условиях хорошей обнажённости (или при обилии горных выработок) и слабого проявления магматизма. В противном случае восстановление непрерывного разреза фёдоровских образований и прослеживание хотя бы основных складчатых структур гипотетично.

Медведевская свита ($AR_{2,md}$) сложена существенно роговообманковыми плагиосланцами (с теми или иными количествами биотита, диопсида, гиперстена, кварца - перечислены в порядке убывания распространённости) в переслаивании с подчинёнными плагиогнейсами того же минерального состава. По объёму преобладают биотит-роговообманковые и двупироксен-роговообманковые плагиосланцы, на фоне которых переменную (как по латерали, так и по разрезу) от участка к участку долю составляют диопсид-роговообманковые, двупироксеновые, биотит-гиперстеновые, роговообманковые и роговообманково-диопсидовые плагиосланцы и, реже, плагиогнейсы. В нижней части разреза наблюдается несколько пачек (по 1-20 метров мощностью) переслаивания роговообманково-диопсидовых, диопсидовых и гиперстеновых плагиосланцев с линзами магнетит-флогопит-диопсидовых пород, которые ранее выделяли в медведевский горизонт (суммарной мощностью 50-200 метров), продуктивный на флогопит /11, 126/. Вся остальная часть разреза до подошвы вышележащей леглиерской свиты ранее обособлялась в любкакайский горизонт. Суммарная неполная мощность свиты, по-видимому, не превышает 600-700 метров, хотя имеются оценки до 1000 метров /126/. Наиболее полные разрезы обнажены в среднем течении Курунга, на водоразделе последнего с руч. Неожиданный и на правом берегу Элькона выше устья Редерги. В нижнем течении Элькона и Джелинды, а также в мелких выходах из под платформенного чехла на правом берегу Джелинды фёдоровские образования идентифицированы как медведевские условно вследствие слабой обнажённости.

Петрографические и другие особенности отдельных разновидностей пород во всех свитах серии близки и будут рассмотрены в конце подраздела.

Леглиерская свита ($AR_{2,lg}$) является региональным маркёром, разделяющим петрографически близкие толщи медведевской и атырской свит. Для свиты характерна повышенная доля в составе диопсидовых или диопсидсодержащих пород и наличие трёх маркирующих пачек с невыдержанной мощностью по 100-350 метров, относительно насыщенных диопсидовыми сланцами, кальцифирами и различными метасоматическими производными по ним. Нижняя пачка, по подошве которой нами проводится согласная граница с медведевской свитой, ранее выделялась, как леглиерский горизонт мощностью 220-350 метров, вмещающий наиболее крупные месторождения флогопита (Эльконское, Безымянное, Белибердинское и др.) и проявления железных руд. Верхняя пачка, по кровле которой нами проводится согласная граница с вышележащей атырской свитой, ранее выделялась, как хатыминский горизонт мощностью 200-250 метров, также вмещающий проявления флогопита. Толща пород между нижней и верхней пачками мощностью 1600-1800 метров объединялась в керибиканский горизонт, содержащий в средней части среднюю пачку (мощностью 150-250 метров) с прослоями диопсидовых сланцев и кальцифиров /126/. На карте леглиерская свита показана нерасчленённой с максимальной мощностью, по нашим оценкам, не более 1200 метров. Наиболее обширные выходы её пород наблюдаются в приустьевой части Курунга, на его водоразделе с Джелиндой и в вершине Элькона.

Свита сложена преобладающими диопсид роговообманковыми, двупироксен-роговообманковыми плагиосланцами и, реже, плагиогнейсами; менее распространены биотит-роговообманковые, биотит-гиперстеновые и роговообманковые плагиосланцы. В подчинённых количествах присутствуют прослои 0,5-15 метров мощностью ассоциирующих диопсидовых сланцев (различного минерального состава: флогопит-диопсидовые, скаполит-диопсидовые, иногда сфенсодержащие) и кальцифиров с небольшими линзами мраморов.

Атырская свита ($AR_{2,at}$) объединяет породы, согласно залегающие на самой верхней маркирующей пачке (хатыминский горизонт), и ничем не перекрывается. В её составе преобладают переслаивающиеся биотит-роговообманковые, двупироксен-роговообманковые и роговообманково-диопсидовые плагиосланцы, редко – пла-

гиогнейсы. Образования свиты обнажены только в ядерной части синформы на водоразделе верховьев Эльконкана и Элькона, где их видимая мощность не менее 700 метров.

Основной объём серии слагают различные разновидности биотитсодержащих пироксен-амфиболовых плагиосланцев и плагиогнейсов, представляющие собой серые или зеленовато-серые мелко-, среднезернистые неясносланцеватые до массивных породы с различными гранобластовыми, участками кумулобластовыми микроструктурами. Минеральный состав (в %): плагиоклаз (№30-36 в сланцах, №24-32 в гнейсах) (20-60), травяно-зелёная обыкновенная роговая обманка, часто развивающаяся по клинопироксенам (15-60 до 80), клинопироксен (геденбергит – ранний, диопсид – поздний, в сростаниях с роговой обманкой) (0-30), ортопироксен (гиперстен) (0-20), биотит (1-15, до 30), кварц (0-5 до 8 в гнейсах). Акцессории: магнетит, апатит, сфен, циркон. В гранитизированных разностях появляются калишпат, поздние генерации многих породообразующих минералов, возрастает содержание кварца.

Типоморфными породами являются существенно диопсидовые плагиосланцы, обычно зеленовато-серые, мелкозернистые, часто тонкополосчатые, с гранобластовыми, пойкилогранобластовыми микроструктурами. Минеральный состав (в %): плагиоклаз №25-32 (20-30), диопсид (40-70 до 90), роговая обманка (0-30), скаполит (мицзонит) с неравномерно-полосчатым распределением обычно по плагиоклазу (0-15), флогопит (1-8 до 25), магнетит (1-2 до 30), кварц, иногда в прорастаниях в диопсиде (0-5). Акцессории: очень характерен сфен (1-4), апатит.

Известково-силикатные породы (кальцифиры, мрамора) обычно светлоокрашены в различных (серых, голубых, зелёных, розовых) тонах, имеют средне- или крупнозернистые структуры, тонкополосчатые, часто микроскладчатые (в кальцифирах) или массивные (в мраморах) текстуры. Под микроскопом обнаруживают гранобластовые, мозаичные, зубчатые микроструктуры. Минеральный состав: доломит (10-50 до 80), кальцит (0-40 до 80), диопсид (2-10), флогопит (1-7), оливин (почти всегда – форстерит), как правило, серпентинизированный (0-5), шпинель (1-10), гранат (0-5). Иногда в породах присутствуют в небольших количествах сфен, скаполит, аль-

бит, амфиболы, минералы группы гумита, апатит. В сумме алюмосиликатные минералы могут достигать 60-70% объёма.

Минеральные парагенезисы, фиксирующие кульминационные условия метаморфизма пород серии в условиях гранулитовой фации (890-820°C по двупироксеновому равновесию /83/) обычны, но они неравновесны и замещаются минеральными ассоциациями, характерными для амфиболитовой фации. В полях мигматизации, по периферии интрузий гранитов исходный минеральный состав искажается новообразованиями микроклина, кварца, поздними генерациями плагиоклаза, роговой обманки, биотита, вдоль зон разломов и в ареалах мезозойского магматизма широко развиты вторичные низкотемпературные минералы: эпидот, хлорит, актинолит, серицит, иддингсит и др.

Петрохимические данные (табл. 4) позволяют предполагать, что до метаморфизма плагиосланцы и плагиогнейсы свиты представляли собой толщу переслаивания эффузивов основного и, реже, среднего состава (субщелочные базальты, трахиандезибазальты, андезиты до латитов и трахитов) с основными туфами, возможно, туффитами и туфопесчаниками, а диопсидовые сланцы и кальцифиры – известковистые осадочные породы: доломиты, известняки, мергели /112, 162/.

Концентрации микроэлементов в целом близки к средним для фёдоровской серии региона, но относительно кларка фиксируются повышенные содержания меди, цинка, титана, молибдена, циркония, лантана, лития, иттрия (табл. 3).

В магнитном поле породы серии иногда выделяются положительными аномалиями различной контрастности на фоне отрицательного магнитного поля, создаваемого гранитоидами (табл. 3).

Вопрос о взаимоотношении пород фёдоровской серии с подстилающими образованиями верхнеалданской серии до настоящего времени является предметом дискуссий. На эту границу существует три точки зрения: 1) самая ранняя и имеющая сейчас немногих сторонников – граница согласная стратиграфическая /100/; 2) в основании фёдоровской серии – структурное несогласие /35/; 3) граница тектоническая – породы фёдоровской серии шарьированы на древние гранитоиды и породы верхнеалданской серии /33, 86/. Нашими работами подтверждается ранее выявлен-

Таблица 4

Химический состав пород федоровской серии (вес. %) по /162/

№№ проб	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃	ппп	Σ
Медведевская свита																
154/1	кристаллосланец скаполит-диопсидовый	47,2	0,87	12,25	4,03	7,13	0,19	5,27	17,28	1,91	0,54	0,30	0,22	1,11	0,28	98,58
113/1	плаггиосланец биотит-роговообманково-скаполит-диопсидовый	45,7	0,51	9,40	4,22	5,88	0,18	13,24	17,57	0,88	1,02	0,01	<0,10	<0,10	0,78	99,39
179	плаггиосланец диопсидовый	60,30	0,59	16,20	3,03	3,57	0,09	2,59	7,69	4,09	0,62	0,15	0,32	0,60	0,42	100,26
6078/3,5	плаггиосланец роговообманково-диопсидовый	54,20	0,63	18,10	3,92	5,5	0,13	3,93	7,55	3,84	0,98	0,15	0,11	<0,10	0,26	99,30
6180	плаггиосланец биотит-диопсид-роговообманковый	50,50	0,99	17,10	3,97	5,52	0,11	5,58	8,27	4,31	1,30	0,34	0,16	0,33	0,49	98,98
100/1	гнейс роговообманково-двупироксеновый	55,00	0,86	18,00	3,84	3,97	0,08	3,21	7,26	5,25	1,35	0,32	<0,10	<0,10	0,36	99,50
133	то же	55,90	0,82	17,60	3,63	4,34	0,12	3,83	7,40	4,74	1,04	0,29	<0,10	<0,10	0,24	99,95
110/1	плаггиосланец роговообманково-двупироксеновый	49,10	0,71	17,40	5,63	6,55	0,15	5,48	10,02	3,72	0,44	0,14	<0,10	0,19	0,16	99,69
6169	то же	50,50	0,64	19,25	3,72	5,56	0,14	4,86	9,44	3,82	0,75	0,18	<0,10	<0,10	0,16	99,02
218/3	то же	51,30	0,98	15,55	4,11	5,80	0,11	6,72	7,84	3,77	1,73	0,22	0,16	<0,10	0,26	98,55
142	плаггиосланец биотит-роговообманковый	50,70	0,86	14,95	4,39	5,18	0,13	6,62	9,87	4,21	1,17	0,32	<0,10	<0,10	0,48	98,88
215	то же	48,10	1,45	17,55	5,82	6,19	0,11	4,66	8,86	4,14	1,24	0,53	<0,10	<0,60	0,40	99,35
193	то же	45,60	1,13	19,70	6,52	6,55	0,16	5,17	10,16	3,12	0,83	0,09	0,11	<0,10	0,39	99,43
Леглиерская свита																
247a	кальцифир диопсид-содержащий	3,10	<0,02	0,95	0,35	<0,25	0,01	1,01	53,02	0,17	0,15	0,06	40,15	<0,10	1,51	100,80

№№ проб	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃	ппп	Σ
245/3	то же	15,90	<0,02	2,45	0,91	0,58	0,07	17,43	29,83	0,09	0,52	0,03	23,10	0,15	7,48	98,53
234/616	плагиосланец биотит-диопсидовый	52,80	0,57	5,82	2,33	7,22	0,23	12,90	12,11	1,77	1,58	0,10	0,65	0,13	0,77	99,28
231/3	плагиосланец диопсид-роговообманковый	54,70	0,79	17,40	2,89	4,64	0,08	3,93	7,11	4,51	2,41	0,44	<0,10	<0,10	0,32	99,22
241/1	то же	54,60	0,96	16,65	3,27	4,08	0,11	4,66	7,26	5,07	1,46	0,46	0,11	<0,10	0,49	99,18
140/3	то же	48,90	0,82	18,20	2,61	4,85	0,10	7,45	10,60	3,39	1,39	0,04	<0,10	0,22	0,68	99,25
105/5	то же	44,10	0,46	18,75	3,43	4,52	0,12	9,72	12,35	2,16	1,14	0,09	0,13	<0,10	1,57	98,54
227/31	плагиосланец диопсид-роговообманково-биотитовый	52,40	0,85	16,95	4,27	5,16	0,13	4,43	7,24	4,90	1,66	0,34	0,40	<0,10	0,48	99,21

247а и 245/3 – водораздел рек Курунг и Элькон; 154/1 – левый водораздел р. Редерги; 113/1 – левый водораздел р. Редерги в ее нижнем течении; 179 – нижнее течение р. Редерги; 234/616 – верховья руч. Ягодный; 231/3 – левый водораздел р. Курунг; 241/1 – водораздел р. Курунг и руч. Ягодный; 140/3 – склон левого водораздела р. Курунг в районе ее устья; 105/5 – водораздел рек Кэдерги и Элькон; 6078/3,5 – водораздел рек Редерги и Элькон в их нижнем течении; 227/31 – верховья руч. Ягодный; 6180 – нижнее течение р. Курунг; 100/1 – склон левого водораздела р. Элькон; 133 – среднее течение р. Редерги; 6169 – водораздел р. Элькон и руч. Пионер; 218/3 – правый водораздел р. Элькон; 110/1 – водораздел рек Кэдерги и Элькон; 142 и 215 – устье р. Курунг; 193 – устье руч. Широкий.

Стратиграфическая привязка проб выполнена нами.

ное в районе залегание фёдоровских образований без видимого несогласия на разных стратиграфических уровнях пород верхнеалданской серии /28/. Остаётся неясным генезис этого несогласия: структурный или тектонический.

Выполнено множество определений возраста по разным изотопным соотношениям в различных фёдоровских породах. Все они касаются образований, расположенных за пределами площади. Большая часть полученных датировок укладывается в интервал 1,980-2,300 млрд. лет, что обычно объясняется воздействием метаморфических и магматических процессов этого времени на фёдоровские породы, которым приписывался раннеархейский возраст. Наиболее достоверными выглядят определения времени образования дофёдоровских и послефёдоровских пород (уран-свинцовые изохроны по цирконам) в стратотипической местности на территории листа О-52-ХІХ, указывающих на формирование пород фёдоровской серии в интервале 2,011-1,993 млрд. лет /57, 58/. Этой датировке соответствует модельный возраст источников сноса для протолита гиперстен-амфиболового плагиогнейса фёдоровской серии на площади смежного листа О-51-ХVІІІ (2,213 млрд. лет) /54/. Однако наличие в массиве геохронологических данных по фёдоровским образованиям единичных позднеархейских датировок (например, /76/), а главное – структурное положение пород серии, вынуждают пока предполагать её позднеархейский возраст.

2.1.2.2. Желтулинская серия

Супракрустальные толщи Восточно-Алданского района – его крайняя западная часть выделяется как Желтулинская площадь - объединены в желтулинскую серию. При первом издании госгеолкарты листа эта толща расчленялась на пять свит (снизу вверх): улунчинскую, ниже- и верхнесуннагинские, кюриканскую и сутамскую суммарной мощностью более восьми километров, из которых только последняя включалась в состав желтулинской серии (рис. 2.1). «Улунчинские» образования, расположенные западнее Иджекского разлома, по вещественному составу отвечают породам нимнырской свиты, а расположенные восточнее – представляют собой типичные гранат-биотитовые плагиогнейсы сутамской свиты. На ареалах ниж-

не- и верхнесуннагинской свит, как показало ГДП-200, преобладают тоналиты и гнейсо-плагиограниты руч. Мариинский-1, содержащие не более 20-30% объема двупироксен-роговообманковых плагиосланцев, обычных для сутамской свиты. На большей части ареалов кюриканской свиты первого издания госгеолкарты-200 листа наблюдаются ассоциации пород, типичные для сутамской свиты. Кюриканские же образования установлены только в небольшом тектоническом блоке на левобережье р. Алдан. Таким образом, джелтулинская серия на территории листа расчленена на две свиты: сутамскую и кюриканскую. Относительное возрастное положение свит предполагается по их соотношениям с раннепротерозойскими гранитоидами. Породы сутамской свиты прорваны ультраметагенными плагиогранитами руч. Мариинский-1-й, а затем двуполевошпатовыми гранитами раннего протерозоя, имеющими здесь черты постскладчатых образований. В породах кюриканской свиты признаков мариинского магматизма не выявлено, в то же время двуполевошпатовые граниты раннего протерозоя являются здесь мигматитообразующими.

Сутамская свита (AR_{2st}) сложена плагиогнейсами гранат-биотитовыми, биотит-двупироксеновыми в ритмично чередующихся слоях по 0,1-2,0 метра мощности и плагиосланцами клинопироксен-роговообманковыми, биотит-роговообманково-двупироксеновыми, биотит-клинопироксеновыми в отдельных прослоях до 3,0 метра мощности или сгруппированными в пачки по 5,0-30,0 метров. В незначительном объёме в разрезах присутствуют гнейсы и кварцито-гнейсы гранат-биотитовые графитсодержащие прослоями 0,1-2,0 метра, а также ассоциация сланцев диопсидовых скаполитсодержащих и кальцифиров, образующих совместно выдержанные горизонты по 5-15 метров мощности.

Сутамские породы образуют единое поле выходов на правобережье Алдана восточнее Иджекского разлома, участками расчленённое на фрагменты мариинскими тоналитами. При выдержанности состава свиты по простиранию наблюдается постепенный переход вкост простирания с запада на восток от преобладания в разрезах плагиосланцев к преобладанию, начиная с устья Уклькиита, плагиогнейсов. В существенно плагиогнейсовых пачках появляются нечастые горизонты переслаивания и замещения друг друга по простиранию диопсидовых сланцев, кальцифиров и

мраморов, почти всегда наблюдаемых совместно. Неполная мощность свиты оценивается в 2000 метров /20/.

Плагиогнейсы представляют собой серые, светло-серые мелко-, среднезернистые неяснополосчатые сланцеватые породы с гетеробластовыми, лепидогетерогранобластовыми, иногда лепидонематогранобластовыми микроструктурами. Минеральный состав (в %) определяется постоянным присутствием олигоклаза – 50-75, кварца – 10-20 и биотита – 5-25 с магнетитом и апатитом в качестве акцессорных минералов. В переменных количествах могут присутствовать гранат – 0-20, ортопироксен – 0-15, клинопироксен – 0-10, роговая обманка – 0-5, редко графит – 0-2, определяя ту или иную разновидность плагиогнейсов.

Плагиосланцы имеют тёмно-серый или зеленовато-серый цвет, средне- или, чаще, мелкозернистую структуру, нечёткополосчатую сланцеватую текстуру. Минеральный состав: андезин (в лейкократовых разновидностях – олигоклаз) – 20-75, роговая обманка – 3-65, биотит – 2-15, клинопироксен (часто – салит) – 1-20, ортопироксен (почти всегда – гиперстен) – 0-5, кварц – 1-4, акцессорные – магнетит, апатит, циркон. По объёму преобладают салит-роговообманковые разновидности плагиосланцев.

Кальцифиры и мраморы – белые или светло-серые средне-, мелкозернистые, иногда отчётливо полосчатые породы – имеют следующий минеральный состав: карбонат (почти всегда – кальцит) – 50-90 (в мраморах – 90-100), диопсид – 1-25, флогопит – 1-15, оливин – 1-5, плагиоклаз – 0-4, кварц – 0-3, графит – 0-3, сфен – 0-2.

Все выходы пород свиты представляют собой послойные линзовидно-полосчатые мигматиты, в которых супракрустальный субстрат составляет в среднем 40-60 объёма, а участками не превышает 10-20.

Для уверенных суждений о первоначальном составе свита на территории листа изучена недостаточно (табл. 5), но на некоторых участках Сутамского синклинория по нескольким десяткам петрохимических анализов было установлено, что гранат-биотитовые плагиогнейсы реконструируются, как алевролиты, а пироксен-

Таблица 5

Химический состав пород желтулинской серии (вес. %) /190/

№№ проб	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃	ппп	Σ
Сутамская свита																
0-47-2	плагиосланец салит-роговообманковый	55,30	0,87	13,50	1,55	8,71	0,16	6,04	8,00	3,83	1,74	0,06	0,11	<0,10	0,55	100,42
0-29-9	плагиосланец роговообманковый	50,70	2,22	13,70	5,08	10,2	0,23	5,44	7,86	2,74	0,91	0,24	<0,10	<0,10	0,24	99,59
0-9	плагиосланец роговообманково-салитовый	50,70	1,00	13,25	5,65	7,19	0,22	6,45	10,33	3,69	0,94	0,08	0,16	0,34	0,16	100,16
0-21	плагиосланец салит-роговообманковый	56,20	0,79	15,50	2,28	6,29	0,14	4,53	9,02	4,07	0,86	0,07	<0,10	0,13	-	99,88
0-15a	плагиосланец салит-роговообманковый	50,20	0,94	13,68	3,07	8,18	0,21	7,66	9,46	3,54	0,96	0,06	0,16	0,17	0,36	98,65
Кюриканская свита																
0-31-3	сланец биотит-плагиоклаз-скаполит-клинопироксеновый	57,30	2,09	12,28	1,46	13,2	0,22	4,13	5,24	1,31	1,57	0,23	0,11	0,14	0,61	99,89
0-31-5	плагиогнейс биотитовый	64,50	0,78	15,12	0,81	5,33	0,07	2,82	4,07	3,92	1,65	0,15	0,10	<0,10	0,36	99,68
0-32-2	диопсидит флогопитовый	49,70	0,86	10,93	1,62	9,37	0,21	14,81	6,98	1,66	1,51	0,23	0,11	0,19	0,89	99,07
0-38-2	плагиогнейс гранат-биотитовый	66,10	0,67	14,87	0,51	5,87	0,07	2,82	3,35	3,36	2,03	0,15	<0,10	<0,10	0,42	100,22

0-47-2 – р. Алдан напротив устья рч. Бутама; 0-29-9 – р. Алдан ниже устья руч. Уклькиит; 0-9 – р. Алдан ниже устья руч. Мал. Бердигес; 0-21 – р. Алдан в 1 км выше устья рч. Бердигес; 0-15a - р. Алдан в 2,8 км ниже устья руч. Мал. Бердигес; 0-31-3, 0-31-5 и 0-32-2 – р. Алдан между устьями речек Улахан-Кукчу и Бутама; 0-38-2 – среднее течение рч. Улахан-Кукчу.

амфиболовые плагиосланцы – как толеиты, субщелочные габброиды или карбонатные алевролиты /86/. Геохимически свита изучена плохо (табл. 6).

Кюриканская свита ($AR_{2,kr}$) на площади листа представляет собой толщу ритмичного переслаивания умеренно мигматизированных биотитовых, гранат-биотитовых, биотит-гранатовых плагиогнейсов графит- и гиперстенсодержащих (слои по 0,5-5,0 метра) с прослоями биотит-скаполит-диопсидовых сланцев и редкими горизонтами кальцифиров и мраморов (до 8 метров мощностью). Севернее подруслового разлома р. Алдан (на востоке листа) кристаллический фундамент сложен только кюриканскими породами и прорывающими их раннепротерозойскими гранитоидами. Этот тектонический блок фундамента, перекрываемый на севере отложениями платформенного чехла, прекрасно выражен положительными значениями магнитного поля с резкой сменой по линейным узким зонам на отрицательные в обрамлении. В других местах площади кюриканская свита нами не выделяется.

Из наблюдаемой на площади ширины выхода кюриканских образований в 5 километров и выдержанного моноклиального (?) падения всей толщи в ССВ румбах под углами 40-70 градусов следует оценка их максимальной видимой мощности в 2200-2400 метров. Несмотря на отсутствие наблюдаемых замков складок изоклиальная складчатость краевой части Сутамского синклиория нам представляется очень вероятной и мощность свиты нами оценивается в 1000 метров.

Облик свиты на площади определяют серые, светло-серые средне-, мелкозернистые полосчатые сланцеватые биотитовые и гранат-биотитовые плагиогнейсы, состоящие из переменных количеств (в %): плагиоклаза (олигоклаз-андезин) – 45-60, биотита – 3-30, кварца – 10-25, граната – 0-15, ортопироксена – 0-7, клинопироксена – 0-2, графита – 0-2 и магнетита, апатита, циркона в качестве аксессуарных минералов. Преобладают grano-, лепидограно-, и лепидогетеробластовые, участками - порфиробластовые микроструктуры. Гранат, наряду с присутствием в породах в мелких зёрнах или включениях в биотите, нередко образует послойно распределённые изометричные порфиробласты, проросшие биотитом, размером 0,5-2,0 см.

Незначительно распространённой, но характерной частью разреза являются тёмно-зелёные мелкозернистые (диабазовидные) слабополосчатые неясносланцева-

Таблица 6

Содержания микроэлементов в породах Восточно-Алданского района по данным полуколичественного спектрального анализа (содержания $C_{cp}/(C_{min}-C_{max})$ в $n \times 10^{-3}\%$) /190/

Наименование (кол-во проб)	Ba	P	Tl	Cu	Pb	Sn	Ti	V	Mn	Ga	W	Cr	Ge	Bi	Nb	Mo	Li	La	Ag	Y	Zn	Ni	Co	Zr
Сутамская свита (5)	–	58/ 50- 70	–	12,8/ 5-30	3/ 3	0,9/ 0,5- 2	200/ 150- 300	15/ 10-20	94/ 50- 100	2/ 2	0,54/ 0,2- 1	38/ 10- 70	0,21/ 0,15- 0,3	0,06/ 0- 0,15	0,42/ 0- 0,7	0,29/ 0,15- 0,7	4/ 0-7	1,4/ 0-7	0,062/ 0,05- 0,07	3/ 3	20/ 15-30	11,4/ 2-20	3,1/ 1,5-7	6,8/ 5-10
Кюриканская свита (3)	–	66,7/ 50- 100	0,057/ 0-0,1	5,67/ 5-7	3,67/ 3-5	0,43/ 0,3- 0,5	300/ 200- 500	16,67/ 15-20	66,7/ 50- 100	2,17/ 1,5- 3	1,33/ 0,3- 3	21,7/ 5-30	0,13/ 0,1- 0,2	0,07/ 0- 0,15	0,8/ 0,7- 1	0,15/ 0,15	6,33/ 5-7	5,7/ 0-10	0,057/ 0,05- 0,07	2,67/ 2-3	20/ 15-30	5,67/ 3-7	1,67/ 1,5-2	7/ 7
Метагаббро (2)	–	75/ 50- 100	–	8,5/ 7-10	3,5/ 2-5	0,4/ 0,3- 0,5	150/ 150	12,5/ 10-15	100/ 100	1,5/ 1,5	1,5/ 1,5	30/ 30	0,17/ 0,15- 0,2	0,03/ 0- 0,07	–	0,17/ 0,15- 0,2	6/ 5-7	–	0,04/ 0,03- 0,05	3/ 3	12,5/ 10-15	15/ 10- 20	4/ 3-5	3/ 3
Плагииграниты руч Маринский 1-й (8)	2,5/ 0- 20	55/ 30- 70	0,017/ 0- 0,07	7,25/ 5-10	7,37/ 3-15	0,61/ 0,3- 2	162,5/ 150- 200	8,87/ 7-10	52,5/ 50- 70	1,68/ 1,5- 2	1,17/ 0,7- 1,5	7/ 5-10	0,1/ 0,07- 0,15	0,14/ 0,07- 0,3	0,61/ 0- 0,07	0,17/ 0,1- 0,3	5,75/ 3-7	3,87/ 0-10	0,07/ 0,05- 0,1	2,37/ 2-3	11,25/ 10-15	3,25/ 2-5	1,125/ 1-1,5	6,62/ 3-10

тые скаполит-диопсидовые кристаллосланцы, образующие на отдельных участках прослой 0,3-5 метров мощностью в толще преобладающих гранат-биотитовых плагиогнейсов. Минеральный состав: диопсид – 35-45, скаполит – 20-35, олигоклаз-андезин – 10-20, биотит – 3-8, кварц – 3-5, роговая обманка – 0-5. Магнетит может достигать 5 объёма, но обычно присутствует как аксессуарный минерал вместе с апатитом. Микроструктуры: гранобластовая, реже – нематогранобластовая с участками лепидонематогранобластовой.

В одном случае в толще переслаивания гранат-биотитовых плагиогнейсов наблюдалась серия согласных сближенных линз (по 1,5-2 метра по простиранию при мощности до 0,5 метра) магнетит-флогопитовых диопсидитов в маломощной оторочке гранатовых слюдитов.

Все кюриканские породы относительно равномерно мигматизированы средне-, крупнозернистыми до грубозернистыми гололейкократовыми гранитами с преобладанием послонных линзовидно-полосчатых разновидностей. Лейкосомы составляют от 10 до 50% объёма.

Ассоциация кюриканских пород площади отличается от установленной на стратотипе отсутствием пироксеновых и пироксен-амфиболовых плагиосланцев /86/. Впрочем, отсутствие метабазитов только подчёркивает отличие кюриканских образований от толщ гранат-биотитовых плагиогнейсов сутамской свиты, для которых характерны пачки метатолеритов.

Петрохимически свита на территории листа изучена недостаточно (в табл. 5 представлены наиболее типичные разновидности). На расположенном в нескольких километрах восточнее приустьевом участке р. Тимптон кюриканские гранат-биотитовые и биотит-гранатовые плагиосланцы и плагиогнейсы реконструируются в основном как граувакковые алевролиты (туффиты) и арриллиты, редко – как андезидациты кальцифиры – как известково-глинистые осадки /86/. Геохимически породы свиты изучены плохо (табл. 6).

Породы серии метаморфизованы с кульминацией в условиях гранулитовой фации повышенной глубинности переходного режима от высоко- к низкоградиентному

в параметрах $834-821^{\circ}\text{C}$ и $8,7-8,3 \cdot 10^8$ Па с последующей эволюцией условий до 750°C и $7,3-7,1 \cdot 10^8$ Па /86/.

Изотопных определений возраста джелтулинских пород немного. Из старых датировок наиболее надёжными представляются Pb-Pb изохроны по породам в целом, указывающие на возраст метаморфизма кюриканских образований в районе устья Бол. Ыллымаха (лист О-52-XIV) 2080 ± 40 млн. лет для мраморов и 2330 ± 180 млн. лет для двупироксен-роговообманковых плагиосланцев /43/. По соотношениям изотопов Sm и Nd определён модельный возраст $T_{\text{Nd}}(\text{DM})$ источников сноса протолитов кюриканских образований в приустьевой части Тимптона (смежный лист О-52-VIII): гранат-биотит-кордиеритовых гнейсов – 2308 млн. лет; гранат-биотит-силлиманитовых гнейсов – 2328 млн. лет /54/. Ещё меньше данных для сутамских пород. На смежном листе О-52-VIII для гранат-биотитовых плагиогнейсов Суннагинской площади (восточнее Тыркандинского разлома) модельный возраст $T_{\text{Nd}}(\text{DM})$ составил 2637 млн. лет, а для биотит-гиперстеновых гнейсов Джелтулинской площади (бассейн Холболоха, лист О-52-XX) – 2212 млн. лет /54/. Возраст прорывающих породы сутамской свиты плагиогранитов руч. Мариинский 1-й оценивается нами в 2090-2100 млн. лет (см. ниже). Нами принимается предположительно верхнеархейский возраст джелтулинских образований, но изотопные данные указывают на высокую вероятность их нижнепротерозойского возраста.

2.2. Верхнепротерозойская и фанерозойская эонотемы. Вендская и кембрийская системы. Юдомская серия. Усть-юдомская свита

Венд-нижнекембрийские отложения распространены наиболее широко. Они относятся к Амгинскому району Анабаро-Синского фациального региона /191/ (по /87/ вендские отложения отнесены к Алданскому району Байкало-Патомской фациальной области). Эти прибрежно-морские терригенно-карбонатные отложения некогда сплошным чехлом горизонтально покрывали эродированную поверхность фундамента и, в свою очередь, перекрывались нижнеюрскими терригенными отложениями. Породы чехла претерпели стадию катагенеза, о чём свидетельствуют широко

проявленные в обломочных породах инкорпорационные структуры (ямки вдавливания). В карбонатных и глинисто-карбонатных породах часто отмечаются стилолиты, сланцеватость, кливаж, широко проявившаяся фунтиковая текстура (конус-в-конус).

К настоящему времени венд нижнекембрийский чехол (максимальной мощностью до 430 метров) сохранился от денудации только на 75% площади листа, очень полого (менее 1 градуса) погружаясь на север. Подошва перекрывающих нижнеюрских отложений зафиксирована в виде реликта только в долине Курумкана. По литологическому составу отложения расчленены на четыре согласно залегающих свиты (снизу вверх): усть-юдомскую, пестроцветную, тумулдурскую, унгелинскую.

Усть-юдомская свита ($V_2 \sim C_{1ujd}$) является верхней в юдомской серии, включающей ещё и нижнюю аимскую свиту. Однако в аимское время территория листа была областью денудации и отложения нижней свиты здесь отсутствуют (алданский тип разреза юдомской серии /89, 90/), появляясь в разрезах серии севернее, на территории листа О-52-1.

Выходы на дневную поверхность пород усть-юдомской свиты находятся в южной части листа; однако под чехлом более молодых образований эти отложения пользуются повсеместным развитием (скважины № 1-12). Везде усть-юдомские отложения перекрываются отличными по цвету карбонатными породами пестроцветной свиты, отделённой на отдельных участках небольшим стратиграфическим несогласием. Мощность свиты постепенно увеличивается от 170 метров на юге листа до 220 метров на северной рамке. Разрезы указанных скважин хорошо сопоставляются между собой, так же как и с разрезом принятого нами в качестве опорного обнажения №13 на р. Алдан напротив устья Элькона, где свита вскрыта почти на всю мощность, кроме верхних 20 метров. Разрез по скважине №3, пересекающей до фундамента весь карбонатный чехол, начиная с тумулдурской свиты, принят нами как опорный не только для усть-юдомской свиты, но и для всего разреза карбонатного чехла (приложение 7).

Свита представляет собой довольно однообразную толщу серых, темно-серых доломитов, часто слоистых, обычно среднеплитчатого, реже тонко-, толстоплитчатого сложения, участками массивных. По всему разрезу отмечаются прослои глини-

стых, оолитовых, онколитовых, катаграфиевых доломитов. Для нижней части разреза характерны мощные пласты темно-серых до черных доломитов (обычно битуминозных), а также строматолитовые доломиты. В верхней части разреза в большом количестве отмечаются водорослевые доломиты; здесь же участками обычно в рассеянном виде в доломитах присутствуют своеобразные светло-серые кремневые конкреции, имеющие оолитовое строение. Песчанистые доломиты отмечаются только в маломощных слоях в самом основании.

Доломиты, слагающие основной объём свиты, имеют обычно массивные, реже слоистые текстуры и состоят из ромбовидных, чаще неправильных зерен доломита (размером от 0,01 до 0,08 мм) с незначительной примесью кальцита с гранобластовой, криптокристаллической, мозаичной микроструктурами. При заметном повышении доли кальцита (до 7-10%) породы постепенно переходят в известковые доломиты (последние практически можно отличить только химическим анализом). Оолитовые доломиты (с оолитовой или псевдооолитовой структурами) под микроскопом состоят из оолитов (по объему оолиты обычно составляют 40-60 %) размером 0,3-0,5 мм, сложенных микро-криптозернистым доломитом; матрикс состоит из мелко-микрозернистого доломита, имеющего гранобластовую структуру. Микрофитолитовые (онколитовые) доломиты – породы с наличием в них более темных мелких (0,1-1,5 мм) «сгустков», сложенных микрозернистым доломитом и сцементированных относительно более крупнозернистым доломитовым материалом. Генетически онколиты (микрофитолиты) – продукт жизнедеятельности сине-зеленых водорослей.

В разрезе довольно широко проявлена битуминозность в форме бурого и черного битума, развитого в интерстициях, порах, макро- и микротрещинах. Увеличение содержания битумоидов в ряду пелиты-песчаники-карбонатные породы свидетельствует об их сингенетичности, т.е. свита является битумоматеринской толщей. Участками отмечаются явно вторичные скопления мономинеральных смоляно-черных битумов в виде гнезд неправильной формы (размером 10×10 см) и прожилков (мощностью 3-5 см), выполняющих пустоты и трещины в доломитах. Битумсодержащие породы имеют темно-серый до черного цвет; при ударе молотком выделяют специфический «битуминозный» запах.

Химические составы наиболее распространенных разновидностей пород приведены в табл. 7, геохимическая характеристика – в табл. 8, физические свойства – в табл. 9. Более полная вещественная характеристика венд-нижнекембрийских стратонив площади, в т.ч. и усть-юдомской свиты, изложена ранее [4, 41, 89, 90, 80, 97, 112, 113 и др.].

По вещественному составу и характеру строения разреза свита подразделяется на две подсвиты: нижнюю, мощностью 130-170 метров, где преобладают хемогенные доломиты, и верхнюю, мощностью 40-50 метров, сложенную в основном биогенно-хемогенными и биогенными доломитами.

2.2.1. Нижняя подсвита

Отложения нижней подсвиты ($V_2 \sim E_{1ujd_1}$) несогласно перекрывают трещиноватые, дезинтегрированные, участками сильно выветрелые породы фундамента, которые иногда являются корневой частью предюдомской коры выветривания мощностью до 0,5-3 м: слои, линзы буро-коричневых или красных с массивной текстурой полевошпат-кварцевых песчанисто-глинистых алевролитов с обломками чешуек гидрослюд. Обломочный материал обычно не окатан, не сортирован, покрыт тонкой железистой буро-коричневой или красной пленкой. Вблизи контакта с вышележающей усть-юдомской свитой эти породы без резкой границы переходят в ее базальную пачку. На большей части площади кора выветривания удалена трансгрессировавшим раннеустьюдомским морем, на что указывают обычно гладкая, отполированная активной водной средой, поверхность фундамента и текстуры пород базального слоя (песчаники с градационной слоистостью, формирующиеся в активной водной среде).

В нижней части подсвиты выделяется маломощная (до 2-8 метров) базальная пачка, сложенная обломочными и карбонатными породами. Состав ее быстро меняется как по разрезу, так и по латерали. В среднем течении рч. Якутский Укулан (скважина 10) базальная пачка сложена серыми кварцевыми гравелитами (1,8 метра), сменяющимися вверх по разрезу серыми кварцевыми песчаниками с очень не-

Таблица 7

Химический состав венд-нижнекембрийских пород (вес. %, по /113/)

№№ проб	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe _{общ}	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃	ппп	Σ
Усть-юдомская свита																	
28316	Доломит	0,7	0,02	0,1	0,37	0,37	0,25	0,02	21,46	30,48	0,05	0,07	0,01	45,85	0,13	0,82	100,73
28406	Доломит	0,8	0,02	0,5	0,76	0,29	0,42	0,04	21,26	29,45	0,05	0,11	0,01	46,24	0,29	0,9	101,04
28211	Глинистый доломит	25,2	0,41	6,65	2,9	1,46	1,3	0,02	14,8	17,23	0,08	2,97	0,06	26,05	0,1	1,12	100,35
28265-5	Глинистый доломит	25	0,34	6,05	2,15	1,25	0,81	0,02	17,71	18,41	0,07	3,2	0,04	26,9	1,51	0,86	100,26
1-299	Доломитовый известняк	1,5	0,04	1,15	0,59	0,9	0,28	0,02	10,2	38,58	0,04	0,14	0,01	44,2	0,31	3,12	100,15
Пестроцветная свита																	
28146	Глинистый доломит	13	0,2	2,78	1,68	0,78	0,81	0,02	18,08	24,3	0,05	1,36	0,02	38,15	0,1	0,13	101,46
28211	Глинистый доломит	25,2	0,41	6,65	2,9	1,46	1,3	0,02	14,8	17,23	0,08	2,97	0,06	26,05	0,1	0,7	99,93
1555-2	Доломит	2	0,02	0,45	0,7	0,26	0,4	0,0	21,0	29,59	0,07	0,22	0,01	45,7	0,01	0,34	100,07
Тумулдурская свита																	
28129	Доломит	5,5	0,09	1,5	1	0,38	0,56	0,02	19,87	28,13	0,07	0,69	0,02	42,16	0,21	0,9	101,1
28070	Глинистый доломит	14,6	0,21	2,8	1,18	0,59	0,53	0,02	17,98	23,56	0,07	1,72	0,03	36,99	0,1	1,03	101,3
28048	Доломит	0,8	0,02	0,1	0,27	0,27	0,25	0,02	21,55	30,48	0,05	0,05	0,01	45,86	0,01	0,43	100,26
Унгелинская свита. Нижняя подсвита																	
28026	Доломиты и глинист. доломиты	11,6	0,17	2,1	1,02	1,02	0,25	0,02	18,77	25,18	0,06	1,16	0,01	39,53	0,1	0,6	101,59
1893-1	Доломиты и глинист. доломиты	1,5	0,04	0,42	0,3	0,3	0,25	0,04	21	30,32	0,04	0,1	0,01	45,7	0,1	0,38	99,94
Унгелинская свита. Средняя подсвита																	
1047	Глинистый доломит	17	0,26	3,82	2,45	2,45	0,25	0,03	15,85	22,24	0,08	2,14	0,07	34,65	0,1	0,83	99,42
1789-1	Глинистый доломит	1,2	0,02	0,55	0,55	0,21	0,31	0,03	20,6	30,32	0,04	0,13	0,01	45,98	0,1	0,18	99,55
7120	Глинистый доломит	18,9	0,02	1,35	1,15	0,63	0,47	0,05	16,82	23,37	0,04	0,41	0,01	36,99	0,1	1,38	100,41
Унгелинская свита. Верхняя подсвита																	
1445	Доломит	1,8	0,02	0,6	0,4	0,4	0,25	0,04	20,84	28,72	0,03	0,23	0,01	43,31	0,25	2,55	98,77
1608	Доломит	3,1	0,02	0,7	0,55	0,22	0,3	0,02	20,8	28,84	0,07	0,38	0,01	44,88	0,1	0,32	99,63

28316, 28406, 28211, 28265-5, 28146, 28211, 28129, 28070, 28048 – отобраны из скважины 5, верхнее течение рч. Якутский Укулан; 1-299 - из скважины 3, водораздел ручьев Талый и Эреселях; 1047, 1893, 7120 – верхнее течение рч. Модут; 1789 – верховье руч. Талый; 1555 – верхнее течение рч. Эреселях; 1608 – водораздел ручьев Курумкан и Кестер-Айы-Суоллах, на абсолютной отметке 602; 1445 – водораздел ручьев Хамыган и Якутский Укулан

Таблица 9

Физические свойства венд-нижнекембрийских горных пород (по /112/)

№ п/п	Группа	Породы	Плотность		Магнитная вос- приим-чивость		Естественная радио- активность	
			σ, г/см ³		κ, x1,26*10 ⁻⁵ ед.СИ		мкР/час	
			N	<u>min-max</u> ср.(медиан.)	N	<u>min-max</u> ср. (медиан.)	N	<u>min-max</u> ср.
1.	V ₂ ~Є ₁ ujd Усть-юдомская свита	доломиты	230	<u>2,7-2,87</u> 2,78	230	<u>1-7</u> 4	230	<u>6-9</u> 7
2.		глинистые доломиты	56	<u>2,65-2,75</u> 2,70	56	<u>5-7</u> 6	56	<u>8-10</u> 9
3.	Є ₁ ps Пестроцветная свита	глинистые доломиты	173	<u>2,55-2,85</u> 2,71	173	<u>4-12</u> 9	173	<u>10-15</u> 12
4.	Є ₁ tm Тумулдурская свита	доломиты	340	<u>2,55-2,80</u> 2,70	340	<u>1-7</u> 3	340	<u>4-14</u> 9
5.	Є ₁ un ₁ Унгелинская свита, нижняя подсвита	глинистые доломиты	88	<u>2,40-2,70</u> 2,56	88	<u>1-12</u> 5	88	<u>8-20</u> 15
6.		доломиты	78	<u>2,60-2,85</u> 2,72	78	<u>1-6</u> 3	78	<u>4-9</u> 7
7.	Є ₁ un ₂ Унгелинская свита, средняя подсвита	глинистые доломиты	72	<u>2,45-2,70</u> 2,57	72	<u>10-16</u> 13	72	<u>9-12</u> 12
8.		доломиты	64	<u>2,60-2,85</u> 2,74	64	<u>1-9</u> 4	64	<u>5-9</u> 7
9.	Є ₁ un ₃ Унгелинская свита, верхняя подсвита	глинистые доломиты	48	<u>2,47-2,68</u> 2,60	48	<u>10-19</u> 14	48	<u>8-14</u> 11
10.		доломиты	74	<u>2,62-2,87</u> 2,75	74	<u>1-5</u> 2	74	<u>8-12</u> 10

большой примесью полевых шпатов (6 метров). Обломочный материал пород хорошо сортирован и окатан; цемент доломитовый. В крупном береговом выходе на р. Алдан (напротив устья реки Элькон) базальная пачка песчанистых и глинистых доломитов мощностью около 2 метров обнажена на протяжении 350-400 метров. Здесь маломощные (до 15 см) пласты, линзы терригенных пород (мелкогалечные кварцевые конгломераты, гравелиты, песчаники) отмечаются, в основном, в углублениях (до 1 метра) неровностей поверхности фундамента. Галька конгломератов сложена кварцем, реже различными докембрийскими гранитами, гнейсами, кристаллическими сланцами и обычно соответствует петрографическому составу пород подстилающего фундамента. Наполнителем конгломератов являются разнозернистые полевошпат-кварцевые песчаники с угловатым, реже слабоокатанным обломочным материалом. Аксессуары представлены цирконом, монацитом, гранатом, рутилом, магнетитом. Цемент базальный, поровый, соприкосновения, реже коррозионный, регенерационный, чаще всего карбонатного (доломитового, кварц-доломитового) состава, реже кварцевого, гидрослюдисто-кварцевого, гидрослюдисто-лимонитового. Обычны инкорпорационные структуры.

Надбазальная часть разреза представлена переслаивающимися однообразными мелко-, тонкозернистыми серыми доломитами, содержащими прослой глинистых, микрофитолитовых и водорослевых доломитов. Последние формируют маломощные (до 1-2 м), но довольно выдержанные по площади, органогенные постройки на двух уровнях (в 20 и 70 м. выше подошвы свиты). Спорадически по разрезу подсвиты встречаются мелкие линзы и желваки кремней, а в самых низах и верхах - маломощные (до 5-7 см) единичные прослой гипсовых доломитов (содержание гипса до 5-7%).

Во всех скважинах (№№ 1-12) в усть-юдомских отложениях обнаружены многочисленные микрофитоциты и водоросли. Среди них на интервалах нижней подсвиты П.Н. Колосовым определены микрофитоциты *Nubecularites abustus* Z. Zhur., *N. catagraphus* Reitl., *N. antis* Z. Zhur., *Osagia globulosa* Korol., *Vermiculites angularis* Reitl., *V. tortuosus* Reitl., *V. bothrydioformis* (Krasn.), *V. reticulatus* Nar.,

Glebosites glebosites Reitl. и известковые водоросли *Katangasia sp.*, характеризующие вмещающие породы как поздневендские /112, 113/.

2.2.2. Верхняя подсвита

Наиболее полный разрез верхней подсвиты ($V_2 \sim \epsilon_{1ujd_2}$) наблюдался на левобережье рч. Якутский Укулан (прил. 7). Характерной чертой нижних 25-30 м разреза является широкое развитие органогенных доломитов, содержащих здесь мощные (до 20-30 м) биогермно-биостромные постройки, по основанию которых проводится нижняя граница Верхние 10-15 м разреза сложены переслаивающимися плитчатыми серыми и зеленовато-серыми доломитами, иногда битуминозными, с прослоями глинистых, оолитовых, водорослевых, онколитовых и микрофитолитовых доломитов. На правобережье нижнего течения рч. Якутский Укулан в мелких строматолитовых постройках из этого интервала собраны известковые водоросли *Korilophiton inopipinatum (Voronova)* и *Panomninella laxa (Voronova)*, характерные для немакитдалдынского подгоризонта (определения П.Н. Колосова). Здесь же наблюдаются многочисленные следы илоедов. По всему разрезу спорадически встречаются отдельные серые кремнистые конкреции, часто имеющие внутреннее оолитовое строение. Участками (левобережье нижнего течения рч. Енньё) отмечаются скопления аналогичных шарообразных конкреций, образующих небольшие линзообразные тела мощностью до 0,5 м.

В нижнем течении Якутского Укулана в верхних 3-4 м разреза выявлена скелетная фауна: многочисленные хиолитоподобные организмы рода *Spinulitheca* и *Exilitheca multa*, тореллеллиды *Torelrella curvae* и *T. lentiformis*, единичные склериты томмотиид *Camenella cf. garbowskae* и один экземпляр, предварительно определенный как *Sunnaginia cf. imbricata*, характерные для зоны *Aldanocyathus sunnaginicus* томмотского яруса нижнего кембрия (определения А.К. Валькова). По схеме В.А. Сыроева /92/ это уровень зоны *Spinulitheca billingsi* алданского яруса, по А.К. Валькову /9/ – зона *Allathesa sana* алданского яруса, по В.В. Миссаржевскому /77/ – зона *Heraultipegma-Lapworthella tortuosa* томмотского яруса. Кроме того, здесь

отмечаются следы жизнедеятельности мягкотелых (trace fossils), в основном червей. В окрестностях Томмота на этом стратиграфическом уровне площадь более 5×7 км насыщена минерализованными цилиндрическими норами (диаметром до 1-1,2 см) червей, как горизонтальными (Planolites), так и вертикальными (Skolitos) (определения М.А.Федонкина).

Таким образом, на территории листа нижняя граница томмотского яруса, принятая сейчас в качестве границы венда и кембрия, нами проводится внутри усть-юдомской свиты в 3-4 метрах ниже кровли. На стратотипе томмотского яруса (скалы Дворцы и разрез Улахан-Сулугур на р. Алдан в 150 км восточнее площади) эта граница проводится в 1,5-5 метрах ниже кровли усть-юдомской свиты. Весь объем верхней подсвиты ниже подошвы томмотского яруса нами коррелируется с немакит-далдынским подгоризонтом /87/. Возрастная принадлежность немакит-далдынских отложений – основание кембрия или верхи венда – дискутируется уже не одно десятилетие.

На аэрофотоматериалах, как правило, хорошо проявлен нижний контакт свиты с породами фундамента: ее породы образуют здесь отчетливо выраженный уступ, часто открытый (белого цвета) либо полуоткрытый.

2.3. Палеозойская эратема. Кембрийская система. Нижний отдел

К нижнему кембрию на площади отнесены отложения пестроцветной, тумулдурской и унгелинской свит.

2.3.1. Пестроцветная свита

Выходы пород пестроцветной свиты (C_{1ps}) в виде субширотной полосы приурочены к средней части листа – к долинам, изредка водоразделам рек Енньё, Элькон, Эвенкийский Укулан, Якутский Укулан, Курумкан. Характерной чертой свиты является её первичная (седиментогенная) красноцветность; а также общая высокая глинистость и тонкая плитчатость пород. Разрез сложен ритмично переслаи-

вающимися красно-бурыми, вишнёвыми глинистыми доломитами, доломитовыми мергелями и серыми, зелёно-серыми, светло-серыми доломитами. Количественные соотношения доломитов и глинистых доломитов, доломитовых мергелей – примерно равные с небольшим преобладанием первых. В бассейне рч. Эвенкийский Укулан нижние 8-10 м разреза представлены переслаивающимися красными и серыми известняками, иногда глинистыми, с прослоями мергелей. Мощность свиты в южной части площади около 50 м; в северном направлении она постепенно увеличивается до 75-80 м. Примечательной особенностью свиты являются крупные чисто водорослевые постройки (биогермы, биостромы, массивы), а также появление первых водорослево-археоциатовых построек.

Нижняя граница устанавливается по подошве слоя тонкоплитчатых ярко-красных, вишнёвых, красно-бурых, ярко-оранжевых мергелей и глинистых доломитов, иногда известняков, впервые появляющихся в разрезе и согласно (участкам с размывом) залегающих на серых усть-юдомских доломитах. На местности нижняя граница обычно фиксируется в рельефе заметным перегибом склона – ровной небольшой площадкой, выработанной на кровле подстилающих пород, с небольшим полуоткрытым уступом, сложенным уже пестроцветными образованиями. Верхняя граница проводится по появлению толстоплитчатых до массивных серых доломитов, образующих здесь обычно отчётливый крупный уступ и принадлежащих уже к перекрывающей тумулдурской свите. Эти уступы часто хорошо проявлены на аэрофотоматериалах светлыми полосками. Разрезы свиты вскрыты многими придорожными карьерами и скважинами (№№ 1-12). За опорный принят разрез по скв. 3 (прил. 7).

Мергели, в т.ч. известковистые, известковисто-доломитовые широко распространены в низах свиты. Макроскопически это пелитоморфные породы, часто с мелкораквиной фауной (хиолиты, хиолитотельминты, брахиоподы), сложенные микрозернистым (0,01-0,02 мм) агрегатом кальцита и доломита (60-70%) и глинистым (пелитовым) веществом (25-35%). Последнее обычно по массе породы распределено неравномерно и придаёт породам бурый, красно-бурый, реже зеленовато-

желтый цвет. Известковые мергели развиты в низах свиты в бассейне рч. Эвенкийский Укулан.

Доломитовые мергели красного, зеленого, пепельно-серого цвета слагают мощные пласты в средней и верхней частях свиты и обычно имеют отчетливо выраженную течениевую текстуру. Доломит, составляющий 40-60% объёма, часто находится в виде хорошо образованных ромбоэдров. Структура пород неравномернозернистая, мелкозернистая до криптозернистой. В них имеется заметная примесь полуокатанных зерен серого кварца (размер до 0,1-1,0 мм) вплоть до появления узких ленточных извилистых линз мелкозернистого кварцевого песчаника, подчеркивающих течениевую текстуру. Пелитовый материал по массе распределяется не всегда равномерно, часто обособляясь в причудливо извивающиеся тонкие слойки течениевого типа.

Глинистые, известково-глинистые доломиты также широко развиты по всему разрезу, переслаиваясь с пластами мергелей. Эти мелко-тонкозернистые породы зелено-серого, серого, реже буровато-красноватого цвета под микроскопом имеют микрогранобластовую, криптокристаллическую, реже мозаичную структуры, с размером порообразующих зерен карбонатов (в основном, доломита) 0,005-0,02 мм. Примесь глинистого материала колеблется в широких пределах (3-15%). Иногда в небольшом количестве присутствует терригенный материал (обломочный кварц алевритовой размерности).

Химические составы наиболее распространённых разновидностей пород приведены в табл. 7, физические свойства – в табл. 9, геохимическая характеристика – в табл. 8.

Нижняя часть свиты (суннагинский горизонт мощностью 5-8 м) участками изобилует мелкораквиной фауной (хиолиты, хиолитотельминты, брахиоподы, археоциаты и т.д.) и весьма широко развитыми разнообразными следами жизнедеятельности мягкотелых (*trace fossils*). Выше эта фауна так же резко обрывается, как и появилась, фиксируя своим исчезновением верхнюю границу суннагинского горизонта. Только археоциаты встречаются и выше по всему разрезу свиты. В самых же верхах свиты, непосредственно под тумулдурскими отложениями, участками отме-

чаются *Planolites*, сходные с наблюдавшимися в усть-юдомской свите, но распространённые в слое не более метра мощностью.

Фаунистически свита изучена хорошо. В её нижней части собраны многочисленные и хорошей сохранности остатки мелкорачковидных организмов: 1) ортотециморфные хиолиты родов *Spinulitheca Sysoiev*, *Exilitheca Sysoiev*, *Allatheca Missarzhevsky*, *Loculitheca Sysoiev*; 2) хиолительминты родов *Hyolithellus Billings*, *Torelrella Holm*; 3) ханцелорииды родов *Chancelloria Walcott*, *Allonia Dore et Reid*, *Stellaria Vassiljeva*; 4) томмотииды *Tommotia Missarzhevsky*; сахитиды *Sachites Meshkova*; 5) моноплакофорные моллюски *Bemella Miss.*; 7) беззамковые брахиоподы *Allanotreta Pelman*. Возраст фаунистического комплекса определяется однозначно - зона *Spinulitheca billingsi* (по хиолитам) или зона *Aldanocyathus sunnaginicus* – суннагинский горизонт томмотского яруса (все определения А.К. Валькова).

В истоках руч. Онюстээх-1-й в основании свиты выявлены древнейшие специфичные очень мелкие археоциаты: *Nochoroicyathus sunnaginicus Zhur.*, *Okulitchicyathus sp.*, *Nochoroicyathus. sp.* Первая из них является зональной формой, указывающей на принадлежность комплекса к зоне *N. sunnaginicus*, т.е. к суннагинскому горизонту томмотского яруса. В средней-верхней части разреза в нижнем течении рч. Эвенкийский Укулан выявлены археоциаты: *Dictyocyathus translucidus Zhur.*, *Archaeolynthus polaris (Vol)*, *Cycticyathus tunicatus Zhur.*, *Okulitchicyathus disciformis (Zhur)*, *Capsulocyathus sp.*, *Tersia sp.* и др., характеризующие зоны *Dokidocyathus regularis* и *Dokidocyathus lenaicus* томмотского яруса (определения И.Т. Журавлёвой).

Широко развитые по всему разрезу свиты известковые водоросли *Renalcis Vologd.*, *Girvanella sp.*, *Tubophyllum Victori* и др., имеют плохую сохранность и заключение о возрасте по ним может быть дано в широком интервале – томмотский и атдабанский ярусы (определения В.А. Лучининой). В образце красного глинистого доломита низов свиты (левобережье нижнего течения р. Якутский Укулан) В.А. Лучининой определена *Anabarites sp.*, позволяющая привязать вмещающую толщу к томмотскому ярусу стратотипического разреза р. Лены у пос. Исить.

Упомянем о находках в пестроцветных отложениях нового рода археоциат *Shevchenkocyathus aldanensis* Zhuravleva gen. et sp. nov. (в 15 метрах от кровли) и новых видов *Dictyocyathus ukulanensis* Zhuravleva sp. nov. (в 2-3 метрах от подошвы) и *Cambrocyathellus utrobini* Zhuravleva sp. nov. (в 30 метрах от подошвы), а также единичных находках *Protospongia* sp. (в 10 метрах от подошвы), не имеющих пока руководящего значения (определения И.Т.Журавлёвой /190/.

Судя по органическим остаткам, верхняя граница томмотского яруса совпадает с кровлей пестроцветной свиты.

2.3.2. Тумулдурская свита

Обширные выходы пород тумулдурской свиты (C_{1tm}) установлены в средней и северной частях площади, где они слагают основания склонов долин р.р. Алдан, Улахан-Эресе, Модут и их притоков, а также их водораздельные пространства. Свита сложена серыми доломитами, часто известковыми, водорослевыми; для средней её части характерно подчиненное количество глинистых; иногда кремнистых и оолитовых разностей. В юго-восточной части площади (бассейн левобережья рч. Енньё) в нижней части разреза отмечаются редкие маломощные (0,2-0,7 м) характерные прослои ярко-красных, ярко-оранжевых мергелей, которые обычно содержат обильные ходы илоедов. Особенностью свиты является наличие в ней крупных органогенных (водорослевых, иногда с археоциатами) построек, представляющих собой протяженные (первые километры) и мощные (до 5-7 м) биостромные, биогермно-биостромные массивы, грубосогласные общему напластованию пород.

Отложения тумулдурской свиты согласно, без перерыва, залегают на подстилающих породах пестроцветной свиты и характеризуются выдержанностью литологического состава. Нижняя граница проводится по подошве слоя серых, желтовато-серых толстоплитчатых доломитов мощностью до 5-7 м, залегающего на красно-бурых глинистых доломитах, мергелях пестроцветной свиты, часто образующего открытый, полуоткрытый уступ. Верхняя граница повсеместно согласная и проводится по подошве мощной пачки характерных тонкоплитчатых глинистых долами-

тов, мергелей, часто гипсоносных, основания перекрывающей унгелинской свиты. Мощность свиты заметно меняется в северо-восточном направлении от 130 м (скважина 11, левый водораздел нижнего течения р. Енньё) до 220 м (скважина 3, верхнее течение р. Модут). Вероятно, изменение мощности свиты следует связывать с конседиментационным разломом ЗСЗ простирания, проходящего через вершину Курумкана: северо-восточное его крыло погружалось быстрее юго-западного, и скорость осадконакопления здесь была выше.

Разрез свиты изучен по керну скважин 1-12, а также в крупных искусственных обнажениях (дорожные карьеры, выемки). Послойный разрез по скв. 3 приведён в прил. 7.

Преобладающие доломиты, иногда известковистые, представляют собой зеленовато-серые, желтовато-серые, массивные, часто яснозернистые породы. Известковые доломиты выделяются заметной (до 3-12%) примесью кальцита, который обычно равномерно распределен по массе породы, проявляясь в мелкой кавернозности пород; в них участками отмечаются обильные остатки водорослей. Глинистые, известково-глинистые доломиты характеризуются мелко- и микрокристаллической структурой и состоят из доломита, глинистого вещества (до 3-15%), иногда с примесью кальцита (0-5%).

Химические составы наиболее распространённых разновидностей пород приведены в табл. 7, физические свойства – в табл. 9, геохимическая характеристика – в табл. 8.

Органогенные постройки выявлены на нескольких стратиграфических уровнях: 1) в самом основании свиты; 2) в 50-60 м выше подошвы; 3) в верхах свиты. Они сложены колониальными, в основном, известь-, реже кремнезём-выделявшими высшими водорослями, находящимися часто совместно с сине-зелеными водорослями, иногда и с археоциатами. Сохранность водорослей в общем плохая. В.А. Лучининой и П.Н. Колосовым определены водоросли: *Renalcis gelatinosus* Korde, *Renalcis pectunculus* Korde, *Girvanella problematica* Nich. et Ether, *Tubaphyllum victori* Красноп., *Shanganella Olecmaica* Kolosov, *Proaulopora* sp., *Batenevias* sp. и др., отобранные по всему разрезу свиты. Они показывают на принадлежность вмещаю-

щих пород к атдабанскому ярусу. В нижней части разреза собраны археоциаты *Capsulocyathus sp.*, *Nochoroicyathus anabarensis (VoIogd)*, *Dichyocyathus translucidus Zhur.* и др. (левобережье рч. Якутский Укулан из интервала 20-25 м выше подошвы свиты) и *Okulitchicyathus disciformis (Zhur).*, *Archaeolynthus sp.* и др. (р. Алдан напротив устья Джелинды в интервале 25-35 метров выше подошвы), подтверждающие принадлежность вмещающих пород к атдабанскому ярусу. В нижнем течении рч. Якутский Укулан в 10 метрах выше подошвы выявлен новый род *Shevchenkocyathus aldanensis Zhur.* и редкие *Archaeolynthus sibiricus (Toll)*, *Paranacyathus tuberculatus (Vol.)* (все определения И.Т. Журавлевой).

Обломки и следы ползания трилобитов, наблюдавшиеся в 20-30 м выше подошвы тумулдурских отложений в нижних течениях р.р. Якутский Укулан и рч. Енньё, также указывают на принадлежность вмещающих пород к атдабанскому ярусу (определения В.А. Лучининой).

2.3.3. Унгелинская свита

Выходы пород унгелинской свиты (ϵ_{1un}) распространены, в основном, в северной половине листа, а также на небольшом участке нижнего течения р. Енньё, слагающая, главным образом, водоразделы, реже верхние части долин. При первом издании госгеолкарты листа почти весь объём унгелинских пород включался в тумулдурскую свиту. Для унгелинских отложений характерна несколько повышенная доля терригенных компонентов – среди преобладающих серых доломитов, в том числе глинистых и водорослевых, присутствуют слои красноцветных мергелей. Свита сложена ритмично чередующимися доломитовыми и мергельными пластами, большей частью близкими по мощности, с отчётливо проявленными слоистыми текстурами. В средней части выделяется пачка красноцветных пород, которая обуславливает трехчленное строение свиты и является хорошим маркёром даже при отсутствии коренных выходов.

Нижняя согласная граница с подстилающей тумулдурской свитой проводится по появлению в разрезе характерных зеленоватых, тонкоплитчатых мергелей, гли-

нистых доломитов с прослоями серых гипсоносных доломитов; верхняя граница денудационная. Пачка пород основания свиты обычно образует на местности заметные перегибы рельефа, покрытые более густой растительностью и выделяющиеся на аэрофотоматериалах характерной двойной светлой полоской.

Нижняя подсвита (Є_{1un_1}) лучше всего обнажена в верхнем течении р.р. Эресемян и Модут, где на тумулдурских отложениях залегают следующие пачки пород (снизу вверх): 1) светло-серые, зеленовато-серые доломиты и мергели с прослоями глинистых, гипсовых доломитов – 10-12 м; 2) серые слабо глинистые доломиты, в верхней части часто горизонтально-слоистые, с прослоями мергелей – 20 м; 3) зеленовато-серые зернистые доломиты; в нижней части иногда горизонтально-слоистые, слабо глинистые – 25-27 м. Состав подсвиты выдержан по площади, мощность её – 55-60 м.

Средняя подсвита (Є_{1un_2}) сложена красными, вишнево-красными, шоколадными (с подчиненным количеством светло-зелёных, зелено-серых разновидностей) мергелями, глинистыми доломитами, известково-глинистыми аргиллитами. В верхнем течении р.р. Улахан-Эресе и Эресемян наблюдается следующий разрез (снизу вверх): 1) переслаивающиеся тонкоплитчатые шоколадные и зеленовато-серые мергели – 5 м; 2) шоколадные мергели, листоватые, с единичными прослоями зелено-серых мергелей – 8 м; 3) зеленоватые, зелёно-серые мергели, тонкоплитчатые, трещиноватые – 2 м; 4) жёлто-серые доломиты, плитчатые, с желваками красных кремней – 6 м; 5) шоколадные мергели с прослоями зелёно-серых мергелей – 6 м; 6) жёлто-серые, серые доломиты, плитчатые, с желваками кремней – 5 м; 7) переслаивающиеся зелёно-серые и шоколадные тонкоплитчатые известково-глинистые алевролиты, аргиллиты – 5 м. Мощность подсвиты составляет не более 40 метров. Выше согласно залегают серые доломиты перекрывающей верхней подсвиты.

В самых верхах подсвиты прослеживается мощный (до 5-7 м) уровень органогенных построек. Межбиогермные пространства часто выполняют хомогенные ярко-красные тонкоплитчатые до листоватых доломитовые мергели. Сами же органогенные тела сложены светло-серыми биогенными доломитами. Тонкие (1-2 см) единичные прослои красных мергелей со сплошными глиптоморфозами крупнокристалли-

ческого ангидрита, встречающиеся в верхах разреза среднеунгелинской подсвиты, свидетельствуют о кратковременных эпизодах резкого осолонения бассейна осадко-накопления. Здесь же наблюдаются маломощные (0,3-0,7 м) пласты сероцветных (жёлто-серые, светло-серые, белые) неплотных разномерных гипсовых доломитов. Удивительно, что в этих продуктах хемогенной садки из очень солёной воды часто в обилии присутствуют крупные, причудливой формы колониальные постройки (биогермы) сине-зелёных водорослей, а также минерализованные вертикальные округлые ходы (диаметром 1 см) мягкотелых животных (червей?).

Разрез верхнеунгелинской подсвиты (Є_{1un3}) в верховьях р.р. Модут, Улахан-Эресе, Курунг-Сумнагин образуют (снизу вверх): 1) доломиты желтовато-серые, светло-серые, со слабым зеленоватым оттенком, зернистые, толстоплитчатые до массивных; иногда горизонтально слоистые; в нижней части пачки отмечаются маломощные (0,5-0,7 м) прослои красных, шоколадных тонкоплитчатых мергелей – 18 м; 2) зеленовато-серые, жёлто-серые тонкозернистые и тонкослоистые доломиты с прослоями мергелей, глинистых доломитов – 15 м.; 3) доломиты серые, светло-серые тонко-мелкозернистые – 8 м. Неполная мощность подсвиты – до 40 м.

Доломиты, слагающие основной литологический фон свиты, состоят из доломита (80-95%) и кальцита (5-20%) и характеризуются неравномернозернистой гра-нобластовой, иногда мозаичной микроструктурой с размером зерен 0,1-0,3 мм. В глинистых разновидностях глинистое изотропное вещество с размером зерен 0,01-0,1 мм составляет до 12-15% объёма. Доломитовые мергели под микроскопом имеют неравномернозернистую, мелкозернистую, иногда алевропелитовую структуру. Пелитоморфное глинистое вещество (до 10-15%) обычно равномерно рассеяно по массе; часто отмечается незначительная примесь терригенного материала (мелкие полуокатанные зерна кварца).

Химические составы наиболее распространённых разновидностей пород приведены в табл. 7, физические свойства – в табл. 9, геохимическая характеристика – в табл. 8.

На правом водоразделе рч. Якокит в средней подсвите собраны руководящие формы археоциат *Nochoroicyathus gonami* (Korsh), указывающие на атдабанский

ярус вмещающих пород (определение И.Т. Журавлёвой). Возле пос. Якокит (лист О-51-ХII, рядом с западной рамкой площади) в средней подсвете нами собраны хиолиты *Torellella biconvexa Missarzhevsky* и хиолиты *Tetratheca clinisepta Sysoiev*, *Burithes of. elongatus Miss.*, *Mooriteca sp.*, характерные для атдабанского и ботомского ярусов нижнего кембрия (определения А.К. Валькова). Присутствующие в этом образце фосфатные низкоконические раковины мoberгеллид, возможно, относятся к роду *Brastadella*, распространение которого автором этого рода В.В. Миссаржевским /77/ ограничено атдабанским ярусом, но не исключена их принадлежность роду *Discinella Hall 1872* (низы ботомского яруса).

Таким образом, при ГДП-200 установлено широкое распространение на площади органогенных образований, составляющих не менее трети общего объёма пород венда-нижнего кембрия и часто формирующих постройки различного типа и размера. Выявлено их почти повсеместное, но неравномерное распределение по разрезу с концентрацией основного объёма органогенных построек на 12 стратиграфических уровнях (табл. 10). В совокупности органогенные постройки площади, самые крупные из которых достигают 30 метров мощности при прослеженной протяжённости не менее двух километров (вероятно, они протягиваются на десятки километров), можно рассматривать как составные элементы единого крупного (не менее 70 км вкрест его север-северо-западного простирания) органогенно-карбонатного сооружения, по многим признакам аналогичного Атдабанскому рифоиду Сахайской органогенной полосы /38, 81 и др./. Пространственные ограничения этого сооружения, названного нами Томмотским рифоидом, постепенны и проходят приблизительно по долинам Курумкана и Улахан-Эресе (на востоке) и Селигдара (на западе, уже на территории листа О-51-ХVIII). Протяжённость рифоида по простиранию в направлении долины Амги пока неясна.

2.4. Мезозойская эратема. Юрская система. Нижний отдел

Терригенные отложения, несогласно (с размывом?) залегающие на пограничных слоях пестроцветной и тумулдурской свит, обнаружены на одном небольшом

Органогенные постройки в венд-нижнекембрийских отложениях
территории листа О-52-VII

Свита, её индекс	Горизонт, ярус	Стратиграфические уровни органогенных построек		
		Краткая характеристика	Мощность (в м)	
			отдельных построек	уровня в целом
унгелинская ϵ_{1up}	атдабанский	Водорослевые, археоциато-водорослевые биогермы, биостромы, массивы в верхах средне-унгелинской подсвиты	8-10	20
тумулдурская ϵ_{1tm}		Водорослевые биогермы, биостромы, массивы в верхней части	3-8	10-20
		Водорослевые, археоциато-водорослевые биогермы, биостромы, массивы в 50 м выше подошвы	2-5	20-40
		Водорослевые, археоциато-водорослевые биогермы, биостромы, массивы в нижней части	2-4	10-15
пестроцветная ϵ_{1ps}	кениядинский горизонт томмотского яруса	Тафо-ихностром, сложенный минерализованными ядрами толстых червей, в самой верхней части	1-2	2
		Водорослевые, археоциато-водорослевые биогермы, биостромы, массивы в верхней части	3-4	5-10
		Водорослевые, археоциато-водорослевые биогермы, биостромы, массивы в 30 м выше подошвы	1-8	10-15
	суннагинский горизонт том- мотского яру- са	Водорослевые, археоциато-водорослевые биогермы, биостромы в основании	0,5-1,5	5
устьюдомская, верхняя под- свита $V_2 \sim \epsilon_{1ujd_2}$	немакит- далтынский горизонт вен- да	Тафо-ихностром, сложенный минерализованными ядрами толстых червей и мелкокораквинными ракушняками в прикровлевой части.	0,5-4	4
		Водорослевые биогермы, биостромы, массивы в 50 м ниже кровли	3-30	35-40
устьюдомская, нижняя под- свита $V_2 \sim \epsilon_{1ujd_1}$		Водорослевые биогермы, биостромы, массивы в 70 м выше подошвы	1-3	10-20
		Водорослевые биогермы, биостромы, массивы в 20 м выше подошвы	1-2	5-10

участке левобережья среднего течения рч. Курумкан. Здесь на площади 2×2 километра на закарстованной поверхности карбонатных пород наблюдаются частые элювиальные (?) развалы и высыпки угловатых глыб и щебня песчаников. Канавами вскрыты элювиальные (?) отломы песчаников до 2 метров в поперечнике, залегающие в песчано-глинистом материале заполнения карстовых полостей. Установлено двучленное строение разреза видимой мощностью не менее 3 метров. Нижняя его часть (0,3-1,0 м) представлена неплотной гематит-лимонитовой кремнистой породой, участками кавернозной, часто оолитоподобной, с брекчиевыми текстурами. Угловатые или округлые обломки плотных ржаво-бурых тонкообломочных лимонит-гематитовых агрегатов беспорядочно размещены в псаммитовом лимонит-кварцевом заполнителе. Породы обычно сильно трещиноваты, разрушены поздними гипергенными процессами. В целом они, по-видимому, представляют собой литифицированные продукты коры выветривания. Верхняя (до 2-3 м мощности) часть разреза сложена серыми, жёлто-серыми разнотекстурными кварцевыми и полевошпат-кварцевыми песчаниками на глинистом или железистом цементе. В песчаниках отмечаются линзы, маломощные прослои (до 0,3 м) полимиктовых конгломератов, реже – гравелитов. В составе галек, гравийных зерен резко преобладает серый кварц; в небольшом количестве присутствуют доломиты, кремни, кремнистые доломиты, иногда кварц-лимонитовые породы. В песчаниках выявлены единичные мелкие чешуйки золота /117/. По вещественному составу и структурному положению эти породы отнесены нами условно к базальным слоям юхтинской свиты нижнеюрских терригенных отложений, широко развитых в Куранахском, Кудулинском грабенах и в Верхнеякокутской впадине) (*J₁juh?*). Стратиграфическое (?) залегание нижнеюрских пород на граничных отложениях пестроцветной и тумулдурской свит возможно только при наличии в раннеюрскую эпоху резко расчленённого рельефа с перепадами высот на территории листа не менее 350 метров.

2.5. Кайнозойская эратема

Рыхлые образования, покрывающие маломощным почти сплошным плащом все более древние породы, по возрасту разделены на палеогеновые, неогеновые, нерасчлененные палеоген-неогеновые и четвертичные. Палеогеновые и неогеновые образования из состава четвертичных выделены в регионе сравнительно недавно /199, 201/ и на рассматриваемой площади показаны впервые.

2.5.1. Палеогеновая система. Эоценовый и олигоценый отделы нерасчлененные. Якокутская толща

Кора выветривания существенно каолинитового состава и продукты ее ближайшего переотложения, которые фиксируют палеогеновую поверхность комплексной денудации, объединены в якокутскую толщу ($kV^{kl}P_{2-3}ja$). Рассматриваемая кора, по-видимому, некогда была широко развита по всем выходящим на дневной срез породам. В настоящее время она сохранилась лишь в погребённом виде в цоколях террас и на плоских водоразделах в основном, в карстовых полостях карбонатных пород, реже – на породах кристаллического фундамента (например, на левом водоразделе нижнего течения р. Курунг), где ее мощность не превышает 2,5 м. Низы разреза толщи обычно представлены выветрелой дресвой с песком, постепенно переходящей в слабо измененные породы субстрата корообразования. Выше залегают глины песчанистые и суглинки, обычно светлой окраски (белесые, желтоватые) и преимущественно каолинитового состава. Примером продуктов ближнего переотложения якокутской толщи может служить пласт светло-серой, до зеленовато-серой, плотной, жирной, вязкой глины мощностью 0,6 м, включающей дресву подстилающих пород субстрата (серые доломиты усть-юдомской свиты) в цоколе I надпойменной террасы высотой 13 м, в прирусловой части р. Алдан (левый борт устья р. Эвенкийский Укулан). Перекрывается пласт склоновыми суглинисто-глыбовыми образованиями и галечным аллювием. На неподалеку находящемся стратотипе (лист О-51-ХVIII, р. Якокит) рассматриваемая толща часто развита, в том числе, и по эо-

ценовым образованиям делбинской и унгринской свит. Она с размывом перекрывается аллюво-делювием нерюнгринской свиты, что позволяет датировать ее эоценом-олигоценом /199/.

2.5.2. Неогеновая система

Неогеновые образования площади представлены озерно-болотными и гипергенными элювиальными (коры выветривания) образованиями, отнесенными соответственно к мандыгайской свите и сиваглинской толще. В этом же подразделе мы описываем и аллювиальные отложения укуланской толщи, имеющей переходный, палеоген-неогеновый (олигоцен-миоценовый) возраст.

Укуланская толща (aP_3-N_{1uk}) выделена на территории листа Е.Б. Хотинной /199/ и закартирована в цоколях террас р. Алдан (в приустьевой части р. Укулан; у пос. Укулан, г. Томмот, ниже острова Табар). Стратотип находится на левом склоне долины р. Укулан, вблизи ее впадения в р. Алдан. Толща сложена аллювиальными песчаными, галечными и гравийно-галечными отложениями. Отложения мощностью до 8-10 м имеют розовые и пестрые тона окраски из-за преобладания калиевого полевого шпата и полимиктового состава галек и валунов, хорошо промытые, с преобладанием разнозернистого песка и очень незначительной примесью пелитовой фракции. Валунуны и галька часто покрыты черной пленкой гидроокислов железа и марганца, создающих «лакированную» поверхность. На соседнем листе (О-51-ХII) толща с размывом залегает на якутской толще либо делбинской свите, а на северной окраине Томмота с размывом перекрывается отложениями мандыгайской свиты; включает спорово-пыльцевой комплекс сфагнумовых болот и лесов смешанного состава с участием субтропических пород /199/.

Отложения мандыгайской свиты (l,plN_{1-2mn}) обнажаются в нижних частях террас среднего и высокого уровней в приустьевой части р. Алдан (приустьевая часть р.р. Енньё, Элькон, Укулан, Бильлях, Кене-Сала), где они сложены озерно-болотными (лимний и палюстрий), реже озерными отложениями: суглинками, песками илистыми с прослоями глин, реже песками мощностью более 8 м. Разрез сви-

ты, изученный на правом берегу р. Алдан, в приустьевой части рч. Бильлях, представлен озерными отложениями – мощной (9,0-9,5 м) довольно монотонной толщей серых, буровато-серых тонко- мелкозернистых песков, часто тонко-микрослоистых (волнисто-слоистых). В отложениях свиты выявлены месторождения кирпичных глин. Миоцен-плиоценовый возраст свиты доказывается ее стратиграфическим положением, вещественным составом, результатами анализа спорово-пыльцевых спектров /200, 201/.

Слабо переотложенные продукты красноцветной коры выветривания, отнесенные к сиваглинской толще (sN₂sv), на площади пользуются ограниченным развитием: в нижней части долины правобережья р. Кэдэрги; на низком левом водоразделе среднего течения р. Курумкан. Толща сложена красными существенно монтмориллонитовыми глинами, суглинками с щебнем коренных пород и достигает на площади мощности 4-5 м. Плиоценовый возраст этих образований принят по аналогии с красноцветными отложениями, занимающими сходное стратиграфическое положение в долинах р.р. Алдан и Амга, где они залегают на отложениях миоцена-плиоцена и перекрываются неоплейстоценовыми осадками /99, 199, 200, 201/.

2.5.3. Четвертичная система

Четвертичные отложения с размывом залегают на всех более древних образованиях, отличаясь от палеогеновых и неогеновых серовато-палевой окраской, большей долей пылевой алевро-пелитовой фракции во вмесителях, более слабой окатанностью обломочного материала, наличием криогенных текстур в толщах, синхронных эпохам похолодания, и палинокомплексами с отсутствием раннекайнозойских экзотов.

К среднему звену – тобольскому и самаровскому горизонтам нерасчлененным – относятся озерно-аллювиальные отложения (laIItb-sm) высокой надпойменной террасы среднего течения р. Элькон, которая сохранилась на склоне долины в 120 м выше уреза воды. Рассматриваемые образования залегают непосредственно на породах фундамента и представлены галечным и валунным материалом метаморфи-

тов, реже раннемеловых магматических пород и доломитов. В некоторых случаях преобладающими являются пески глинистые с валунами и галькой. Мощность отложений достигает 20-25 м. Неполный разрез образований на левобережье среднего течения р. Элькон по /158/ следующий (сверху вниз): 1) почвенно-растительный слой - 0,2 м; 2) песчано-глинистый материал, с редкой галькой и слабо окатанными валунами раннемеловых магматических пород – 0,8 м; 3) глинисто-песчаный материал, цементирующий полуокатанные валуны раннемеловых магматических пород, реже крупные полуокатанные валуны гнейсов и гранитов – 1,0 м; 4) то же, но с большей долей глинистого материала и появлением в валунах доломитов – 8,0 м.

Возраст этих отложений установлен по аналогии с соседней площадью: в устье р. Селигдар (лист О-51-ХII) аллювий террас этого уровня залегает на осадках мандыгайской свиты и перекрывается озерно-аллювиальными песками верхнего неоплейстоцена /121/. Эти данные, а также состав спорово-пыльцевых спектров позволяют отнести образования к среднему звену неоплейстоцена (тобольский и самаровский горизонты /199/.

Аллювиальные отложения среднего и верхнего звена нерасчлененные (аII-III) локально распространены по долинам рек Алдан, Элькон (нижнее течение), где они залегают с размывом на более древнем коренном, реже рыхлом террасовом цоколе, участвуя в сложении террас высотой до 25-30 м. Мощность отложений колеблется от 4-5 до 10-15 и более метров. Обычно они сложены супесями, песками, суглинками, в том или ином количестве содержащими валуны, гальку, гравий разнообразных пород. В качестве иллюстрации частного разреза отложений укажем на обнажение высокой (30 м выше уреза воды) террасы, вскрытой небольшим карьером на северо-восточной окраине г. Томмот (левый склон долины р. Алдан в 900 м от русла). На коренном цоколе, выработанном здесь в субгоризонтальных доломитовых пластах усть-юдомской свиты, залегает толща желто-серой супеси, переходящей выше в глинистый полимиктовый песок с редкой галькой, хорошо окатанной и представленной экзотическими породами (граниты, гнейсы, кварц и др.). Суммарная мощность аллювиальных отложений, перекрытых склоновыми щебнистыми суглинками, не менее 4 м. По разрезу спорадически встречаются небольшие обособленные линзы

чистой белой супеси. Повсеместно проявлена отчетливая горизонтальная, косая, слабо наклонная слоистость.

От более древних кайнозойских отложений рассматриваемые образования отличаются, в общем, серым, коричневато-серым цветом, несколько худшей степенью окатанности обломочного материала, заметным ослаблением следов выветривания и меньшим количеством глинистой фракции. На смежной площади (р. Бол. Куранах, руч. Латышский, лист О-52-ХІІ) данные отложения охарактеризованы находками позвоночных (найлены фрагменты бивня *Elephants sp.*, *Mammuthus primigenius* (Blum) /19/. В настоящих отложениях на площади известны месторождения песчано-гравийной смеси.

К верхнему звену – каргинскому и сартанскому горизонтам нерасчлененным – отнесены аллювиальные отложения первой надпойменной террасы высотой 8-12 м ($a^1\Pi_{3-4}$), установленные на р. Алдан, где они представлены серыми, желтовато-серыми песками, реже супесями, с обильной примесью гальки, гравия. Часто верхняя часть разреза представлена пойменной, иногда старичной (песчаной, глинисто-песчаной, илистой) фациями. Низы разреза обычно галечные, гравийно-галечные, с валунами (отложения русловой фации). Мощность образований достигает 6-8 м. Возраст их устанавливается по геоморфологическому положению, вещественному составу, характеристике спорово-пыльцевых спектров /124/.

На некоторых участках р. Алдан (в приустьевых частях руч.руч. Талый, Маринский-1) аллювиальные отложения высокой (до 3-6 м) поймы и первой надпойменной террасы на карте показаны как нерасчлененные ($a\Pi_{3-4}-H$). Они здесь представлены песками гравийно-галечными, галечниками, валунными галечниками, мощностью до 7-8 м.

Значительно шире развиты на площади делювиальные и аллювиальные нерасчлененные ($da\Pi_{3-4}-H$) отложения верхних и средних частей мелких водотоков. Сложены эти образования песками, супесью, часто с примесью гальки, дресвы, щебня мощностью до 3-7 м. В целом они характеризуются слабой сортировкой и окатанностью обломочного материала. Верхняя часть разреза обычно представлена менее окатанным обломочным материалом (делювий, делювио-аллювий), чем нижняя (ал-

лювий, делювио-аллювий). Данные отложения иногда вмещают месторождения и проявления россыпного золота.

К современным отложениям площади отнесены аллювий низких речных пойм (менее 3 м на р. Алдан и ещё меньше на притоках) и русел водотоков; а также биогенные и техногенные отложения.

Аллювиальные отложения низкой поймы и русел (aH) широко развиты в долинах крупных рек (Алдан, Элькон, Курумкан и др.) и нижних-средних частях наиболее значимых их притоков. Аллювий мелких водотоков, дренирующих карбонатные породы осадочного чехла, обычно сложен песчано-галечными, глинистыми отложениями мощностью до 0,3-1 м. В поле развития пород фундамента рассматриваемые аллювиальные осадки представлены более грубообломочным местным материалом мощностью до 1,5-2 м. В долинах же крупных рек пойменно-русловой аллювий состоит из обычно хорошо промытых валунно-галечных, песчано-галечных, песчаных отложений, сложенных обломочным материалом различного петрографического состава и имеющего мощность до 5-7 м. К русловым и пойменным современным образованиям иногда приурочены месторождения и проявления россыпного золота и месторождения песчано-гравийной смеси.

Образующие небольшие локальные поля в верховьях течений рч.рч. Курумкан, Ары-Суоллах, Онгхой-Саха палюстринные отложения (pH) представлены торфяниками, илами, часто с примесью глины, песка. Торфяники сложены обычно сфагново-осоковым торфом с древесными остатками и различными минеральными включениями. Заболачиванию участков площади способствует многолетняя мерзлота, препятствующая фильтрации поверхностных вод. Мощность торфяников достигает 2 м.

Техногенные образования, развитые на рассматриваемой площади, подразделяются на перемывные, агротехнические и образования культурного слоя населенных пунктов /73/. Перемывные отложения (t_pH) в отвалах старательских полигонов по долинам рч.рч. Кэдэрги, Редерги сложены валунами, галькой, песком, супесью, мощностью до 7 м. Агротехнические образования представлены деятельным слоем (мощностью 1,5-2,5 м) сельскохозяйственных угодий, разработанных в долинах рек Курумкан, Кон-Чай и используемых под посевы кормовых культур (техноген пере-

мешивания – t_{pmH}). Культурный слой населенных пунктов – техноген построек и сооружений (t_{psH}), – мощностью до 0,5-2 м, ограничен их пределами (г. Томмот, пос. Укулан, Алексеевск, Синегорье, Безымянный).

Элювий и образования склонового ряда, образующие почти непрерывный чехол маломощных образований на поверхностях водоразделов и прилегающих к ним склонов, отнесены к нерасчлененным четвертичным образованиям и разделены по генетическому признаку.

Элювий (e) представлен механогенным генетическим подтипом, его криогенной фацией и развит на плоских водоразделах. В поле развития архейско-раннепротерозойских пород и мезозойских интрузивных образований элювий представлен разноразмерными глыбами, отломами, обломками, с супесчано-дресвяно-щебнистым заполнителем в нижних горизонтах. Элювиальные образования на карбонатных венд-нижнекембрийских породах осадочного чехла представлены супесями, суглинками с обломками подстилающих пород. Обычно в нижних частях разрезов увеличивается количество и размер обломков (до глыб). На некоторых хорошо дренируемых водоразделах вынос мелкозема преобладает, и тогда на поверхности водоразделов здесь образуются крупноглыбовые элювиальные развалы (каменные моря). На сильно закарстованных поверхностях водоразделов, в понижениях рельефа, в составе элювиальных образований превалируют супесь, суглинки, реже глины. Мощность элювия не превышает 3-4 м.

Среди склоновых образований выделяются генетические типы: коллювиальные, солифлюкционные, десерпционные и нерасчленённые элювиальные и делювиальные, коллювиальные и делювиальные, делювиальные и солифлюкционные.

Коллювий (с) представлен осыпным генетическим подтипом – десерсием. Он распространен на крутых склонах речных долин. Нижняя часть осыпей сложена глыбами, отломами коренных пород; верхняя – средними и мелкими отломами, щебнем и дресвой. Видимая мощность коллювиальных образований достигает 12-15 м.

Солифлюкционные образования (s) формируются на склонах 3-15° в условиях многолетней мерзлоты и сложены глинисто-суглинистой фракцией с мелкими отло-

мами, щебнем, дресвой подстилающих пород. Они закартированы в верхнем течении рч. Бердигес, где их мощность достигает 2-3 м.

Десерпционные суглинки, глыбы, отломы, щебень, дресва (dr) распространены на склонах крутизной 20-30° на участках развития многолетнемерзлых пород. Эти образования развиты по обоим бортам р. Алдан, в верхнем течении р.р. Эвенкийский Укулан, Якутский Укулан, Модут. Их мощность достигает 4-5 м.

Элювиальные и делювиальные пески, глины, суглинки с отломами, щебнем, дресвой (e,d) отмечаются на пологих склонах и слабо наклонных вершинах водоразделов р.р. Алдан, Енньё, Элькон, Эвенкийский Укулан, Якутский Укулан и др. Нижние части разрезов этих образований обычно заметно обогащены обломками подстилающих пород различной размерности. Мощность отложений до 7-8 м.

Коллювиальные и делювиальные образования (с,d) представлены суглинками, супесями, глинистыми песками с отломами, щебнем, дресвой; они развиты на склонах порядка 15-25° крутизны. Мощность отложений достигает 10-12 м.

Делювиальные и солифлюкционные отложения (d,s) образуют шлейфы на пологих склонах. Они сложены суглинками, супестью, глиной с отломами, щебнем, дресвой. На правом берегу нижнего течения р. Енньё в составе рассматриваемых отложений встречены остатки *Mammuthus Primigenius* (Blum) /158/. Мощность отложений 3-4 м.

3. Интрузивные, ультраметаморфические и метасоматические образования

На площади листа распространены магматические, ультраметаморфические (только в раннем докембрии) и гидротермально-метасоматические образования позднего архея (?), раннего протерозоя и мезозоя. В незначительных объёмах проявлены рифейский и девонский магматизм.

3.1. Позднеархейские образования

Магматические образования позднего архея выделены со значительной долей условности и при дальнейшем изучении могут оказаться раннепротерозойскими. Более достоверно они выделены в Центральном-Алданском районе, а существование позднеархейских магматических образований в Восточно-Алданском районе проблематично.

3.1.1. Образования Центрально-Алданского района

Наиболее древними магматическими породами в крайней восточной части района, представленного здесь Нимнырской площадью, являются доскладчатые интрузии базитов и гипербазитов медведевского комплекса и соскладчатые ультраметаморфические плагиогранитоиды обрамления структур фёдоровской серии.

3.1.1.1. Медведевский комплекс метаперидотит-пироксенитовый

Среди супракрустальных пород верхнеалданской и фёдоровской серий иногда присутствуют метаморфизованные и мигматизированные основные и, редко, ультраосновные породы, субсогласно залегающие в форме линзовидных тел с секущими контактами мощностью от первых метров до первых сотен метров и протяженностью в сотни метров и первые километры. Сравнительно крупные тела, тяготеющие

к Центральной зоне разломов, образуют только основные разновидности. Ранее на площади они обычно включались в состав фёдоровских образований, но в последние годы обособлены в медведевский комплекс ($vAR_{2,m}$) /112, 162/. По минеральному и химическому (табл. 11) составам выделяются габбро, пироксениты, реже горнблендиты и перидотиты, почти всегда в той или иной степени амфиболизированные. Ультрабазиты наблюдаются только в виде мелких линз мощностью менее метра и протяжённостью не более 100 м.

Макроскопически метагаббро представляют собой тёмно-серые до зеленовато-черных мелко-, средне- или крупнозернистые породы со сланцеватой грубополосчатой текстурой. В более крупных телах в центральных частях сохраняется массивная текстура, а в шлифах обнаруживаются реликтовые структуры магматических пород (гипидиоморфнозернистые, панидиоморфнозернистые, габбро-офитовые, габбровые) при обычном преобладании гломеробластовых и кумулобластовых (порфиробласты роговой обманки). Главными породообразующими минералами являются обыкновенная роговая обманка, диопсид, гиперстен, биотит, плагиоклаз (лабрадор или битовнит), изредка – оливин и скаполит с акцессорными магнетитом, апатитом, шпинелью, сфеном, цирконом. В метапироксенитах доля плагиоклаза уменьшается вплоть до полного исчезновения. Метаперидотиты состоят (в %) из оливина, как правило, серпентинизированного (15-40), гиперстена (10-30, до 50), диопсида (0-20), роговой обманки (30-55), плагиоклаза (0-8) с акцессорными шпинелью (до 10), магнетитом (до 3), цирконом. Роговая обманка во всех случаях находится с оливином и пироксенами в реакционных взаимоотношениях, сохраняя при замещении оптическую ориентировку последних.

Породы комплекса прорывают супракрустальные толщи без видимых приконтактовых изменений, обычно в различной степени мигматизированы раннедокембрийскими гранитами, метаморфизованы изофациально с породами вмещающих стратон и совместно с ними участвуют в складчатых деформациях. При существующей степени их изученности эти особенности являются главными критериями для объединения, вероятно, полиформационных и, возможно, разновозрастных образований в один комплекс и для отнесения их к позднеархейским образованиям.

Таблица 11

Химический состав раннедокембрийских магматических пород Центрально-Алданского
и Восточно-Алданского районов (вес. %)

№№ проб	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃	ппп	Σ	Источник
Медведевский комплекс																	
1921/2	метаортопироксенит	51,14	0,22	1,74	3,17	13,87	0,36	26,28	1,00	<	0,21	<	-	-	1,84	100,25	материалы А.Н.Тимашкова
С-1-3-4	металерцолит	43,33	0,70	5,28	5,83	9,15	0,23	29,50	4,68	1,04	0,26	0,01	-	0,11	0,32	100,53	112
10400-1	метагарцбургит	43,90	0,38	6,95	2,94	8,27	0,16	25,90	8,60	0,64	0,31	0,028	-	0,12	1,30	99,75	112
1916	метагорнблендит оливиновый	46,07	1,23	7,38	5,10	6,82	0,21	19,04	10,61	1,34	0,40	0,09	н. о.	н. о.	1,79	100,09	материалы А.Н.Тимашкова
Плагиограниты нерасчленённые																	
1915/1	плагиогранит лейко- кратовый	69,17	0,35	16,86	1,31	0,55	<	0,47	4,00	5,12	1,55	0,09	-	-	0,73	100,22	материалы А.Н.Тимашкова
157	лейкоплагиогранит	75,60	0,08	14,25	0,01	2,19	0,02	<0,50	2,76	3,60	1,71	0,02	<0,10	<0,10	0,20	100,44	162
234/455	плагиогранит	70,50	0,23	12,02	1,16	2,74	0,08	1,01	3,69	3,85	2,45	0,09	0,86	0,27	0,08	99,93	162
Метагаббро																	
0-14	метагаббро рогово- обманковое	51,00	0,61	16,80	2,13	7,04	0,15	6,85	9,89	3,07	0,94	0,17	0,16	<0,10	0,52	99,93	190
0-156	метагаббро гипер- стен- роговообманковое	46,90	0,39	16,35	2,80	7,08	0,16	11,18	10,91	1,90	0,68	0,05	0,11	<0,10	1,35	99,86	190

1921/2 – водораздел р. Курунг и руч. Неожиданный; С-1-3-4 – правый склон р. Джелинда в ее нижнем течении; 10400-1 – левый склон р. Алдан, район устья руч. Онюстех 2-й; 1916 – левый водораздел руч. Неожиданный в его среднем течении.
1915/1 – водораздел р. Элькон и руч. Неожиданный; 157 – левый водораздел рч. Редерги; 234/455 – правый водораздел р. Элькон.
0-14 – р. Алдан в 2,5 км ниже устья руч. Мал. Бердигес; 0-156 - р. Алдан в 2,8 км ниже устья руч. Мал. Бердигес;

Формационная принадлежность и геохимические особенности пород ещё плохо изучены (табл. 2, 3, 11) вследствие их недавнего выделения, но можно полагать, что образования комплекса принадлежат по меньшей мере двум формациям: гипербазитовой и габброидной (по /65/).

3.1.1.2. Плагиограниты обрамления структур фёдоровской серии

В качестве самых ранних ультраметаморфогенных образований нами выделены незначительно распространённые плагиограниты нерасчленённые ($\rho\gamma AR_{2?}$), образующие мелкие (первые метры) неправильные или согласные пластовые тела, жилы палингенно-анатектических параавтохтонных лейкократовых плагиогранитов и гиперстеновых гранитов, редко – гранодиоритов и кварцевых диоритов, в породах верхнеалданской и фёдоровской серий. Менее распространены лейкоплагиограниты, выступающие, как лейкосома послыонных мигматитов. На современном дневном срезе наблюдаются уцелевшие от последующих тектоно-магматических процессов останцы плагиогранитоидов, из чего можно предположить их некогда гораздо более широкое распространение. На карте показан только небольшой мигматит-плутон неправильной сложной формы палингенно-метасоматических автохтонных плагиогранитов и плагиогранито-гнейсов в верховьях Эльконкана и Редерги. Плагиограниты имеют постепенные границы с супракрустальными образованиями, которые часто присутствуют в них в виде реликтов. Повсеместно наблюдается прорывание плагиогранитов жилами розовых существенно калишпатовых гранитов и (или) калишпатизация первых с постепенными переходами в ряду плагиогранит – двуполевошпатовый гранит – микроклиновый гранит, чем и ограничен возраст пород сверху. Нижняя возрастная граница определяется прорыванием фёдоровских образований и метагабброидов медведевского комплекса, но очень вероятно, что часть плагиогранитов, развитых по породам верхнеалданской серии, является более древней.

Макроскопически плагиограниты – это серые, буровато-серые, мелкозернистые до крупнозернистых, часто разнозернистые породы с массивной или гнейсовидной текстурой и гранобластовой микроструктурой. Олигоклаз-андезин (40-70%) и

кварц(20-35%) слагают основной объём пород. Темноцветные минералы (гиперстен, биотит, роговая обманка, диопсид) составляют от 1-2% до 7-10%. В плагиоклазе постоянно присутствуют антипертитовые вросстки калишпата (2-10%).

Другие свойства пород приведены в табл. 2, 3, 11. По совокупности признаков эти образования отнесены к плагиогранит-мигматитовой формации (по /65/).

3.1.2. Образования Восточно-Алданского района

Восточно-Алданский район на территории листа представлен своей крайней северо-западной частью (Джелтулинская площадь). Здесь нами выделены интрузивные метагаббро, образующие единичные мелкие тела (на карту вынесено только одно самое крупное – не менее 200 м вкrest простирания – на правом берегу Алдана, в 2,5 км ниже устья рч. Мал. Бердигес), по-видимому, прорывающие породы сутамской свиты, вместе с ними метаморфизованные и прорванные мариинскими плагиогранитами, в экзоконтактах которых наблюдаются мелкие округлые ксенолиты метагаббро. Последние представляют собой зеленовато-серые крупнозернистые до грубозернистых сланцеватые породы состава (только по двум шлифам): плагиоклаз – 42-50%, роговая обманка – 40-50%, ортопироксен – 0-10%, акцессорные магнетит и апатит; микроструктура гипидиоморфнозернистая с резким идиоморфизмом крупных (0,3-1, до 2 см) удлинённых зёрен роговой обманки. Петрохимически породы соответствуют роговообманковым габбро (табл. 11). Вследствие ограниченного распространения они слабо изучены геохимически (табл. 6).

По совокупности скудных данных эти породы условно отнесены нами к основным ортосланцам Тыркандинской зоны разломов ($vAR_{2?}$).

3.2. Раннепротерозойские образования

Раннепротерозойские магматогенные образования составляют значительно более половины суммарного объёма пород кристаллического фундамента. Среди них наиболее широко распространены гранитоиды. При всём разнообразии структурно-

вещественных (от гранодиоритов и сиенитов до щелочнополевошпатовых лейкогранитов) и морфологических (штоки, пластовые тела, жилы, лейкосома мигматитов и т.п.) характеристик гранитоиды по многим признакам выступают, как единое образование и с трудом поддаются возрастному расчленению.

На всех этапах раннего протерозоя наблюдаются существенные различия в магматизме Амгино-Алданского и Тимптоно-Учурского районов. Только наиболее распространённая группа пород – нерасчленённые граниты раннего протерозоя – проявлена в обоих районах, возможно, указывая тем самым на их дальнейшее совместное развитие. Отсутствие в Тимптоно-Учурском районе поздних проявлений раннепротерозойского магматизма: каменковских, леглиерских и скальных образований – вероятно, обусловлено сравнительно слабой изученностью и незначительной площадью выходов пород района.

3.2.1. Образования Амгино-Алданского района

На площади в Алдано-Амгинском районе выделены: сиениты рч. Бердигес, граниты и гранито-гнейсы нерасчленённые, лейкограниты каменковского комплекса, магнезиально-щелочные метасоматиты, генетически связанные с гранитоидами, и монцодиориты скального комплекса.

3.2.1.1. Сиениты рч. Бердигес

В процессе ГДП-200 в бассейне рч. Бердигес были прослежены выходы метамонцонитоидов, выделенные здесь ранее А.Н. Тимашковым, как образования титского комплекса /119/, а нами обособленные, как метаморфизованные сиениты рч. Бердигес (ξPR_1^1). На карте к ним отнесены обширные ареалы с преобладанием розовато-серых или светло-коричневых разномзернистых (преимущественно крупно-, среднезернистых), часто порфиробластических, биотит-амфибол-пироксеновых гранито-гнейсов с характерными пятнисто-полосчатыми «бурундучными» текстурами. Петрохимические составы пород укладываются в ряд монцодиорит (редко) – мон-

цонит - сиенит – кварцевый сиенит – граносиенит (табл. 12). В одном из многочисленных коренных выходов вдоль правого уреза воды р. Алдан выше устья руч. Бильлях наблюдался интрузивный контакт монцодиорита краевой фации с плагиомигматизированными породами нимнырской свиты. В приконтактной части монцодиориты содержат мелкие ксенолиты (не более 5 см по длинной оси) нимнырских меланократовых роговообманковых плагиосланцев и совместно с ними прорваны маломощными ветвящимися жилами пегматоидных лейкогранитов. Тела метасиенитов следятся в зоне Иджеко-Нуямского разлома за южную рамку листа в полосе до 3-4 километров вкост простирания, перемежаясь с двуполевошпатовыми гранитами и нимнырскими плагиосланцами и часто имея с ними постепенные границы. Предполагается внедрение в зоне разлома интрузий сиенитоидов, последующий их метаморфизм, сопряжённый с ультраметагенным и интрузивным гранитообразованием, и только после этого перемещение в современное положение в виде серии сближенных плитообразных тел с крутым залеганием и преимущественно тектоническими ограничениями. Изучение и картирование пород затруднено динамометаморфизмом, имеющим здесь площадное развитие, вследствие чего значительная часть границ проведена условно, по преобладанию в развалах тех или иных разновидностей, а характер предполагаемой по петрохимическим данным дифференциации пород остался невыясненным. По мнению А.Н. Тимашкова, метамонцонитоиды проявлены в виде мелких штоков и даек также и в других местах: в нижней части долины руч. Неожиданный и на его водоразделе с Курунгом /119/.

В метасиенитах преобладают гетерогранобластовые и порфиروبластовые микроструктуры при отсутствии магматических хотя бы в реликтах. Минеральный состав (в %): калишпат и калишпат-пертит – 15-65, олигоклаз (№№ 14-25) – 5-30 (в монцодиоритах до 50), кварц – 2-15, роговая обманка – 1-15, гиперстен – 2-15, диопсид – 0-5, биотит – 0-5, акцессорные – магнетит (до 3), апатит, циркон, ильменит, редко – сфен, альмандин, сульфиды (пирит, пирротин, молибденит) и гематит. Основная масса представляет собой неравномернoзернистый агрегат ксеноморфных слабоудлинённых зёрен калишпата и калишпат-пертита, которые участками обособляются в порфиробласты. Темноцветные минералы, кроме отдельных ксеноморф-

Таблица 12

**Химический состав раннедокембрийских магматических пород Амгино-Алданского
и Тимптоно-Учурского районов (вес. %)**

№№ проб	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃	ппп	Σ	Источник
Сиениты рч. Бердигес																	
К-83	сиенит	60,80	1,24	14,85	2,32	5,65	0,14	1,81	3,93	4,12	3,64	0,38	0,24	<0,10	-	99,12	190
К-84	сиенит	61,90	1,00	14,80	1,86	4,79	0,13	1,51	3,49	4,69	3,97	0,31	0,21	<0,10	-	98,66	190
К-85	сиенит	61,70	1,02	15,45	2,12	4,93	0,12	1,31	3,49	4,58	3,59	0,33	0,11	<0,10	-	98,75	190
К-118/2	кварцевый сиенит	63,1	1,1	15,6	6,2		0,15	0,78	3,3	4,7	4,2	0,44	н.о.	н.о.	<0,3	99,60	190
К-118/4	кварцевый сиенит	64,70	0,76	16,0	4,9		0,12	0,67	2,7	4,6	4,8	0,30	н.о.	н.о.	<0,3	99,50	190
К-118/5	кварцевый сиенит	64,2	0,89	15,8	5,2		0,11	0,73	3,1	4,5	4,7	0,37	н.о.	н.о.	<0,3	99,60	190
К-119/1	кварцевый сиенит	64,8	0,65	16,5	4,6		0,098	0,61	2,9	5,0	4,1	0,27	н.о.	н.о.	<0,3	99,50	190
К-119/2	кварцевый сиенит	65,1	0,64	15,6	4,6		0,73	0,73	2,3	4,3	5,2	0,28	н.о.	н.о.	0,44	99,3	190
К-77	граносиенит	66,00	0,68	13,95	1,66	3,53	0,10	1,21	2,76	4,42	4,39	0,23	0,11	<0,10	0,08	99,12	190
К-118/3	граносиенит	67,70	0,50	15,5	3,6		0,085	0,49	2,2	4,2	4,8	0,22	н.о.	н.о.	0,37	99,60	190
Нерасчленённые граниты																	
2223-50	гранит	71,3	0,56	12,0	2,47	3,30	0,1	0,76	2,10	2,95	3,31	0,13	-	0,1	1,11	99,96	112
10409	гранит	71,28	0,84	15,25	1,33	0,42	0,01	0,08	2,02	2,90	4,47	-	-	0,1	1,04	99,70	112
10133	гранит	70,34	0,31	16,65	1,89	1,20	0,01	1,03	1,70	3,44	3,07	-	-	0,1	0,26	99,90	112
10153	гранит	70,63	0,15	15,06	0,37	0,65	0,04	0,52	1,72	3,36	4,07	-	-	0,1	1,62	98,19	112
2223-40	лейкогранит	73,7	0,04	12,0	1,34	1,59	0,032	1,19	0,77	1,93	5,80	0,10	-	0,18	1,20	99,59	112
10070	субщелочной двуполевошпатовый гранит	71,34	0,12	16,03	0,45	0,66	0,01	0,50	1,25	3,93	5,18	-	-	0,1	0,26	99,90	112
2223	то же	70,43	0,54	11,78	3,71	2,40	0,045	1,7	0,65	1,0	7,14	-	-	0,1	0,33	99,72	112
200	щелочнополевошпатовый гранит	67,70	0,41	14,75	2,84	2,26	<0,01	0,70	0,59	3,60	6,34	0,07	<0,10	<0,10	0,34	99,60	162
2227	аляскит	73,6	0,36	12,4	1,61	1,30	0,02	0,80	0,80	2,90	5,70	0,05	-	0,1	0,42	99,91	112
2228	аляскит	76,00	0,09	12,2	0,48	0,70	0,02	0,60	0,70	1,40	7,30	0,056	-	0,1	0,30	99,79	112
1947/1	аляскит	73,76	0,22	12,92	1,80	0,50	<	0,73	0,50	2,13	6,91	<	н. о.	н. о.	0,79	100,25	материалы А.Н.Тимашкова
Каменковский комплекс																	
1891/1	лейкогранит	75,75	0,47	12,32	1,48	0,44	<	0,27	0,63	2,49	5,49	0,09	-	-	0,85	100,29	материалы

№№ проб	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃	ппп	Σ	Источник
																	А.Н.Тимашкова
1862/3	субщелочной двуполевошпатовый гранит	72,24	0,61	12,93	2,61	0,58	<	0,88	1,12	2,24	5,98	0,13	-	-	0,99	100,34	материалы А.Н.Тимашкова
232	субщелочной двуполевошпатовый лейкогранит	73,40	0,28	13,30	0,97	1,56	0,03	0,50	1,18	3,24	5,19	0,04	0,15	0,14	0,41	100,39	162
Плагииграниты руч. Мариинский 1-й																	
0-11-05	тоналит	67,80	0,31	15,93	1,02	2,77	0,05	1,30	3,20	5,08	1,66	0,23	0,11	<0,10	0,41	99,87	190
0-16-2	тоналит	67,00	0,37	14,38	1,79	3,36	0,06	2,01	4,51	4,92	1,22	0,10	0,11	<0,10	0,27	100,10	190
0-47-1	тоналит	66,60	0,36	15,05	0,97	3,85	0,08	2,12	4,51	4,06	1,46	0,15	0,11	<0,10	0,39	99,71	190
0-7а	плагиигранит	69,70	0,46	14,48	0,80	3,31	0,04	1,41	4,07	5,01	0,75	0,12	<0,10	<0,10	-	100,15	190
0-12-1	плагиигранит	69,70	0,33	14,65	0,57	3,13	0,05	1,61	3,35	4,90	1,55	0,10	0,16	<0,10	-	100,10	190
К-100	плагиигранит	69,00	0,50	14,42	1,30	3,28	0,05	1,31	3,35	4,22	1,80	0,16	0,21	<0,10	0,07	99,67	190
0-20-2	плагиигранит	71,10	0,26	13,48	0,07	3,85	0,05	1,41	3,49	4,67	1,63	0,06	<0,10	<0,10	-	100,07	190
0-29-13	плагииолейкогранит	73,70	0,41	10,58	2,07	4,39	0,07	1,21	3,20	3,72	0,57	0,06	0,11	<0,10	-	100,09	190
Граниты нерасчленённые																	
0-18а	субщелочной двуполевошпатовый гранит биотит-гранатовый светло-серый	72,10	0,14	12,78	0,10	3,42	0,06	1,01	1,75	3,36	5,16	0,08	<0,10	<0,10	-	99,96	190
О-16	плагиигранит биотитовый буро-красный (секущая жила)	71,80	0,25	10,88	1,02	4,04	0,08	3,32	3,93	3,55	0,85	0,03	0,16	<0,10	0,20	100,11	190
О-12	то же	69,20	0,63	13,58	0,89	3,82	0,07	1,21	2,33	3,32	4,73	0,15	<0,10	<0,10	0,32	100,25	190

К-77, К-83, К-84 и К-85 – водораздел ручьев Бердигес и Биллях; К-118/2, К-118/3, К-118/4, К-118/5, К-119/1 и К-119/2 – р. Алдан ниже устья руч. Талый 2223-50 – склон правого водораздела р. Элькон в ее нижнем течении; 10409 – р. Алдан в 500 м ниже устья руч. Мал. Джелинда; 10133 и 10153 – склон долины р. Алдан ниже устья руч. Мал. Джелинда; 10070 – левый водораздел руч. Имакан; 2223 – склон правого водораздела р. Элькон в ее нижнем течении; 200 – правый водораздел р. Редерга в ее нижнем течении; 2227 – подножие левого водораздела р. Алдан в 700 м выше устья руч. Онюстэх-1-й; 2228 – подножие левого водораздела р. Алдан в 1250 м выше устья руч. Онюстэх-1-й; 1947/1 – подножие правого водораздела р. Джелинда у моста через эту реку; 2223-40 – склон правого водораздела р. Элькон в ее нижнем течении; 1862/3 и 1891/1 – водораздел р. Курунг и руч. Неожиданный; 232 – левый водораздел р. Курунг в ее нижнем течении. 0-11-05 – р. Алдан напротив устья руч. Курумкан; 0-16-2 – подножие правого водораздела р. Алдан в 1,5 км ниже т. н. 0-11-05; 0-47-1 – р. Алдан напротив устья руч. Бутам; 0-7а и 0-12-1 – р. Алдан напротив устья руч. Курумкан; К-100 – правый водораздел руч. Улахан-Бэркомо в районе а. о. 514,3; 0-20-2 – р. Алдан в районе устья рч. Бердигес; 0-29-13 – р. Алдан в 700 м ниже устья руч. Уклькиит. 0-18а – р. Алдан напротив устья руч. Уклькиит; О-16 – р. Алдан в 3,7 км ниже устья рч. Бердигес; О-12 – р. Алдан в 2,6 км ниже устья рч. Бердигес

ных зёрен, образуют субпараллельные сростки, часто вместе с аксессуарными, придающие породам характерный пятнистый облик. Устанавливается более позднее выделение роговой обманки, чем пироксенов, а биотит из темноцветов самый поздний.

Эти породы слабо изучены во всех отношениях и выделены в невалидное подразделение. По тектоническому положению и некоторым петрохимическим особенностям (повышенные содержания CaO , MgO и P_2O_5) они соответствуют известным гранитоидам зоны Иджеко-Нуямского разлома /86/ и предварительно коррелируются нами с метаморфизованными диоритами рч. Олонгро на листе О-51-ХVIII и монцитоидами титского комплекса /26/.

3.2.1.2. Граниты нерасчленённые

Основной объем гранитов площади, часто выделяемых на щите в качестве нимырского гранит-мигматитового комплекса, отнесён к гранитам и гранито-гнейсам нерасчленённым ($\gamma, \gamma\text{-gnPR}_1^1$). Они распространены совместно, образуя ультраметаморфические мигматит-плутоны и мелкие автохтонные тела неправильной формы, сопровождающиеся обширными ореолами мигматизации и гранитизации и секущими жилами гранит-пегматитов (на карте не показаны). Массивы гранитов и тела гранито-гнейсов, как правило, конформны вмещающим супракрустальным толщам верхнеалданской и фёдоровской серий, иногда плагиомигматизированным, выступающим в качестве субстрата, и имеют с ними постепенные контакты через теньевые мигматиты и гранитизированные плагиосланцы и гнейсы. Показанные на карте тела гранито-гнейсов содержат участки вмещающих пород (до 10-20% площади). Границы между телами гранитов (γ) и гранито-гнейсов ($\gamma\text{-gn}$) условные, по преобладанию тех или иных пород. Макроскопически граниты представляют собой гнейсовидные, реже массивные мелко-, средне-, или крупнозернистые, иногда порфиробластические породы светло-серого, розового, красного цвета. Гранито-гнейсы близки по составу и облику к гранитам, имеют с ними постепенные переходы, но всегда гнейсовидны, содержат в общем больше темноцветных минералов и в значительной степени со-

храняют структурно-текстурные особенности пород субстрата. Состав темноцветных минералов большей частью наследуется от вмещающих пород. Преобладают биотитовые, амфибол-биотитовые разновидности, реже встречаются амфиболовые и пироксеновые, совсем редки гранатовые и кордиеритовые. По количеству темноцветных минералов большая часть гранитов относится к мезократовым (5-10%) и лейкократовым (5%) породам. В редких случаях содержание феррических минералов (в основном биотита) составляет 10-15%. Гранитоиды характеризуются гранобластовой, гетеробластовой, аллотриоморфнозернистой, реже порфиробластовой микроструктурами. Обобщённый минеральный состав (в %): кварц – 25-35, плагиоклаз (олигоклаз, редко – андезин) – 10-35, калишпат (микроклин или микроклинпертит) – 20-50, биотит – 3-5, роговая обманка, диопсид – 0-5; акцессорные минералы: магнетит, ильменит, апатит, сфен, циркон, монацит. В гранито-гнейсах, кроме того, преобладают микроструктуры замещения; плагиоклаз (андезин, редко олигоклаз) частично замещён альбит-олигоклазом (может составлять до 30% объёма) и резорбирован кварцем. Наряду с преобладающими нормальными гранитами встречаются лейкограниты, щелочнополевошпатовые и субщелочные двуполевошпатовые граниты, аляскиты (табл. 12). Геохимические особенности приведены в табл. 2.

С гранитами тесно связаны широко проявленные на площади мигматиты, развитые по всем метаморфическим породам (ввиду их повсеместного проявления мы отказались от использования соответствующего крапа), и гранитные пегматиты. Преобладают полосчатые и послойные мигматиты, реже встречаются линзовидно-жильные, агматиты и птигматиты. Лейкосома имеет мощность от долей см. до 0,5-1,0 м (изредка и больше) и отвечает по составу лейкократовым гранитам с преобладанием калишпата над плагиоклазом; иногда в лейкосоме наблюдается уменьшение доли кварца, особенно существенное в маломощных прослоях. Набор темноцветных минералов почти всегда определяется составом субстрата. Жилы пегматитов различной ориентировки (преобладают субсогласные залеганию супракрустальных пород) распространены повсеместно, но наиболее мощные (до 25 м при протяжённости до 200 м) наблюдаются в прирусловых обнажениях реки Алдан между устьями Делинды и Бильляха. Пегматиты здесь сложены массивным гигантозернистым агре-

гатом андезина (центральная часть самой крупной жилы), калишпата (микроклинпертит) – до 60-80%, кварца – 10-20%, биотита – 2-5%, магнетита – 1-2%. Преобладают в ареалах распространения гранитоидов пегматоидные жилы аналогичного состава, но с мощностями 0,5 – 5,0 метра. На водоразделе Эльконкана и Редерги наблюдались мусковит-турмалиновые гранит-пегматиты, оставшиеся неизученными /126/. Часть этих пород может относиться к более молодому каменковскому комплексу.

На АФМ гранитоиды не выделяются. Физические свойства отличны от свойств метаморфических пород (табл. 2) и помогают оконтуривать участки преобладания гранитоидов по геофизическим данным.

Ультраметагенные гранитоиды относятся к мигматит-гранитовой формации (по /65/), развиваются по фёдоровским породам, максимальный возраст которых на смежной территории составляет 2011 млрд. лет /57/, рвутся интрузиями, которые мы считаем каменковскими, и возраст которых на петротипе оценен в 2062 млрд. лет /26/.

3.2.1.3. Каменковский плутонический комплекс лейкогранитовый

Часть гранитов имеет отчётливо интрузивные, инъекционные контакты не только с супракрустальными породами, но и с ультраметагенными гранитоидами, и отнесена нами к каменковскому лейкогранитовому комплексу ($lyPR_1^1k$). Эти граниты чаще всего образуют небольшие слабоудлинённые согласно простиранию пород рамы штоки или пластовые немасштабные тела до первых сотен метров в поперечнике, но иногда формируют массивы площадью в несколько кв. км.. В их составе преобладают розовые и красные массивные средне-, крупнозернистые лейкограниты, субщелочные двуполевошпатовые лейкограниты и монцограниты с аллотриоморфнозернистой, гетерозернистой, редко порфиробластовой микроструктурами, содержащие 30-40% кварца, 40-60% калишпата, 0-20% альбит-олигоклаза, 0-10% биотита, единичные зерна амфибола, до 1% магнетита, акцессорные апатит и сфен. Они отличаются от ультраметагенных гранитов повышенными содержаниями крем-

незема, K_2O (табл. 12), редких и радиоактивных элементов /139/, что позволяет иногда оконтуривать площади их распространения по гамма-полю (средняя радиоактивность – 30-50 мкР/час). Изредка тела лейкогранитов секутся маломощными разномозернистыми кварц-полевошпатовыми жилами, в т.ч. пегматоидными.

Лейкограниты локализуются преимущественно в ядрах крупных антиформ и в то же время заметно их тяготение к периферии Эльконского горста. Они моложе пород фёдоровской серии и ультраметагенных гранитоидов и секутся долеритами сиваглинского комплекса. На петротипе в верховьях р. Мал. Нимныр уран-свинцовым изохронным методом по ним получена датировка 2062 ± 5 млн. лет /26/. По совокупности данных лейкограниты отнесены нами к формации позднекладчатых микроклиновых гранитов (по /65/).

3.2.1.4. Метасоматиты магнезиально-щелочные бассейна р. Леглиер

С гранитообразованием на площади пространственно и генетически связано образование магнезиально-щелочных метасоматитов ($phlPR_1^1$), по вещественному составу соответствующих магнезиальным скарнам и околоскарновым породам магматической стадии (наиболее полно эти образования изучены на железорудных и флогопитовых месторождениях в бассейне р. Леглиер): в целом это зеленые, темно-зеленые разномозернистые (средне-, крупно-, гиганто-, реже мелкозернистые) массивные существенно пироксеновые породы с гранобластовой или мозаичной микроструктурой. Основными породообразующими минералами являются (в %): клинопироксен (от диопсида до ферросалита, до 80-100), флогопит (до 40), скаполит (до 60), паргасит (до 50), шпинель (до 30), магнетит (до 50; на Акинском проявлении железных руд кристаллы магнетита достигают метра /162/), кальцит (до 20); акцессорными – апатит, ортит, сфен, сульфиды (пирротин, халькопирит, пирит) и др. (на Эльконской группе месторождений флогопита в метасоматитах выявлено более 50 минералов /196/) Метасоматиты развиты по супракрустальным породам (эндоскарны) и гранитоидам (экзоскарны), образуя пластовые и неправильные тела, согласные и секущие жилы. Размеры тел самые различные – длина от долей метра до первых

сотен метров, мощность до первых десятков метров. Они распространены не повсеместно. Эмпирически установлено максимальное развитие этих пород в «продуктивных» (относительно насыщенных диопсидовыми и карбонатными породами) горизонтах фёдоровской серии на периферических частях полей гранитизации /63/. Замечена также прямая зависимость интенсивности метасоматоза от интенсивности проявления сложной изоклинальной складчатости и сдвиговых дислокаций, а также от положения участка относительно крупных разломов – чем ближе разлом, тем интенсивнее (и продуктивнее в отношении полезных ископаемых) метасоматоз /103/. С этими метасоматитами генетически связаны проявления и месторождения железа и флогопита.

Среди флогопитоносных метасоматитов различают: а) пластовые тела с хорошо проявленной асимметричной метасоматической зональностью, развитые на контакте карбонатных и алюмосиликатных пород (на карте показаны преимущественно тела этого типа, как наиболее крупные и уверенно картируемые); б) продольно-секущие тела в гнейсах, сланцах и гранитах с неясной симметричной зональностью; в) жилы, секущие гнейсы, сланцы, граниты и метасоматиты первых двух типов, с чёткой симметричной зональностью /35, 78/. Они обычно пространственно совмещены. Первые два типа метасоматитов длительно формировались синхронно со становлением гранитоидных массивов в условиях гранулитовой фации при постепенном снижении температуры и давления. Третий тип метасоматитов относится к более поздним, постмагматическим образованиям, сформированным в переходных от гранулитовой к амфиболитовой фации условиях /78/. Именно с ним связана большая часть промышленных проявлений флогопита в виде мономинеральных гнёзд в центральной части жил. Интенсивность магнетитового оруденения зависит от сложных и неизученных локальных вариаций параметров постмагматических флюидных систем. По-видимому, важную роль, как один из источников рудного вещества, играют тела ультрабазитов и базитов /85/. В магнезиально-щелочных скарноидах по породам относительно насыщенной метабазитами медведевской свиты локализован ряд железорудных проявлений (прил. 2).

Возраст скарноидов ограничен с одной стороны их повсеместным развитием по всем гранитоидам, включая каменковские граниты и пегматиты, а с другой – их прорыванием дайками скального и сиваглинского комплексов. Немногочисленные мелкие постфлогопитовые дайки гранит-пегматитов по составу аналогичны дофлогопитовым, в зальбандах несут следы реакционного взаимодействия с вмещающими метасоматитами /79/ и, вероятно, свидетельствуют о параллельном развитии поздних проявлений раннепротерозойского гранитоидного магматизма и магнезиально-щелочного метасоматоза. Известно одно определение возраста флогопита Эльконского месторождения (К-Аг метод, по константам 1964 г.), давшее 1750 млн. лет /102/. Физические свойства пород приведены в табл. 2.

3.2.1.5. Скальный комплекс метамонцодиоритовый

В комплекс объединены микродиориты (δPR_1^{1sk}), прорывающие в виде даек все образования фундамента, включая магнезиально-щелочные метасоматиты, и метаморфизованные в амфиболитовой фации. При ранних ГСР вплоть до конца 1960-х г.г. эти образования принимались за позднеюрские лампрофиры или бластомилониты и только работами В.И. Казанского и А.Г. Лихоманова были идентифицированы, как метаморфизованные габбро-диориты и диориты абиссальных даек, характерных для зон раннепротерозойских разломов /46, 62, 152/. Как скальный комплекс эти породы были выделены в 1986 г. при составлении рабочих легенд для ГС-50 /157/. Петротип комплекса находится на левобережье р. Алдан в 10-12 км ниже Томмота, где на отрезке от устья руч. Онюстех 1-й до устья руч. Талый на протяжении около 2 км наблюдается фрагмент зоны Скального разлома с выполняющими его дайками скального комплекса, детально изученные А.Г. Лихомановым /152/. Мощность даек редко превышает 2-3 метра, но на Эльконском горсте отдельные тела достигают 8-20 метров (редко – до 60-70 м) при протяжённости до первых километров. Контуры даек, как правило, крутопадающих, прямолинейные или слабоволнистые, иногда с апофизами и расщеплением окончаний; контакты с рамой чёткие, без реакционных изменений. Дайки приурочены к зонам древних раннепротерозой-

ских разломов северо-западного простирания, где избирательно наследуют положение зон бластомилонитов, располагаясь субсогласно простиранию пород фундамента, но рассекая их по падению. На Эльконском горсте, кроме того, дайки фиксируют вновь образованные разломы широтного или меридионального простираний. На карте показаны далеко не все известные тела. Восточнее Иджекского разлома скальные образования пока не выявлены. Метадиориты представляют собой тёмно-серые (до чёрных) нечётко-сланцеватые, реже, массивные средне-, мелко-, или тонкозернистые полнокристаллические породы с гранобластовой или микропорфировидной микроструктурой. Минеральный состав (в %): кварц – 2-15, плагиоклаз (андезин в порфириновых выделениях, олигоклаз-андезин в тонкозернистой массе) – 35-55, калишпат – 2-15 (нередко до 30 в гранитизированных разновидностях), роговая обманка – 3-12, биотит – 3-20, иногда может присутствовать реликтовый клинопироксен (авгит) до 6; акцессорные минералы наблюдаются в повышенных количествах: магнетит, титаномагнетит и ильменит вместе – 0,5-3 до 10, апатит – 0,3-3, сфен – 0,2-6, циркон. Большая часть метадиоритов под микроскопом обнаруживает сочетание линзовидных порфиробластов полевых шпатов и тонкогранулированной струйчато-волокнистой основной полевошпатовой массы с веретёнообразными обособлениями кварца, темноцветных минералов (в основном, биотита) и магнетита, что характерно для бластомилонитов. Бластомилонитизация происходила в условиях амфиболитовой фации и сопровождалась на отдельных участках калишпатизацией метадиоритов и возникновением вдоль рассланцованных экзоконтактов даек оторочек кварц-полевошпатовых пород, иногда с пегматоидной структурой, мощностью от обычных нескольких см. до, изредка, нескольких метров /45/. Отдельные ветвящиеся прожилки кварц-полевошпатового материала при этом проникали внутрь метадиоритов, создавая впечатление, что есть ультраметагенные граниты, секущие дайки. На этом основании часть геологов полагает, что метадиориты образовались до формирования ультраметагенных гранитоидов /61, 112/. Отсутствие складчатости даек указывает на их принадлежность к следующему этапу развития и, на наш взгляд, исключает их догранитное образование. Упомянутые выше кварц-полевошпатовые породы являются внутриразломными высокотемпературными ме-

тасоматитами, синхронными бластомилонитизации, и развиты не только по породам скального комплекса. Они образуют в раннепротерозойских разломах фундамента труднокартируемые протяжённые линзо-, жилообразные тела, слагающие оболочку бластомилонитовых зон, и нередко несут акцессорную редкометалльную минерализацию (сфен, ортит, реже – циркон, уранинит, апатит, магнетит, ильменит, молибденит, галенит) /46/.

Интенсивный метаморфизм пород, возможно, сказался на петрохимическом составе метадиоритов: он отвечает монцодиоритам, монцонитам и кварцевым монцонитам (табл. 13), отличаясь повышенными для средних пород содержаниями щелочей, титана, фосфора, редких земель (табл. 3). А.Г. Лихоманов считает метадиориты абиссальными плутоническими породами первоначально габбро-диоритового состава (отсюда повышенные содержания акцессорных апатита и рудных минералов), испытывавшими в процессе становления гибридность и приразломный метасоматоз; жильные тела бластомилонитизированных метадиоритов, по его мнению, являются основными рудоподводящими структурами для мезозойского золото-уранового оруденения /152/. В региональных геофизических полях метадиориты не выделяются из-за малых размеров тел, но вследствие повышенной магнитности (табл. 2) успешно картируются наземной магниторазведкой.

Верхний возраст пород ограничен прорыванием высокотемпературных метасоматитов дайками мезозойских сиенитов и воздействием мезозойских метасоматитов на метадиориты. На Эмельджакском месторождении флогопита (лист О-52-ХIII) по метадиоритам получены радиологические датировки калий-аргоновым методом по породе 2050 ± 50 и 1940 ± 50 млн. лет*/45/, не противоречащие геологическим наблюдениям.

3.2.2. Образования Тимптоно-Учурского района

Тимптоно-Учурский район на площади представлен своей крайней северо-западной частью. Интрузивные и ультраметагенные породы кристаллического фун-

Таблица 13

Химический состав пород скального комплекса (вес. %)

№№ проб	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃	ппп	Σ	Источник
10450-1	монцодиорит	57,70	2,30	14,75	3,15	5,49	0,10	2,50	4,42	3,74	3,39	0,23	-	0,13	1,42	99,94	112
132	монцодиорит	57,20	2,37	15,45	4,11	4,40	0,10	2,17	4,53	3,86	3,03	0,68	0,22	0,12	0,34	98,58	162
184	монцодиорит	57,70	1,84	15,80	3,49	4,96	0,08	1,98	4,68	3,86	3,03	0,52	0,41	0,18	0,11	98,64	162
207/1	монцодиорит	57,00	0,89	16,95	3,07	4,39	0,10	3,00	6,53	4,44	2,32	0,32	0,16	0,18	0,34	99,69	162
10013	монцонит	55,80	2,50	15,20	1,58	6,68	0,09	2,74	4,62	4,00	3,29	0,28	-	0,15	1,54	98,47	112
144/3	кварцевый монцонит	58,80	2,39	15,15	3,63	4,74	0,08	2,28	4,24	3,22	3,50	0,77	<0,10	<0,10	0,48	98,58	162
163/1	кварцевый монцонит	58,20	1,94	16,70	3,40	3,96	0,06	2,17	4,50	3,51	2,86	0,64	0,11	<0,10	0,65	98,80	162
238/2	кварцевый монцонит	58,10	2,39	15,35	3,78	4,25	0,07	2,07	4,21	3,41	4,10	0,77	<0,10	<0,10	0,40	98,80	162
10034	кварцевый монцонит	59,20	2,55	16,95	1,60	6,82	0,06	2,13	3,43	3,49	4,20	0,30	-	0,13	0,30	101,16	112
68-2	монцодиорит	56,9	1,5	16,3	2,79	4,76	0,06	4,1	5,11	4,25	3,03	0,75	-	0,03	-	100,39	152
5-7	монцонит	56,42	1,55	15,04	3,19	4,71	0,06	2,7	4,94	3,45	4,65	0,8	1,46	-	-	99,98	190
Вх-30	монцонит	56,52	1,75	15,25	3,87	3,9	0,05	2,5	4,62	4,00	4,35	0,68	0,44	0,45	1,72	100,76	190
9л-62	монцонит	57,81	0,72	15,47	3,83	3,74	0,08	1,68	4,77	2,00	5,65	0,58	-	0,11	2,46	98,9	190
9л-3	монцонит	56,67	0,87	15,13	4,87	4,24	0,07	2,28	4,28	3,76	4,24	0,89	-	0,12	1,24	98,57	190
В-1533	монцодиорит	55,1	1,72	16,46	2,46	5,96	0,11	2,6	5,56	3,8	3,84	1,00	0,33	0,2	-	99,71	190
39-44	монцодиорит	54,24	1,78	16,08	3,5	6,22	0,1	2,75	5,5	3,84	3,9	1,00	0,17	0,35	-	99,83	190
В-1036	монцодиорит	56,44	3,1	14,15	5,14	6,17	0,13	2,08	4,29	3,73	3,16	0,9	0,6	-	-	100,04	190
Л-4	монцодиорит	57,17	2,2	16,45	2,55	5,62	0,08	2,95	5,19	3,48	2,57	0,97	0	0,15	-	100,05	190
В-1057	кварцевый монцонит	60,86	1,4	13,92	3,85	4,02	0,09	1,66	3,96	3,49	3,7	0,9	0,3	-	-	99,61	190
Л-3	кварцевый монцонит	63,36	1,1	16,08	1,94	2,84	0,03	1,68	2,93	3,67	4,69	0,31	0,2	0	-	99,9	190
Вх,63 (1217)	монцодиорит	58,7	1,23	17,21	2,94	4,91	0,07	1,9	4,26	3,84	3,55	0,6	0,18	0,12	-	99,5	190

10450-1 – устье р. Элькон; 132 – левый водораздел рч. Редерги; 184 – устье рч. Редергия; 207/1 – левый водораздел верховьев р. Элькон; 10013 – в 1,2 км к ЮВ от свх. 3-я Пятилетка; 144/3 – устье рч. Курунг; 163/1 – устье руч. Широкий; 238/2 – правый водораздел верховьев р. Элькон; 10034 – левый водораздел руч. Бадараганнах; 68-2, 5-7 - участок Курунг; Вх-30, 9л-62, 9л-3 - участок Элькон; В-1533, 39-11, 39-44 - участок Распадистый, В-1036, Л-4, В-1057, Л-3, Вх.63(1217) - участок Скальный (р. Алдан)

дамента района существенно отличаются от таковых Амгино-Алданского района. Здесь нами выделены (от древних к молодым) серые ультраметагенные плагиограниты руч. Мариинский 1-й и двуполевошпатовые граниты нерасчленённые, из которых только последние во многом аналогичны раннепротерозойским двуполевошпатовым гранитам Центрально-Алданского района.

Тоналиты и плагиограниты руч. Мариинский 1-й ($\gamma\delta PR_1^1$) широко распространены на большей части района. Эти породы восточнее Иджекского разлома в полосе шириной до 4-5 км выступают в качестве мигматитового комплекса, насыщая вмещающие породы сутамской свиты до 50-80% объёма послойными телами различной мощности – от сантиметровых до 300-400 метров. Именно эта часть разреза пород джелтулинской серии на первом издании госгеолкарты-200 была отнесена к нижне- и верхнесуннагинской свитам, а нами здесь выделен Мариинский плагиогранитный массив (расположен большей частью в бассейнах ручьёв Мариинский 1-й, 2-й и 3-й). Восточнее степень мигматизации постепенно уменьшается, но на отдельных участках и здесь мариинские породы проявлены согласными пластовыми телами до многих десятков метров мощностью. На левобережье Алдана, севернее подруслового разлома, они не наблюдались. Плагиогранитоиды мариинского облика встречены и в зоне Иджеко-Нуямского разлома. Наиболее распространены среди них светло-серые среднезернистые гнейсовидные до массивных плагиограниты состава (в %): плагиоклаз (№17-20) – 50-65, калишпат – 2-6, кварц – 23-30, биотит – 2-15, ортопироксен – 0-6; могут присутствовать в незначительных количествах клинопироксен и роговая обманка; акцессорные магнетит (до 2), циркон, апатит, редко – флюорит, алмадин, сфен, пирит, монацит. Преобладают аллотриоморфно-, гипидиоморфно-зернистые микроструктуры. Наиболее лейкократовые разновидности пород по составу отвечают плагиолейкогранитам. В краевых частях крупных тел проявлена слабая порфировидность, а петрохимически эти породы соответствуют тоналитам (табл. 12). В порфировых выделениях наблюдаются ксеноморфные изометричные зёрна или слабо удлинённые сростки плагиоклаза (с антипертитами) и редкие кри-

* Расчет возраста выполнен по старым константам, принятым в 1964 г.

сталлы калишпата. Основная аллотриоморфная плагиоклаз-кварцевая масса содержит ксеноморфные чешуйки биотита.

Часто среди плагиогранит-мигматитов наблюдаются секущие гранитные пегматоидные жилы мощностью 0,2-5,0 м или неправильные тела того же состава с резкими или постепенными ограничениями, содержащие небольшие ксенолиты мигматитов с развёрнутыми относительно рамы ориентировками полосчатости. Это либо продукты поздних стадий мариинского гранитообразования, либо проявления гранитов следующего этапа магматизма. Плагиогранитоиды участками подвергнуты слабой наложенной калишпатизации, усиливающейся по мере приближения к крупным телам более поздних двуполевошпатовых гранитов.

При изучении изотопного состава магматических цирконов из 4-х проб плагиогранитов Мариинского массива были получены две дискордии, дающие два варианта возможного возраста кристаллизации цирконов: 2113 ± 12 и $2104,7 \pm 6,7$ млн. лет (рис. 3.1, табл. 14). Изучение изотопного состава Sm и Nd в плагиоклазах, апатитах и валовых пробах плагиогранитов (рис 3.2, табл. 15) указало на существенное перераспределение редких земель между минералами (вероятно участие в этом ещё монацита и сфена) и в то же время позволило предположить, что ближе к истине вторая датировка. Таким образом, становление Мариинского массива происходило, вероятнее всего, в интервале 2090-2100 млн. лет тому назад. Из графических построений (рис. 3.1) следует, что 1224 ± 90 и 758 ± 34 млн. лет тому назад нарушалась замкнутость U-Pb системы цирконов. Первое нарушение, очевидно, вызвано процессами, сопровождавшими внедрение долеритов сиваглинского комплекса. Эндогенные события, которые можно было бы связать со второй датировкой, пока неизвестны.

Мариинские образования отнесены нами к мигматит-плагиогранитной формации и распространены достаточно широко за пределами листа – известные крупные тела гранодиоритов и тоналитов в устье Тимптона /104/ принадлежат, по-видимому, к этой формации. В этом районе не было крупномасштабной съёмки и рассматриваемые породы пока плохо изучены (табл. 6).

В ареалах кюриканской свиты не наблюдалось плагиогранитов мариинского облика и здесь широко проявлены согласные и пологосекущие тела светло-серых до

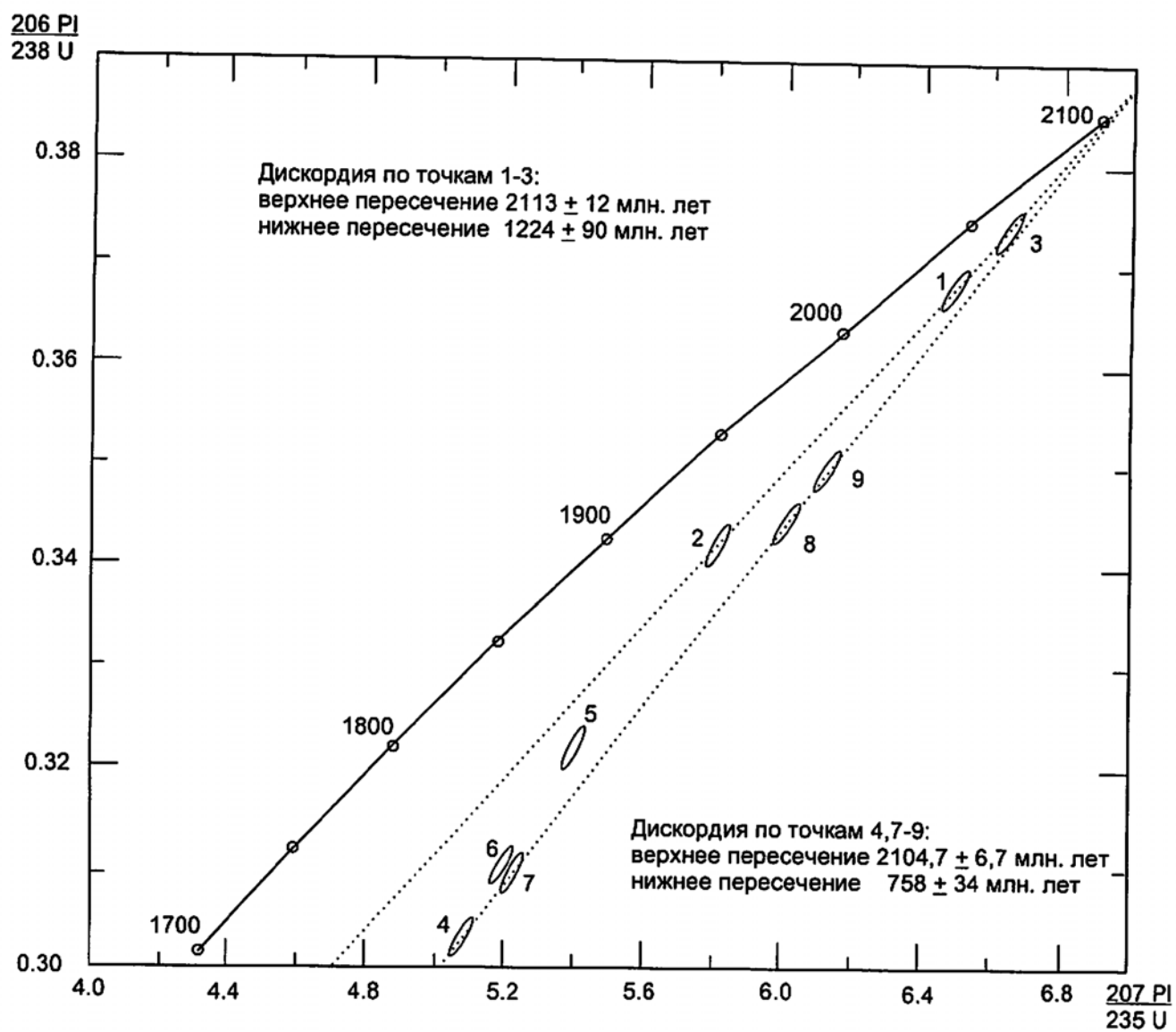


Рис. 3.1 Диаграмма с конкордией для цирконов из плагиогранитов Мариинского массива. Номера точек на диаграмме соответствуют номерам в табл. 14.

Таблица 14

Результаты U-Pb изотопных исследований цирконов из плагиогранитов Мариинского массива /190/

Номера точек на рис.3.1	Характеристика фракции, мкм	Навеска (мг)	Содержание, мкг/г		Изотопные отношения					Rho	Возраст, млн. лет		
			Pb	U	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}^a$	$^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}^a$	$^{206}\text{Pb}/^{208}\text{Pb}^a$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}^b$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}^b$		$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$
Проба № 0-7-А													
1	85-100	0.63	14.1	36.1	47806	7.8033	9.5393	0.3681	6.491	0.92	2020.7	2044.7	2068.9±1.5
2	>130	0.60	30.5	74.9	1106	7.3832	4.4415	0.3424	5.824	0.88	1898.0	1949.9	2005.5±1.7
3	Валовая, ао	1.09	59.4	153	8706	7.6643	12.631	0.3737	6.644	0.94	2046.7	2065.2	2083.8±0.74
Проба № 0-11-05													
4	<100	0.93	183	570	873.5	7.2871	14.296	0.3032	5.097	0.95	1707.0	1835.7	1984.9±0.66
5	>100	0.46	241	743	3465	7.9564	26.95	0.3222	5.413	0.96	1800.6	1887.0	1983.4±0.59
Проба № 0-12-1													
6	85-100	1.15	180	583	8671	8.1163	32.094	0.3105	5.209	0.96	1743.2	1854.1	1980.9±0.59
7	>130	0.58	150	480	4934	7.9766	22.497	0.3096	5.236	0.96	1738.7	1858.5	1995.3±0.61
Проба № К-100													
8	85-100	0.93	93.3	233	5439	7.7424	4.5404	0.3445	6.020	0.96	1908.3	1978.7	2053.0±0.61
9	>130	0.42	76.2	215	7356	7.7562	21.618	0.3497	6.1319	0.94	1933.2	1994.8	2059.2± 0.88

Примечания: ^a – изотопные отношения, скорректированные на фракционирование и бланк; ^b – изотопные отношения, скорректированные на фракционирование, бланк и обычный свинец; ао- зерна циркона подверглись абразивной обработке.

Разложение цирконов и выделение Pb и U проводилось по методике Кроу [Krogh, 1973]. Уровень лабораторного загрязнения Pb не превышал 0.1 нг, а U-0.01 нг. Изотопные измерения Pb и U выполнены на масс-спектрометре МАТ-261. Ошибки измерения U/Pb изотопных отношений – 0.50 %. Все расчеты проводились по программе Ладвига [Ludwig, 1991].

Географическая привязка проб – в табл.13.

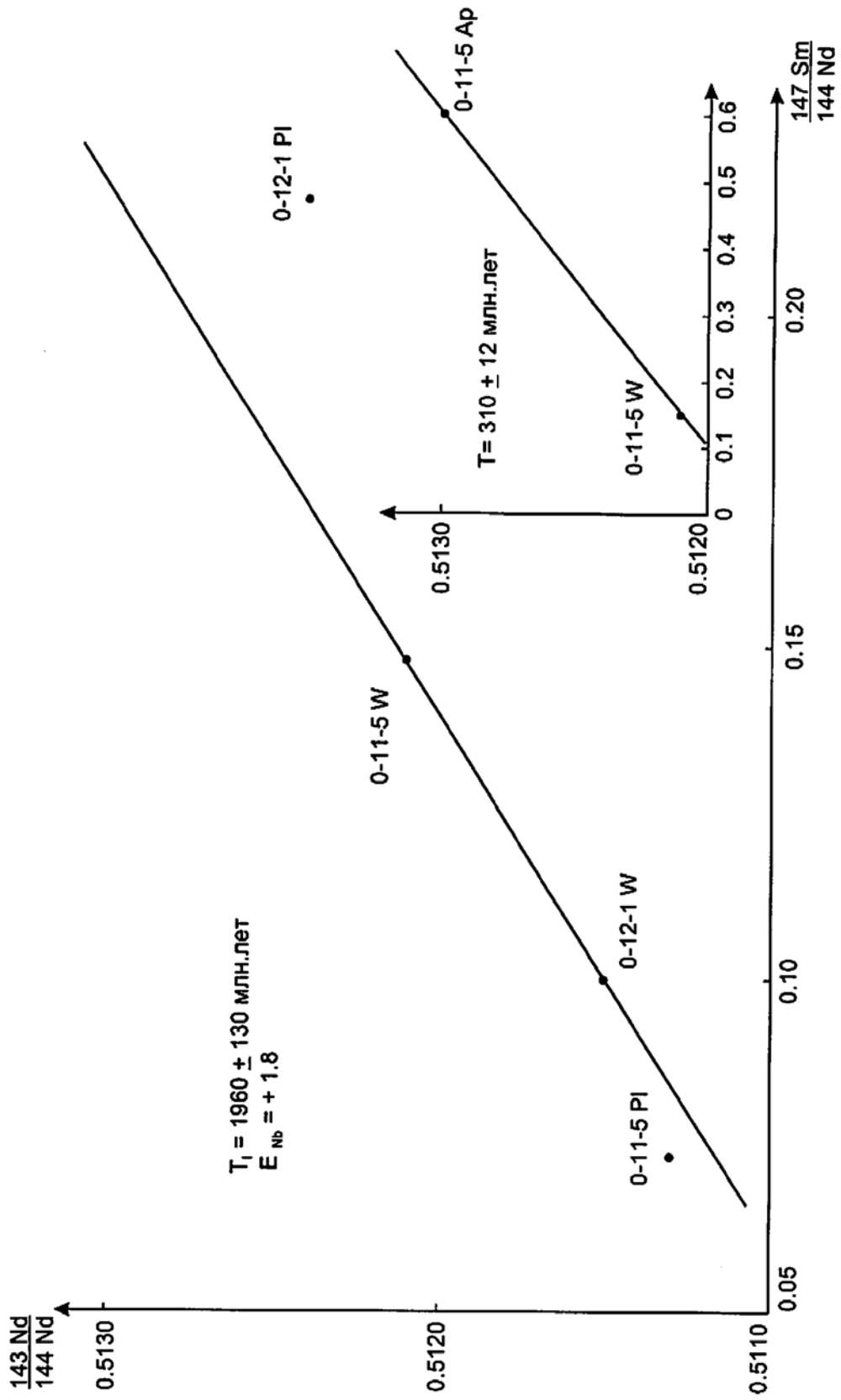


Рис. 3.2 Isochronous graph Sm-Nd dating of the Mariinsk massifs.
 Numbers of samples correspond to numbers in table 15.
 Accuracy of age calculation - 95%.

Таблица 15

Результаты Sm-Nd изотопных исследований
плагиигранитов Мариинского массива /190/

№ пробы, материал	Sm, мкг/г	Nd, мкг/г	$^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$	$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$
О-11-5: вал (W)	2.00	8.05	0.1490	0.512112
плагноклаз (ре)	0.176	1.44	0.0733	0.511333
апатит (ар)	744.9	735.6	0.6066	0.513042
О-12-1: вал (W)	1.20	7.16	0.1000	0.511480
плагноклаз (ре)	2.08	5.73	0.2173	0.512364

Выделение Sm и Nd проводилось по стандартной методике. Измерение изотопного состава Sm и Nd выполнено на масс-спектрометре МАТ-261. Ошибки измерения $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ и $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ составляют 0.5 % и 0.005 % соответственно. Расчет возраста приведен на рис. 3.2. Географическая привязка проб – в табл. 5.

белых, иногда – розовых разнозернистых, преимущественно грубо-, крупнозернистых гололейкократовых двуполевошпатовых гранитов нерасчленённых (γPR_1^1). Они составляют от 10 до 50% объёма пород, т.е. играют здесь роль мигматитов. Их мощность варьирует от сантиметровых прослоек до 20-50 метров и более, но картируемое тело выявлено только в среднем течении руч. Улахан Кукчу. Вследствие грубозернистого сложения и малого количества темноцветов породы большей частью имеют массивный облик. На правом берегу Алдана эти граниты распространены менее широко, но наблюдаются повсеместно. Здесь они в форме пластообразных или неправильных постскладчатых тел тех же размеров, что на кюриканских ареалах, прорывают мариинские плагиограниты и плагиомигматизированные породы сутамской свиты и содержат их развёрнутые относительно генерального простирания пород ксенолиты. На карте показаны несколько участков преобладания этих гранитов в развалах. Гранитизированные породы и гранито-гнейсы, связанные с этой группой пород, картируемых тел не образуют.

Большая часть гранитов, прорывающих мариинские породы, имеет следующий состав (в %): калишпат-пертит – 20-60 (есть и бескалишпатовые разности), плагиоклаз – 10-40 (редко – до 70), кварц – 25-35, биотит – 0,5-3, нечасто гранат – 0-7, редко присутствуют роговая обманка или клинопироксен, акцессорные – сфен, циркон. Преобладают гипидиоморфно-, аллотриоморфнозернистые микроструктуры; характерно неравномерное распределение кварца. Макроскопически эти породы трудно диагностируются вследствие обманчивости их цвета: розовые граниты под микроскопом часто оказываются существенно плагиоклазовыми, а светло-серые, напротив, двуполевошпатовыми, поэтому вероятно их большее распространение, чем это показано на карте.

Самыми молодыми являются единичные субгоризонтальные прямолинейные жилы (мощностью менее полуметра) буро-красных биотитовых и амфиболовых гранитов (не показаны на карте), секущие мариинские плагиограниты и породы сутамской свиты. Граниты имеют среднезернистую структуру, массивную текстуру со слабым рассланцеванием экзоконтактовых участков и макроскопически неотличимы от существенно калишпатовых гранитов Центрально-Алданского района. Под мик-

роскопом устанавливается следующий состав (в %): олигоклаз (№20) – 55-70, кварц – 20-30, биотит – от 1 (в амфиболовых разновидностях) до 15, роговая обманка (редко) – 0-20, клинопироксен – 0-2, акцессорные – магнетит (до 1), апатит, циркон, сфен, пирит при полном отсутствии калишпата. Породы являются нормальными плагиогранитами, на что указывает и петрохимический состав (табл. 12). Преобладают гипидиоморфно-, аллотриоморфнозернистые микроструктуры. Возраст этих пород сверху ничем не ограничен, но наиболее вероятна их принадлежность к жильной свите нерасчленённых гранитов.

Вся группа постмариинских гранитоидов по совокупности данных условно отнесена нами к нерасчленённым гранитам раннего протерозоя.

3.3. Позднепротерозойские интрузивные образования.

Сиваглинский гипабиссальный комплекс долеритовый

Все раннепротерозойские образования площади рвутся прямолинейными дайками тёмно-серых, зеленовато-серых массивных мелко-микрозернистых микродиоритов и долеритов, имеющих ограниченное распространение (βR_2S). Большая часть тел имеет мощность в первые метры или менее, иногда достигая 20-35 метров и протяжённости до 2 км. Дайки выполняют крупные трещины растяжения диагональной и ортогональной систем разломов с преобладанием субвертикальных ($85-90^\circ$) тел СЗ и широтного простираний. В этих направлениях дайки изредка образуют небольшие рыхлые рои с кулисообразным размещением тел (возле пос. Безымянный, в районе устья руч. Юсь-Билир и др.). Контакты с вмещающими породами резкие с мало-мощными (0,5-10 см) зонками закалки и слабой эпидотизацией пород рамы. Иной ясно проявленной зональности не наблюдается, кроме незначительного увеличения зернистости к центральным частям наиболее мощных даек.

Неизменённые породы имеют следующий минеральный состав (в %): плагиоклаз (зональный от лабрадора до андезина) – 45-60, авгит – 20-40, роговая обманка – 0-35, биотит – 0-2, кварц – 1-4, калишпат 1-5, акцессорные магнетит, титаномагнетит и пирит (вместе 1-5), сфен, апатит, циркон, редко – рутил. Микроструктуры:

офитовая, долеритовая, диабазовая с участками микропегматитовой. Значительная часть даек подвергнута динамометаморфизму с образованием бластоофитовых структур, замещением авгита роговой обманкой и биотитом и появлением вторичных эпидота, актинолита, хлорита, кальцита.

Петрохимически породы соответствуют диоритам (табл. 16). Геохимические особенности приведены в табл. 2, физические свойства – в табл. 3. Дайки не дешифрируются на АФМ и не имеют явного проявления на картах физических полей. Породы являются типичными представителями базальт-долеритовой формации (по /64/). С определённой условностью они отнесены к среднерифейскому сиваглинскому комплексу по приуроченности к разломам СЗ и СВ простираний, что характерно для этих пород на Алдано-Тимптонском междуречье, где в верхнем течении Мал. Нимныра К-Аг методом по валу их возраст определён в 1204 ± 20 млн. лет /76/.

3.4. Палеозойские интрузивные образования.

Чаро-синский гипабиссальный комплекс долеритовый

На двух участках площади выявлены дайки серых массивных тонкозернистых долеритов кайнотипного облика ($\beta D\check{c}s$), прорывающие венд-нижнекембрийские отложения: в вершине руч. Якутский Укулан (не менее 10 даек) и в среднем течении руч. Сахамакит (шесть даек) /113/. Их мощность не превышает 3-7 метров, а протяжённость – 1 км. Субвертикальные тела имеют меридиональное или ССЗ простирания, иногда круто (70°) падают на запад, кулисообразно группируясь в узкие (до 300 м) полосы протяжённостью до 3 км. Контакты тел большей частью сорваны, но в отдельных блоках пород наблюдаются зонки закалки мощностью около 1 см. В экзоконтактах параллельно зальбандам проявлены многочисленные тонкие (1-2 мм) гидротермальные (очевидно, мезозойские) прожилки кальцита и лимонита, что вынуждает относить к наложенной мезозойской и микровкрапленность адуляра, пирита и кальцита (гумбеитизация?) во вмещающих породах.

Долериты имеют следующий состав (в %): лабрадор – 30-35, авгит – 30-35, оливин – 5-10, стекло – 20, аксессуарные минералы – титаномагнетит (до 3-5), ильменит

Таблица 16

Химический состав пород долеритовых комплексов (вес. %)

№№ проб	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃	ппп	Σ	Источник информации
Сиваглинский комплекс																	
К-79	микродиорит	56,40	1,16	13,75	2,20	7,67	0,14	4,53	6,69	3,09	2,41	0,16	0,74	<0,10	0,18	99,12	190
14148	микродиорит	57,09	0,85	15,03	1,63	7,40	0,15	4,93	7,20	2,59	1,68	0,05	-	0,28	1,22	100,04	112
10396	микродиорит	57,60	1,04	13,74	1,77	9,71	0,20	2,48	6,02	2,66	1,91	0,05	-	0,33	0,20	99,51	112
1893/1	микродиорит	54,87	0,85	14,94	2,33	8,40	0,18	4,64	8,52	2,69	1,27	0,14	-	-	1,28	100,18	материалы А.Н.Тимашкова
6092/3,0	микродиорит	55,70	0,84	15,50	3,49	7,77	0,16	4,65	6,87	2,72	1,57	0,14	0,19	<0,10	-	99,60	162
6091/3,5	микрогаббро-диорит	53,3	0,86	14,40	3,01	9,03	0,14	5,59	8,42	2,41	1,40	0,14	0,43	0,10	-	98,13	162
Чаро-синский комплекс																	
73-1	долерит	43,9	3,73	15,78	13,68	4,16	0,2	4,84	5,01	0,92	0,82	0,38	0,39	0,1	7,13	100,94	112
73-2	долерит	44,6	3,26	15,34	12,87	3,84	0,18	5,49	6,21	1,32	0,84	0,28	0,22	0,3	4,64	99,42	112
83-1	долерит	45,7	3,02	15,65	11,32	4,9	0,14	5,19	6,72	1,26	0,9	0,2	0,3	0,12	3,14	98,56	112
83-2	долерит	46,3	2,74	15,8	10,41	4,23	0,23	5,8	7,04	1,28	0,96	0,2	0,12	0,1	4,38	98,99	112

К-79 – водораздел ручьев Бердигес и Биллях; 14148 – в 500 м ниже устья руч. Онюстах 2-й; 10396 – правый водораздел р. Мал. Джелинда в ее нижнем течении; 1893/1 – водораздел рч. Курунг и руч. Неожиданный; 6092/3,0 и 6091/3,5 – верховья р. Элькон. Пробы № 73-83 отобраны из канав, пройденных в средней части ручья Сахамакит, из прирусловой части.

(1-2) при преобладании толеитовой и пойкилоофитовой микроструктур. Плагиоклаз кроме преобладающих микролейст (0,2-0,4 мм) образует редкие вкрапленники (1-2 до 5-6 мм) с чуть меньшим содержанием анортита. Оливин почти полностью, а авгит – частично замещены тонковолокнистым агрегатом идингсита. Стекло, часто резорбирующее зёрна породообразующих минералов, интенсивно замещено хлорофеем. Отметим, что изученные долериты находятся в зоне влияния мезозойского Томмотского разлома, вследствие чего выполненные петрохимические анализы из-за повышенных потерь при прокаливании малопригодны. Мы приводим их за неимением других данных, чтобы проиллюстрировать достаточно ясные на площади петрографические и петрохимические отличия палеозойских долеритов от позднепротерозойских: для молодых долеритов характерны присутствие оливина, стекла и отсутствие роговой обманки, биотита и гранофировых участков, повышенные содержания титана и окисного железа, пониженные – кремнезёма, закисного железа и щелочей (табл. 16). Все долеритовые дайки, секущие породы фундамента в южной части листа, за время предыдущих исследований закартированы в качестве протерозойских (на карте показаны как сиваглинские). Среди них иногда отмечались оливинсодержащие разновидности, которые в свете новых данных, видимо, следует считать палеозойскими. Их также отличают повышенные концентрации меди (в %) – 0,03-0,05, ванадия 0,02, серебра – 0,02 г/т, и цинка – 0,01. Прочие элементы содержатся (в $n \cdot 10^{-3}\%$): олово, молибден и германий по 10, свинец и хром по 0,5-0,7, тантан и кобальт – 1-1,5, иттрий и никель – 3-5, литий – 5-10, стронций – 7-12, рубидий – 2-5, уран – 0,3-0,5, торий – менее 0,3. Петрофизические свойства: объёмный вес – 2,7-2,9 г/см³, магнитная восприимчивость – $40-90 \cdot 10^{-6}$ ед. СИ, радиоактивность – 10-13 мкР/час /113/. Наземной магниторазведкой (которой они и были выявлены) долериты уверенно картируются линейными положительными аномалиями с превышениями над фоном 50-200 нТл.

Долериты относятся к базальт-долеритовой формации (по /64/). На смежных листах Р-52-XXXI и О-52-I возраст образования долеритов из даек, рвущих венд-нижнекембрийские отложения, определён в интервале 264 – 366 млн лет /206/, что указывает на их принадлежность к девонскому чаро-синскому комплексу.

3.5. Мезозойские магматические и метасоматические образования

Площадь листа охватывает северо-восточную часть известного Центрально-Алданского магмотектоногена /67/ (Центально-Алданская площадь), входящего в состав мезозойской Чаро-Алданской структурно-формационной зоны (района). Формирование всего объема мезозойских магматических пород в пределах Центрально-Алданской площади происходило в 4 возрастных этапа: поздне триасово-раннеюрский, средне-позднеюрский (томмотский вулканический лейцитит-щелочнотрахитовый и верхнеселигдарский гипабиссальный сиенит-порфировый комплексы), позднеюрско-раннемеловой (алданский плутонический фергусит-щелочносиенитовый и лебединский плутонический монцонит-сиенит-гранитовый комплексы) и раннемеловой (тобукский гипабиссальный щелочных пикробазальтоидов, нижнекуранахский гипабиссальный вогезит-минеттовый, курунгский комплекс калишпатовых метасоматитов, колтыконский гипабиссальный сиенит-порфировый и эльконский гипабиссальный щелочносиенит-щелочногранитовый комплексы).

На площади с той или иной полнотой проявились почти все этапы и фазы мезозойского магматизма, исключая самые ранние. Здесь преобладают породы гипабиссальных субвулканических фаций в форме небольших силлов, штоков, лакколитов, даек, в подавляющем объёме сконцентрированные в двух узлах магматизма. Непрерывное поле развития мезозойского магматизма разделено, по существу, по одному признаку: в междуречье Кэдэрги-Редерги магматиты локализованы в карбонатных породах платформенного чехла мощностью до 200 метров (Енньёнский узел), удалённых денудацией на Эльконском горсте (Рябиновско-Редергинский узел). Севернее Эмельджакского разлома мезозойские образования представлены только дайками и метасоматитами, а на левобережье Алдана – метасоматитами и единичными диатремами.

Алданский, лебединский и эльконский комплексы в основном соответствуют ранее выделенным одноименным комплексам Е.П. Миронюка /74/. Остальные комплексы выделены под собственными названиями Е.П. Максимовым /191/. На пло-

щади листа частично расположены петротипические местности курунгского и эльконского комплексов. Отнесение конкретного магматического тела к тому или иному комплексу произведено по совокупности признаков: минеральный и химический состав, структурно-текстурные особенности, форма геологических тел, непосредственные возрастные соотношения. В некоторых случаях для отдельных мелких тел с вещественным составом и структурным положением, возможными для двух или более комплексов, идентификация выполнена с определенной долей условности. Подробные петрографические описания отдельных разновидностей пород можно найти в специальных работах /5, 6, 8/. На АФМ мезозойские образования не дешифрируются. Они создают аномалии магнитного поля индуктивностью до 2000 нТл, но вследствие малых размеров тел уверенно картируются только наземной магниторазведкой.

На площади полностью отсутствуют образования первого (позднетриасово-раннеюрского) этапа магматизма района.

3.5.1. Позднеюрские интрузивные образования. Верхнеселигдарский гипабиссальный комплекс сиенит-порфировый

Магматизм второго, средне-позднеюрского этапа был сложным – его продукты образуют возрастной формационный ряд: томмотский лейцитит-щелочно-трахитовый (достоверно на площади не выявлен) – верхнеселигдарский сиенит-порфировый комплексы. Наиболее типичными породами этого комплекса* являются роговообманковые сиенит-порфиры ($\xi\pi J_3 \text{ и } s$), описанные еще Ю.А. Билибиным /5/. Они образуют штоки, силлы и дайки, иногда лакколиты, как в породах карбонатного чехла, так и в фундаменте. Мощность пластовых тел изменяется от 3-9 м до 25 м. Штоки, вероятно, являются подводными каналами денудированных к настоящему времени силлов и лакколитов. Часть апофиз от штоков и крупных пластовых тел

* Верхнеселигдарский комплекс, объединяющий мезо- и меланократовые гипабиссальные породы сиенитового состава, впервые выделен в ЦАРе Е.И. Бирюковым /114/ при ГДП-50 по рекомендации Е.П. Максимова и В.И. Уютова (ранее подобные образования относились к лебединскому комплексу). Обоснование выделения комплекса в несколько расширенном объеме выполнено Е.П. Максимовым /191/.

сложена вогезитами, имеющими иногда постепенные переходы к материнским сиенит-порфирам /8/. Наиболее широко породы комплекса распространены на водоразделе рч.рч. Эльконкан–Редерги, Редерги–Кэдэрги, рч. Элькон–руч. Распадистый (здесь наблюдается наиболее крупный массив Стланиковый).

Роговообманковые сиенит-порфиры – это темно-, буровато-, зеленовато-серые породы порфирового облика с тонкозернистой (микролитовой или трахитоидной) существенно калишпатовой основной массой (в среднем составляет 65% объёма). Во вкрапленниках (размером 0,2-8 мм) наблюдаются следующие минералы (в % от всего объёма): олигоклаз (в ядрах зональных зерен – андезин) – 14-20, калишпат – 1,5-4, роговая обманка – 4-12, диопсид-авгит – 0-3, могут присутствовать кварц, биотит. Периферические части относительно крупных массивов часто содержат многочисленные ксенолиты пород фундамента и обычно сложены более меланократовыми разновидностями. Количество вкрапленников изменяется от 30% на периферии массивов до 55% в их центральных частях, при этом доля роговой обманки, плагиоклаза уменьшается, а калишпата и кварца – увеличивается. Среди акцессорных резко преобладает титаномагнетит, постоянно присутствуют апатит, циркон, пирит, иногда – сфен, гранат, флюорит, анатаз. Петрографический, петрохимический, микроэлементный составы и физические свойства обычны для подобных пород (табл. 3, 17, 18).

Силлы сиенит-порфиров прорваны (чуть южнее рамки) и фенитизированы щелочными породами алданского комплекса в вершине Распадистого и во многих местах рвутся дайками сиенит-порфиров колтыконского комплекса и сельвсбергитов эльконского комплекса. Возраст сиенит-порфиров с водораздела Распадистого и Дымного К-Аг методом по породе оценен в $157 \pm 3,3$ млн. лет /188/.

3.5.2. Позднеюрско-раннемеловые интрузивные образования

Проявления этого этапа магматизма опять укладываются в возрастной формационный ряд: фергусит-щелочносиенитовая – монцонит-сиенит-гранитовая форма-

Таблица 17

Химический состав основных разновидностей позднеюрских магматических пород (вес. %)

№№ проб	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O/ F	CO ₂	SO ₃	ппп	Σ	Fe ₂ O ₃ общ	Источник информации, географическая привязка
Верхнеселигдарский комплекс																			
175/68	сиенит-порфир роговообманковый	59,82	0,63	17,5	1,7	3,92	0,1	0,1	2,8	6,0	5,38	0,22	-	-	-	1,23	100	-	/162/, верховья руч. Дымный
128	то же	60,52	0,48	17,06	3,86	1,39	0,11	1,19	2,88	5,45	4,45	0,25	-	-	-	0,9	99,59	-	/162/, г. Стланиковский
125/71	то же	60,06	0,5	17,09	3,61	1,93	0,13	1,12	2,44	6,0	5,0	0,26	-	-	-	-	99,76	-	—/—
139/71	то же	58,4	0,5	16,33	4,62	1,02	0,12	1,33	3,42	5,0	5,0	0,25	-	-	-	1,36	97,35	-	—/—
559	то же	58,36	0,6	16,4	3,48	2,19	0,15	1,26	3,25	5,0	6,0	0,18	-	-	-	2,5	100,01	-	—/—
505/28	то же	58,1	0,7	16,4	3,75	2,28	0,12	1,67	4,42	4,2	5,22	0,32	-	-	-	2,37	99,79	-	—/—
133/71	то же	54,7	0,59	14,38	4,59	1,91	0,13	1,81	5,61	4,0	6,0	0,31	-	-	-	1,19	99,63	-	—/—
Алданский комплекс																			
32/1	нефелиновый сиенит	52,0	1,3	14,43	5,2	4,26	0,11	4,61	7,07	3,21	6,45	-	-	-	-	0,55	98,92	-	/162/, руч.Распадистый
21	то же	59,2	1,11	15,73	4,25	1,16	0,08	0,85	0,6	0,16	13,85	-	-	-	-	1,13	100,3	-	—/—
2220	щелочной сиенит	61,10	0,26	17,70	2,20	1,62	0,09	0,92	2,18	4,52	8,22	0,11	-/0,04	0,11	<0,1	0,53	99,6	4,0	/150/, водораздел руч. Последний-Редерги
2222	то же	61,90	0,21	18,28	2,75	0,97	0,04	<0,50	<0,50	3,18	10,31	0,03	-/0,02	0,54	<0,10	1,10	98,77	3,83	—/—
2306	то же	59,00	0,25	17,75	2,62	1,83	0,12	0,61	1,31	5,28	8,41	0,07	-/0,04	0,48	<0,10	1,24	99,07	4,65	—/—
2306а	то же	63,60	0,2	17,80	2,04	1,04	0,02	≤0,50	0,72	1,65	11,40	0,01	-/0,02	0,48	0,11	0,48	100,05	3,2	—/—
2307	то же	58,50	0,33	16,90	2,19	1,76	<0,01	1,17	1,45	0,96	11,28	0,03	-/0,02	1,99	0,11	2,59	99,15	4,15	—/—

Таблица 18

Физические свойства мезозойских горных пород (по /162/)

№ п/ п	Подразделение	Породы	Плотность σ , г/см		Магнитная вос- приимчивость k , $\times 1,26 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ		Удельное сопро- тивление ρ , Ом*м	
			N	$\frac{\text{min-max}}{\text{ср. (медиан.)}}$	N	$\frac{\text{min-max}}{\text{ср. (медиан.)}}$	N	$\frac{\text{min-max}}{\text{ср. (медиан.)}}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	$\xi \Pi J_3 \text{vs}$ Верхнеселигдарский комплекс сиенит-порфировый	роговообманковые, авгит-рогово- обманковые щелочноземельные, уме- ренно-щелочные сиенит-порфиры и сиениты, монцониты	39*)	$\frac{2,45-2,88}{2,59}$	39*)	$\frac{15-6880}{1975}$	39*)	$\frac{1240-24000}{8170}$
2.	$E \xi J_3 a$ Алданский комплекс фергусит-щелочносиенитовый		83*)	$\frac{2,41-2,99}{2,60}$	83*)	$\frac{1-5825}{205}$	80*)	$\frac{370-20960}{5510}$
3.	В том числе:	малиньбиты, шонкиниты	20*)	$\frac{2,60-2,99}{2,81}$	20*)	$\frac{37-5825}{1885}$	19*)	$\frac{3920-20960}{10540}$
4.		нефелиновые сиениты и сиенит-пор- фиры, псевдолейцитовые сиениты	18*)	$\frac{2,41-2,61}{2,50}$	18*)	$\frac{1-1175}{70}$	16*)	$\frac{2860-9240}{5100}$
5.		щелочные сиениты, эгириновые, эги- рин-авгитовые сиениты и сиенит- порфиры, пуласкиты, лаурвикиты	45	$\frac{2,44-2,82}{2,58}$	45	$\frac{1-3625}{175}$	45	$\frac{730-13160}{4900}$
6.	Фениты (f), алданский комплекс	фениты (эгирин-полевошпатовые мета- соматиты) и фенитизированные сиени- ты и сиенит-порфиры	34	$\frac{2,49-2,79}{2,58}$	34	$\frac{1-1650}{30}$	34	$\frac{1320-11420}{5560}$
7.	$E \xi J_3 - K_1 l$ Лебединский комплекс монцонит-сиенит-гранитовый		104*)	$\frac{2,31-2,82}{2,55}$	104*)	$\frac{1-4515}{800}$	98*)	$\frac{980-14890}{4690}$
8.	В том числе:	щелочноземельные, умеренно- щелочные сиенит-порфиры и сиениты, монцониты	37	$\frac{2,36-2,67}{2,55}$	37	$\frac{1-4355}{860}$	37	$\frac{980-14890}{6070}$
9.		щелочно-полевошпатовые сиениты и граносиениты, нордмаркиты	46*)	$\frac{2,42-2,82}{2,56}$	46*)	$\frac{1-4515}{760}$	41*)	$\frac{1290-8930}{3930}$
10.		кварцевые сиениты и сиенит-порфиры, нордмаркиты, кварцевые сельвсбергиты, сельвсбергиты, граносиениты	21*)	$\frac{2,31-2,73}{2,55}$	21*)	$\frac{1-4099}{785}$	20*)	$\frac{1000-12780}{4340}$

1	2	3	6	7	4	5	8	9
11.	Скарны, приуроченные к лебединскому комплексу (sk)	актинолит-доломитовые, флогопит-актинолит-доломитовые скарны	19*)	$\frac{2,60-3,26}{2,93}$	19*)	$\frac{4-9650}{265}$	15*)	$\frac{880-17650}{7500}$
12.	фК _{1t} Тобукский комплекс щелочных пикробазальтоидов	пикробазальтоиды	6*)	$\frac{2,54-2,91}{2,83}$	6*)	$\frac{490-3875}{2130}$	6*)	$\frac{4020-19470}{8870}$
13.	^m χК _{1nk} Нижнекуранахский комплекс вогезит-минеттовый		27*)	$\frac{2,34-2,87}{2,65}$	27*)	$\frac{1-4086}{1165}$	27*)	$\frac{880-8850}{5690}$
14.	В том числе:	минетты	14*)	$\frac{2,45-2,87}{2,72}$	14*)	$\frac{1-4020}{1980}$	14*)	$\frac{2050-8850}{6590}$
15.		вогезиты	8*)	$\frac{2,37-2,69}{2,64}$	8*)	$\frac{41-2730}{1255}$	8*)	$\frac{880-8540}{4120}$
16.		бостониты	5*)	$\frac{2,34-2,49}{2,41}$	5*)	$\frac{1-4086}{3}$	5*)	$\frac{2560-6400}{3510}$
17.	gmJ ₃ -К _{1kn} Курунгский комплекс калишпатовых метасоматитов	гумбеиты	10*)	$\frac{2,22-2,64}{2,50}$	10*)	$\frac{0-23}{5}$	10*)	$\frac{650-28260}{7965}$
18.	sK _{1e} Эльконский комплекс щелочносиенит-щелочногранитовый		40*)	$\frac{2,43-3,00}{2,58}$	40*)	$\frac{1-4105}{12}$	40*)	$\frac{1060-12440}{5800}$
19.	В том числе:	нефелиновые сельвсбергиты, тингуаиты,	19*)	$\frac{2,45-3,00}{2,60}$	19*)	$\frac{1-4105}{45}$	19*)	$\frac{2540-12440}{6390}$
20.		эгириновые граниты, грорудиты	21*)	$\frac{2,43-2,69}{2,58}$	21*)	$\frac{1-1220}{8}$	20*)	$\frac{1060-8940}{4440}$

*) – группы формировались с привлечением данных Верхнеякутской партии (Бирюков Е.И., 1999 /114/)

ции, что позволяет квалифицировать мезозойский магматизм площади, как циклический.

Алданский плутонический комплекс фергусит-щелочносиенитовый ($E\xi J_3a$)* объединяет немногочисленные штоки и мелкие лакколиты щелочных сиенитов, щелочных лейкократовых сиенитов и пуласкитов в вершинах Распадистого, Кэдэрги (руч. Последний), Редерги и на водоразделе Элькона и Неожиданного. Наиболее крупный – размером 6×5 км – шток Редерги сложен средне- и крупнозернистыми лейкократовыми (в апикальных частях массива – мезократовыми) щелочными сиенитами (пуласкитами). Количество темноцветов (эгирина, в единичных случаях слюды и щелочных амфиболов) не превышает 5-10%. В качестве аксессуарных минералов присутствуют апатит, магнетит, сфен. Более мелкие тела имеют порфировую текстуру и обобщенный минеральный состав (в %): калишпат – 70-90, альбит – 0-12, эгирин – 5-18, нефелин – 0-8, акцессории – сфен (до 2), магнетит, апатит, иногда флюорит, пирит, циркон. Краевые части тел, как правило, сложены бесфойдовыми эгирин-авгитовыми сиенит-порфирами с повышенным содержанием меланита (3-5, редко до 8). Сиенит-пегматиты ($E\xi p J_3a$) образуют небольшое (70×30 м) линзовидное тело в западной части массива Редерги и ряд маломощных жил по всему массиву. Они представляют собой грубо-, гигантозернистые породы, сложенные розовато-серыми таблитчатыми кристаллами ортоклаза размером 3-6 см, занимающими до 90-95% объема породы, ксеноморфными и призматическими выделениями эгирин-авгита (5-6%), округлыми выделениями черного меланита (до 2-3%), зернами титаномагнетита, апатита, сфена. Прочие особенности пород приведены в табл. 3, 17 и 18.

Для образований комплекса характерен интенсивный калиевый метасоматоз на заключительных стадиях. Вмещающие породы подвергаются мощной (лакколиты в верховьях Эльконкана и Распадистого создают ореолы на многие сотни метров) фенитизации (f). При этом породы фундамента вследствие новообразований калишпата (60-90%), эгирина (1-30%), кварца (1-25%), в меньшей мере карбонатов, альбита и

* В качестве алданского комплекса ранее выделялся весь объем мезозойского магматизма ЦАРа и даже Алданского щита /6/. Конкретизация вещественного наполнения комплекса и его возрастных границ были произведены Е.П.Миронюком /74, 75/, а впоследствии уточнены Е.П.Максимовым /191/.

др. приобретают облик сиенитоидов с гетерогранобластовыми и бластопорфировыми микроструктурами. В верхнеселигдарских сиенитах вблизи контакта неравномерно развиваются неправильных участки, зоны и жилы микрогранобластовых агрегатов альбит (1-10%)-эгирин (7-15%)-калишпатового (80-90%) состава с линзовидно-пятнистой (таблитчатые или неправильные выделения тех же минералов и реликтовые участки исходных пород) текстурой, обогащённые акцессорными минералами (до 10%).

В самих щелочных сиенитах ограниченно развиты ортоклаз-мусковитовые автотометасоматиты (тм). Ортоклаз и нефелин участками в различной степени замещены микроклином и мусковитом с образованием в предельных случаях серицитолитов. Эти участки вмещают золото-сульфидное оруденение.

В вершине Распадистого щелочные сиениты прорывают верхнеселигдарские сиенит-порфиры (чуть южнее рамки) и во многих местах на Эльконском горсте рвутся дайками колтыконского и эльконского комплексов. Возраст эгириновых сиенит-порфиров в верховьях Эльконкана (руч. Кварцевый) К-Аг методом по породе оценен в $159 \pm 0,8$ млн. лет /188/.

Породы лебединского плутонического комплекса монцонит-сиенит-гранитового (J_3-K_1l) установлены только в междуречье Кэдэрги и Редерги, где они слагают штоки, лакколитообразные интрузии, многочисленные мелкие тела и дайки. Наиболее крупным представителем комплекса является массив Межсопочный (до 1 км в поперечнике). В его центральной части преобладают зеленовато-темно-серые тонко-, мелкозернистые до среднезернистых, иногда порфировидные, щелочнополевошпатовые меланосиениты и сиениты, переходящие изредка в нордмаркиты или монцониты. Усреднённый состав (в %): ортоклаз – 35-45, плагиоклаз (олигоклаз, иногда в зональных кристаллах – андезин) – 25-30, пироксен (авгит и эгирин-авгит) – 15-30, роговая обманка – 5-10, биотит – 2-10, кварц – до 2. К периферии массива породы постепенно (?) переходят в розовато-серые крупно-, среднезернистые порфировидные лейкократовые щелочнополевошпатовые сиениты состава: ортоклаз – 40-70, альбит-олигоклаз – 20-35, те же темноцветы, но без биотита в сумме – до 5. Набор распространённых акцессориев одинаков – магнетит, апатит, сфен, циркон.

Возможно, центральная часть массива представляет собой вторую фазу внедрения, но секущих соотношений пород не установлено. Прочие более мелкие тела комплекса, в том числе и дайки сиенит-порфиоров (ξл) (субвертикальные, мощностью 1-3 м., протяжённостью 100-150 м с преобладающими СВ простираниями), сложены теми или иными разновидностями этого ряда пород (табл. 19), но с резко выраженным порфировым сложением.

С породами комплекса пространственно связано образование известково-магнезиальных скарнов (sk), контактовых мраморов (km), кварцевых и полевошпатовых метасоматических жил и штокверков с сульфидной минерализацией, проявленных во вмещающих карбонатных отложениях чехла. Метасоматическая зональность скарнов выглядит следующим образом: околоскарновая порода, диопсид-флогопит-форстеритовый скарн, кальцифир, контактовый мрамор. Ширина ореолов изменённых пород достигает первых сотен метров. Скарны и скарноиды имеют повышенную намагниченность от 60000 до 64000 нТл (и выше) за счет новообразований ферромагнетиков (магнетита, титаномагнетита).

Геохимическая характеристика пород и их физические свойства приведены в табл. 3 и 18 соответственно.

Лебединские образования на площади рвут отложения чехла и прорываются дайками колтыконского и нижнекуранахского комплексов.

3.5.3. Раннемеловые магматические и метасоматические образования

Продукты раннемелового этапа интенсивно проявлены на площади, распространяясь и за пределы Эльконского горста. Основная форма интрузивных тел этого этапа – субвертикальные дайки, группирующиеся в протяженные, секущие все геологические структуры, зоны преимущественно СВВ или меридиональной ориентировки. В бассейне верхнего течения Элькона участками раннемеловые дайки распространены в такой степени, что на карте оказалось возможным показать единичные тела из многих десятков и сотен. Гораздо реже встречаются мелкие штоки и пластовые интрузии. Контакты пород, как правило, резкие, с незначительной фени-

Таблица 19

Химический состав типичных разновидностей пород лебединского комплекса (вес. %)

№№ проб	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O/ F	CO ₂	SO ₃	ппп	Σ	Fe ₂ O ₃ общ	Источник информации, географическая привязка
Лебединский комплекс																			
2	нордмаркит	66,23	0,25	17,3	2,16	0,72	0,02	0,03	0,55	5,25	5,97	0,08	-	-	-	0,6	99,43	-	/139/, рч. Редерги
2212	сиенит	57,40	0,71	17,30	2,74	1,76	0,10	2,24	5,80	2,96	6,16	0,28	-/0,05	0,43	0,57	1,65	100,15	4,70	/150/, водораздел руч. Последний – рч. Редерги
2264	то же	54,90	0,81	13,15	4,70	3,77	0,12	4,90	6,96	3,23	6,09	0,73	-/0,06	<0,10	<0,10	0,42	99,84	8,9	-/-

тизацией пород фундамента или мраморизацией и окремнением пород чехла. Образования раннего мела разделены на 4 магматических комплекса: тобукский, нижнекурунахский, колтыконский и эльконский, и один метасоматический – курунгский.

К тобукскому гипабиссальному комплексу щелочных пикробазальтоидов ($\phi K_1 t$) отнесены единичные крутопадающие дайки и жилы псевдолейцититов на левобережье Редерги, прорывающие юдомские отложения (ручьи Глубокий и Последний) /150/. Протяженность даек 200-500 м при мощности до 3 м; простирание их субмеридиональное. Псевдолейцититы представляют собой коричневато-бурые порфирировидные породы (вкрапленники составляют 15-70%), в которых выделяются округлые радиально-лучистые агрегаты или зональные овоиды псевдолейцита (до 3 см), таблички ортоклаза (до 2-3 см), единичные кристаллы оливина и пироксена. Под микроскопом обнаруживается, что псевдолейцит почти полностью замещен цеолитами, темноцветы – серпентиноподобной массой и гидроокислами железа, акцессорный ильменит – лейкоксеном, ортоклаз интенсивно пелитизирован, а основная мелкозернистая масса представляет собой агрегат вторичных гидрослюд и лимонита. В эруптивных брекчиях псевдолейцититов наблюдаются обломки гранитоидов, плагиосланцев, сиенитов, скарноидов. К этому же комплексу отнесены единичные находки щелочных трахитов в верховьях Кэдэрги и по руч. Грибной.

Нижнекурунахский гипабиссальный комплекс вогезит-минеттовый ($K_1 nk$) объединяет основной объём вогезитов, минетт и бостонитов площади. Эти породы образуют рои субпараллельных маломощных (до 5-7 м, возможно и более), но протяжённых (до 1-2 км) даек ССВ простирания в бассейне Кэдэрги и ССЗ – в бассейне Енньё. В единичных мелких дайках и силлах эти породы наблюдаются на многих участках крайней ЮВ части площади, но здесь их принадлежность к нижнекурунахским образованиям проблематична: часть вогезитов и, вероятно, минетт относится к ранним комплексам, в частности к верхнеселигдарскому.

Наиболее многочисленны дайки минетт ($^m\chi$), тёмно-серых (в выветрелом состоянии – буроватых) порфирировидных пород, состоящих из мелких вкрапленников биотита (15-30%), реже – авгита, эгирин-авгита и основной трахитовой, микролитовой, редко – бостонитовой основной массы. В ней кроме преобладающего ортоклаза

иногда присутствует немного плагиоклаза. Для минетт характерна тонкая обильная вкрапленность титаномагнетита и наличие акцессорного апатита.

Вогезиты ($^v\chi$) представляют собой тёмно-серые порфировидные породы с вкрапленниками роговой обманки (до 1 см) и единичными выделениями ортоклаза, андезина и биотита (в сумме до 35%). Основная масса с трахитоидной и микролитовой микроструктурами сложена пелитизированным ортоклазом с примесью роговой обманки и титаномагнетита. Всегда присутствуют апатит, пирит, циркон.

Бостониты ($^b\chi$) составляют незначительную часть пород комплекса, иногда образуя с минеттами сложные дайки с постепенными переходами вкрест простирания /150/. Серая тонкозернистая калишпатовая основная масса породы с сочетанием трахитоидной и бостонитовой микроструктур может содержать до 20% таблитчатых вкрапленников ортоклаза. Акцессории обычны для этого комплекса: магнетит, пирит, апатит, циркон.

Химические составы типичных пород приведены в табл. 20, геохимические особенности – в табл. 3, физические свойства – в табл. 18.

Все породы комплекса в разной степени подвержены зеленокаменным изменениям и легко выветриваются. Минетты и вогезиты часто содержат ксенолиты вмещающих и подстилающих пород. В верхнем течении Енньё (на западной рамке листа) меридиональные дайки минетт секут мелкий шток лебединских меланосиенитов и дайку эруптивных брекчий тобукских щелочных трахитов /150/, а в вершине руч. Последний дайка минетты прорвана дайкой сиенит-порфиров колтыконского комплекса. В бассейне руч. Лунный (лист О-51-ХVIII, в нескольких километрах от ЮЗ угла площади) по пяти различным образцам минетт и вогезитов К-Аг методом по породе получены радиологические датировки, указывающие на возраст образования в интервале $131,8 \pm 4$ - $141 \pm 1,3$ млн. лет /188/.

На площади широко распространены пирит-карбонат-калишпатовые метасоматиты (гумбеиты), впервые выявленные в районе работами партии №65 Октябрьской экспедиции в 1961-1962 г.г., а затем изученные и описанные В.И. Казанским и Б.И. Омеляненко /46, 47, 49/. Наиболее полно эти метасоматиты были исследованы при работах Приленской экспедиции на Эльконском горсте в бассейнах рек Элькон и

Таблица 20

Химический состав основных разновидностей раннемеловых магматических пород (вес. %)

№№ проб	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃	ппп	Σ	Fe ₂ O ₃ общ	Источник информации, географическая привязка
Нижнекуранахский комплекс																		
6037-1	минетта	58,3	1,01	16,0	8,52	0,75	0,7	0,5	0,7	0,21	12,25	0,63	-	0,1	0,98	99,32	-	/112/, истоки руч. Сэдэлгэ
6200	бостонит	61,48	0,66	17,67	1,72	5,82	0,08	0,13	0,14	1,06	11,89	0,18	-	0,1	0,2	101,03	-	/112/, левобережье рч. Ен-нье
13281	вогезит	61,23	0,45	17,29	2,68	1,48	0,11	1,15	2,97	1,39	10,3	0,18	-	0,1	0,35	99,58	-	/112/, водораздел ручьев Сэдэлгэ-Буокан
6124	то же	61,91	0,19	17,46	2,41	1,75	0,09	1,24	2,69	4,94	6,8	0,22	-	0,1	0,86	100,56	-	/112/, левобережье верховьев руч. Буокан
9/81	то же	52,68	0,81	13,96	4,0	3,23	0,15	3,95	6,76	4,0	6,26	0,6	-	-	2,41	99,21	-	/139/, руч. Распадистый
174/71	то же	54,02	0,8	13,73	4,67	3,41	0,13	3,52	4,72	2,6	6,0	0,49	-	-	2,17	99,37	-	/139/, руч. Распадистый
Эльконский комплекс																		
32	сельвсбергит	63,4	0,2	18,18	2,92	0,28	0,08	н.о.	0,4	7,52	6,0	0,02	-	-	0,73	99,9	-	/139/, руч. Распадистый
6032	то же	62,1	0,23	19,0	1,82	1,61	0,09	0,3	1,21	7,33	4,93	0,02	*	0,11	1,06	99,19	-	/112/, правобережье рч. Ен-нье
6033-4	эгириновый сиенит	63,5	0,15	18,0	2,08	0,47	0,05	0,4	0,3	4,22	9,1	0,02	-	0,21	1,07	99,34	-	/112/, правобережье рч. Ен-нье

Курунг (петротипическая местность). Позднее проявления метасоматитов аналогичного типа были установлены практически на всех площадях Чаро-Алданского района, что послужило причиной для их выделения в самостоятельный комплекс /191/.

Курунгский комплекс пирит-карбонат-калишпатовых метасоматитов (гумбеитов) (gmJ_3-K_1kn) объединяет продукты щелочно-калиевого метасоматоза (гумбеитизации), приуроченного как к омоложенным древним зонам бластомилонитов, так и к собственно мезозойским разломам. В него входит обширная группа образований: от слабо калишпатизированных пород до полнопроявленных калиевых метасоматитов пирит-карбонат-калишпатового, реже калишпатового, пирит-калишпатового состава (в дальнейшем – гумбеиты¹⁾). На площади листа гумбеиты проявлены неравномерно (на отдельных участках – интенсивно) и в различных литологических средах, влияющих и на морфологию тел, и на особенности вещественного состава метасоматитов.

В карбонатных породах венда-нижнего кембрия они образуют на разных уровнях горизонты мощностью до первых метров, редко – до 40 м, тяготеющие к мезозойским разломам. На площади выявлено два пространственно разобщённых участка широкого распространения апокарбонатных гумбеитов на дневном срезе: восточное обрамление Куранахского грабена (междуречье Редерги-Кэдэрги и бассейн среднего течения Енньё) и участок водораздела бассейнов Алдана и Амги (верховья ручьёв Хамыган и Модут, долина руч. Сахамакит).

На первом участке ареал гумбеитизации пространственно совпадает с ареалом мезозойских магматитов: разломы, контролирующие размещение метасоматитов, выполнены преимущественно дайками минетт и бостонитов нижнекурунахского комплекса. В плане гумбеиты представляют собой прерывистые тела с постепенным, но достаточно ясным переходом к вмещающим породам. Как правило, они содержат многочисленные реликты последних. Пласто- и жиллообразная форма гумбеитовых тел обусловлена сочетанием крутопадающих и субгоризонтальных зон,

¹⁾ Эти метасоматиты не являются настоящими гумбеитами, как известно, породами существенно кварцевыми. Образования курунгского комплекса настолько своеобразны и широко распространены в регионе, что заслуживают, по мнению Г.Н. Пилипенко (МГГА), выделения в самостоятельный формационный вид метасоматитов – элькониты (по Эльконскому горсту, где они были выявлены впервые). В ЦАРе их наименование – гумбеиты – сложилось исторически; оно условно и временно, до опубликования и введения в геологическую практику собственного наименования.

проницаемых для гидротерм и флюидов. Гумбеиты, развитые по доломитам, представляют собой светлоокрашенные породы с характерным раковистым изломом и охристой поверхностью выветривания. Они состоят из почти изотропного пелитоморфного агрегата калишпата (адуляра), железистого карбоната и, иногда, серицита, обильно импрегнированных пиритом. В подчиненном количестве могут присутствовать альбит, кварц, флюорит, гидрослюды, хлорит, гематит, кальцит, арагонит, доломит. Постоянно отмечается то или иное количество реликтовых минералов субстрата. Эти образования золотоносны – в них выявлено два месторождения (Надежда и Верхнее) и несколько проявлений рудного золота. В близповерхностных условиях метасоматиты, как благоприятный субстрат для гипергенеза, подвержены наиболее интенсивным преобразованиям и сейчас представляют собой преимущественно песчано-глинистые продукты дезинтеграции, окисления и выветривания гумбеитов и вмещающих пород с преобладанием вторичных минералов: гидроокислов железа, каолинита, монтмориллонита, гидрослюд и др. По данным бурения гумбеитизация проявлена и ниже на разных уровнях чехла до фундамента включительно /112/.

На втором участке мезозойский магматизм практически не проявлен, но на дневном срезе на значительных площадях наблюдаются те же гипергенные образования, в которых реликты гумбеитов встречены либо в керне поисковых скважин, либо, редко – в канавах /113/. В гумбеитах по юрским песчаникам участками наблюдается полное замещение породы (с сохранением контуров первичных зёрен) агрегатом микрогранобластового кварца и адуляра. В метасоматитах этого участка обнаружено несколько проявлений рудного золота. В этой части площади гумбеиты обнаружены и в породах фундамента (скв. 1, 3, 5), где они локализованы в прилегающем к подошве венда интервале глубин 512-530 м, захватывая и нижние 4-6 м карбонатных отложений /113/.

В аллюмосиликатной среде (в породах фундамента) гумбеиты локализуются преимущественно в крутопадающих тектонических швах древнего заложения, активизированных в мезозое, или, реже, в собственно мезозойских разломах. Здесь гумбеиты входят в состав многостадийных метасоматитов сложного состава (mt), обра-

зую сильно уплощённые тела с переменной мощностью до первых десятков метров, вытянутые по простиранию и падению зон разломов на километры. В поперечном сечении тела гумбеитов обнаруживают центральносимметричную зональность, определяемую степенью механических преобразований пород: наиболее раздробленные осевые части зон разломов совпадают с ореолами наиболее полнопроявленных метасоматитов. Выявлена следующая метасоматическая зональность: неизменённые алюмосиликатные породы фундамента – внешняя зона (сохранность текстур и минеральных реликтов исходных пород; новообразованные кварц, альбит, микроклин, карбонат, пирит, серицит слагают различно ориентированные прожилки) – промежуточная зона (реликты исходных минералов в полностью замещённом новообразованными ортоклазом, карбонатом, пиритом, кварцем объёме пород; появление характерной жёлто-бурой окраски) – внутренняя зона (плотные тёмно-серые тонкозернистые полнопроявленные пирит-кварц-ортоклазовые метасоматиты) /46/. В подчиненном количестве в любой зоне могут быть карбонаты (анкерит, кальцит, доломит), альбит, арсенопирит, флюорит, гидрослюды (преимущественно серицит), хлорит, магнетит и то или иное количество реликтовых минералов субстрата.

В гумбеитах установлены повышенные концентрации золота, сурьмы, цинка, теллура, свинца, меди, мышьяка, вольфрама, молибдена, серебра, что определяет их металлогеническую специализацию. На площади в тесной ассоциации с гумбеитами кроме золотого оруденения проявилось и урановое. Если первое представлено золото-пирит-адуляр-кварцевыми метасоматитами, развитыми, главным образом, по периферии Куранахского грабена, то урановая минерализация локализована в линейных (приразломных) зонах гумбеитизации Эльконского горста в породах фундамента пирит-браннеритовой минеральной ассоциацией в цементе микробрекчий по гумбеитам. Зоны гумбеитизации, кроме того, на всем протяжении и на всех интервалах изученных глубин золотоносны. На отдельных участках концентрация золота достигает промышленных значений.

Гумбеитизации на площади подвержены все мезозойские образования, кроме пород эльконского и колтыконского комплексов. По ортоклазу гумбеитов Элькон-

ского горста K-Ar методом выполнено 4 определения (рассчитаны по константам 1964 г.), давшие интервал возможного возраста $142 \pm 5 - 152 \pm 6$ /46/.

Вышеизложенное позволяет рассматривать гумбеитизацию, как процесс, оторванный от магмогенеза и связанный с наиболее глубинными интрателлурическими высококалийевыми растворами, которые не только предшествовали магматизму, но, возможно, способствовали зарождению его очагов /96/. По мнению В.И. Уютова, гумбеиты являются продуктами дегазации глубинного источника (или источников), которые периодически действуют, вероятно, с момента внедрений первых порций щелочных магм. Процесс гумбеитизации имел прерывистый, растянутый во времени характер и продолжался до раннего мела включительно. Расчленение этих метасоматитов по приуроченности к определенным магматическим комплексам будет искусственным и вступит в противоречие с имеющимся материалом. Приведенные K-Ar датировки, возможно, фиксируют максимальную интенсивность метасоматоза на рубеже юры и мела (до лебединских магмопроявлений), но проявляющегося в меньших масштабах на всем протяжении мезозойской активизации.

Колтыконский гипабиссальный комплекс сиенит-порфировый ($\xi\pi K_1k$) объединяет дайки роговообманковых сиенит-порфиров, похожих на верхнеселигдарские и внешне, и под микроскопом, но секущие нижнекураханские лампрофиры и все ранние магматиты мезозоя. Они распространены вдоль западной рамки площади от бассейна Еннё и южнее с максимальной концентрацией в междуречье Кэдэрги-Редерги и в бассейне Эльконкана, где наблюдаются большей частью в виде мелких (0,5-4 м мощностью и 50-200 м протяжённостью) субвертикальных тел, часто образующих небольшие сгущения (минирои параллельных даек и жил). Иногда встречаются дайки до 10-15 м мощности и до 1800 м протяжённости. Преобладают ССЗ и широтные простирания, но в целом возможны любые ориентировки.

Это всегда порфировые породы, в которых на фоне розовато-бурой тонкозернистой основной массы выделяются нечастые (не более 35%, обычно 10-15%) вкрапленники ортоклаза (до 10-20%), олигоклаза (до 5-10%), роговой обманки (до 5%) при возможном присутствии редких эгирин-авгита, кварца или биотита. В существенно калишпатовой основной массе с микролитовой или трахитоидной микро-

структурой отмечается примесь плагиоклаза, кварца, темноцветов и акцессорных апатита, магнетита, пирита, сфена. В минерогах с сиенит-порфирами ассоциируют бостониты, в которых вкрапленники представлены почти исключительно калишпатом (0-5%). Между сиенит-порфирами и бостонитами существуют переходные разновидности пород. В большинстве случаев калишпат интенсивно пелитизирован, по плагиоклазу развивается серицитизация, а темноцветы замещены гидроокислами железа и карбонатами.

В СВ части площади в придорожных карьерах вдоль трассы Амуро-Якутской автомагистрали обнажены два субвертикальных тела взрывных брекчий сиенит-порфиров, имеющих в плане эллипсовидную форму и небольшие размеры (2×8 м и 2×6 м). В составе брекчий преобладают обломки (5-10 см) пород осадочного чехла – от 50% объема в центральной до 80-90% в призальбандовых частях. Цемент брекчий представлен изотропным вулканическим стеклом, в котором всегда видны редкие кристаллиты полевого шпата. В центральной части диатрем обломки доломитов неравномерно замещаются мелко-среднезернистым кальцитом до 10-15% своего объема. В краевых частях трубок (в зоне шириной около 0,5 м) цементом брекчий является только арагонит, содержание которого достигает 80%. Здесь встречаются конкрециевидные сегрегации арагонита округлой формы до 20 см в диаметре. Эти образования по составу условно отнесены нами к колтыконскому комплексу, хотя вполне вероятно их принадлежность к тобукскому комплексу.

Породы диатрем по сравнению с вмещающими образованиями содержат повышенные концентрации (в %) свинца (0,005), ванадия (0,007-0,1), лития (0,01), таллия (0,0015), мышьяка (0,005), вольфрама (0,0003-0,0005), а также десятые и сотые г/т, редко до 1 г/т золота. Физические свойства пород диатрем (анализировались 20 образцов) отличаются некоторыми вариациями: плотность – 2,4-2,58 г/см³, магнитная восприимчивость – 20-35*10⁻⁶ ед. СИ, радиоактивность – 12-14 мкР/ч. Геохимические особенности других пород комплекса приведены в табл. 3, а физические свойства – в табл. 18.

С колтыконскими дайками пространственно и, вероятно, структурно связаны жилы, залежи и штокверки кварц-ортоклазовых, сульфидно-калишпатовых, сульф-

фидно-кварцевых, сульфидно-карбонатных метасоматитов и гидротермалитов, зоны окварцевания и кварцевые жилы (mt). На отдельных участках их развития в породах карбонатного чехла они золотоносны: здесь выявлены мелкое месторождение (Межсопочное) и ряд проявлений рудного золота.

Колтыконские дайки пересекаются дайками грорудитов эльконского комплекса. Но известны и единичные пересечения грорудитов лейкократовыми сиенит-порфирами /8/. На смежных листах по валовым пробам сиенит-порфиров комплекса К-Аг методом получены (по константам 1964 г.) изотопные возрасты 134 ± 4 (район пос. Лебединый, лист О-51-ХVIII) и 137 ± 3 (р. Алдан в районе о. Байонай, лист О-51-ХII).

Эльконский гипабиссальный комплекс щелочносиенит-щелочногранитовый (K_1e) объединяет продукты самого молодого щелочносиенит-гранитового магматизма: сельвсбергиты, тингуаиты, эгириновые сиенит-порфиры и эгириновые бостониты, грорудиты. Они обычно наблюдаются совместно и чрезвычайно широко распространены в Рябиновско-Редергинском узле (петротипическая местность), гораздо слабее – в Енньёвском и единичные тела встречены в долине Енньё. Морфологически преобладают дайки и жилы мощностью от долей метра до 15-20 метров самой разнообразной ориентировки, в т.ч. пологозалегающие. В участках пересечения разрывных структур наблюдаются относительно более крупные штоко- и силлообразные тела. Максимальная протяжённость тел не превышает двух километров.

Наиболее распространены сельвсбергиты (s) – серо-зелёные порфировые, реже афировые породы с флюидалной текстурой и переменным количеством вкрапленников (0-60%) анортоклаза и альбита с участием эгирина и эгирин-авгита. Тонкозернистая микролитовая или трахитоидная основная масса сложена теми же минералами. Часто эгириновые иголки образуют тончайшие агрегаты в виде густого войлока, характерные и для других пород комплекса. Акцессорные минералы: апатит и сфен, реже встречаются циркон, бурый гранат, флюорит, пирит, титаномагнетит, редки – барит, лампрофиллит, анатаз.

Тингуаиты (ф ξ л) по многим признакам близки сельвсбергитам, отличаясь присутствием нефелина (до 8%), придающего породе жирный блеск. Нефелин большей

частью замещен канкринит-серицитовым агрегатом. Изредка встречаются псевдолейцитовые и цеолитовые разновидности.

Эгириновые сиенит-порфиры (Еξπ) – зеленовато-светло-серые в свежем виде и бледно-розоватые в выветрелом состоянии породы. Вкрапленники представлены заметно альбитизированным анортоклазом (60%) и эгирином (10%). Основная тонкозернистая масса (размеры зерен 0,01-0,05 мм) состоит из калинатрового полевого шпата (80%), эгирина (10%), кварца (около 5%) и аксессуариев (1-3%), представленных сфеном, апатитом, редко магнетитом, цирконом, гранатом и флюоритом. Эгириновые бостониты отличаются незначительным количеством вкрапленников, представленных только калишпатом, и лейкократовостью (эгирина не более 8%).

Грорудиты (не показаны на карте), образуют единичные крутопадающие жилы в вершине Эльконкана и Элькона.

Петрохимические составы наиболее типичных пород приведены в табл. 20, средние содержания микроэлементов – в табл. 3, физические свойства пород – в табл. 18.

Наблюдались многочисленные пересечения эльконскими дайками всех мезозойских образований. Наблюдения обратных соотношений редки и сомнительны. В истоках Эльконкана (лист О-52-ХIII, рядом с южной рамкой) К-Аг методом по породе определены возрасты (в млн. лет) тингуаитов ($132,6 \pm 1,5$) и эгириновых сиенит-порфиров (135 ± 1) /188/.

4. Тектоника

Площадь листа расположена на севере Алданского щита, а именно в его наиболее метаморфизованной центральной части – Алданской гранулитогнейсовой области. Кристаллические породы основания на три четверти перекрыты плитой отложенной платформенного чехла, образующих Среднеленскую моноклизу. Территория охвачена процессами эпиплатформенной тектоно-магматической активизации и включает небольшую часть Центрально-Алданского ареала щелочных интрузий.

В тектоническом строении отчётливо выявляются четыре разновозрастных структурных этажа: 1) раннедокембрийский сложнодислоцированный фундамент; 2) венд-раннекембрийский платформенный чехол; 3) мезозойские структуры тектоно-магматической активизации; 4) кайнозойские неотектонические структуры. Этажи неравноценны по объёму объединяемых ими горных пород, длительности и сложности развития, минерагенической значимости. Все упомянутые параметры, кроме минерагенического, по мере омоложения уменьшаются (мезозойский этаж резко выделяется своим минерагеническим потенциалом). Мезозойские преобразования структур фундамента и чехла будут рассмотрены вместе с собственно мезозойскими структурами.

4.1. Структуры кристаллического фундамента

Поверхность фундамента полого падает на север, имея а.о. 800 м на юге листа (на молодом Эльконском горсте и более, до 1000 м) и -50 м на севере. На уровне а.о. 350-400 м и выше фундамент выходит на дневной срез, занимая около четверти площади. Он сложен сложнодислоцированными супракрустальными породами, регионально метаморфизованными в амфиболитовой и гранулитовой фациях, и разнообразными интрузивными и ультраметагенными породами, часть из которых также метаморфизована. Обнажённая часть фундамента существенно различается по многим признакам и разделена на два района: в архее – на Центрально-Алданский и Восточно-Алданский районы Алданской гранулитогнейсовой области, представ-

ленные соответственно Нимнырской и Желтулинской площадями, в раннем протерозое – на Амгино-Алданский и Тимптоно-Учурский Алдано-Учурской области /191/. В пределах территории листа контуры архейских и раннепротерозойских районов совпадают, поэтому ниже для краткости используются наименования архейских районов. В самые последние годы предложено тектоническое районирование Алдано-Станового щита на основе террейнового анализа, в терминах которого Нимнырская площадь обозначена как Нимнырский гранулит-ортогнейсовый террейн, а Желтулинская площадь вместе с прилегающими зонами Иджеко-Нуямского и Тыркандинского разломов – как Тыркандинская зона тектонического меланжа /91, 93/.

Центрально-Алданский район на площади представляет собой СВ фрагмент Нижне-Тимптонской антиклинальной структуры (купола). Её крыло осложнено дугообразными базисными /100, 203/ складками (показаны на тектонической схеме), имеющими субмеридиональные и СЗ простирания, и, в свою очередь, смято подобными складками нескольких более высоких порядков. Эту систему складок СВ периферии купола иногда продолжают выделять, вслед за работами Ю.К. Дзевановского 1950-х гг., как Эльконский антиклинорий. Почти все базисные складки имеют сходное строение. В ядерных частях антиформ обнажаются породы верхнеалданской серии или нижних частей разреза фёдоровской серии, а в ядерных частях синформ – фёдоровские породы. Для части складок установлена запрокинутость осевых плоскостей на ЗЮЗ с пологими (20-30°) падениями СВ крыльев и более крутыми (60-85°) – ЮЗ крыльев /19/. Менее ясно проявлена поперечная складчатость, вызывающая погружения-воздымания шарниров базисных складок; последнее может быть вызвано воздействием интрузивных и ультраметагенных раннепротерозойских гранитоидов.

В этой части фундамента преобладают раннепротерозойские вертикальные разломы СВ простирания, секущие складчатые структуры под острым углом, а на отдельных участках согласные с их простиранием. Наиболее крупный Эмельджакский разлом прослежен по геологическим данным, гравитационному и магнитному полям. Создаваемые им аномалии – линейный минимум Δg , ограниченный зонами

градиентов, линейная зона максимумов ΔT – соответствуют наблюдаемому интенсивному дроблению пород, развитию бластомилонитов и бластокатаклизитов. К этой же системе разломов относятся зона Южная и ряд параллельных ей разрывных структур, трассируемых зонами бластомилонитов и кварц-полевошпатовых метасоматитов. Их фрагменты детально изучены при разведке месторождений Эльконского урановорудного района. Минеральные парагенезисы бластомилонитов и бластокатаклизитов зон древних разломов района указывают на их формирование в условиях амфиболитовой фации метаморфизма /46/. Надо отметить, что линии разломов на карте фиксируют осевые части зон динамометаморфитов мощностью иногда до нескольких километров. Последние же обозначены крапом.

Из разломов других ориентировок наиболее крупным является разлом, проходящий вдоль субмеридионального отрезка р. Элькон. Аномальная зона следует далеко за южную границу листа, имея ширину – 3-5 км на севере, до 5-10 км на юге. В северной части разлом подтвержден геологическими наблюдениями, а далее на юг выделяется по гравиразведке: на севере наблюдается градиент поля, аномалия типа «уступ», на юге – минимум Δg с локальными аномалиями, что соответствует зоне дробления с внедрением по ней интрузивных тел, не вскрытых денудацией.

Следует отметить, что крайний запад листов О-52-VII, О-52-XIII и восток листа О-51-XVIII находятся в зоне гравитационного градиента субмеридионального простирания, являющегося восточным обрамлением крупной надпорядковой структуры коро-мантийного заложения – Якокутского гравитационного минимума. Возможно, именно простиранием мелких оперяющих разломов этой протяженной зоны обусловлены линейные, параллельные между собой участки верховьев Эвенкийского Укулана и его левых притоков и соответствующие им локальные субмеридиональные гравитационные минимумы в верховьях Холболоха и Эбюнюкита – вероятные зоны дробления вдоль русел. По результатам интерпретации гравитационного поля /193/ эта зона представляет собой ступенчатый сброс, разбитый поперечными разломами на отдельные «клавиши», что, возможно, объясняет, почему в магнитном поле эта крупная структура отражается лишь фрагментарно.

Восточно-Алданский район в структурном отношении представляет собой СЗ часть Сутамского синклинория. Впрочем, вопрос о знаке этой региональной структуры, прослеженной через весь щит вплоть до Становой области, остаётся дискуссионным. В работах сотрудников ИГГД РАН она характеризуется, как Гонамо-Сутамский антиклинорий /36/. Степень обнажённости и изученности Восточно-Алданского района на площади позволяет только предполагать, что в моноклинально (?) падающей в ВСВ румбах толще пород желтулинской серии широко развиты пакеты сжатых изоклинальных линейных складок различных порядков. Северная часть района (отделённая подрусловым разломом р. Алдан) обособляется и по составу супракрустальных пород (кюриканская свита), и по составу и характеру проявления гранитоидов, что очень ярко отражено в магнитном поле. Кроме того, подрусловый разлом прекрасно проявлен геоморфологически – на его 10-12-километровом отрезке долина Алдана идеально прямолинейна – и хорошо обнажён, особенно в районе устья Уклькиита. В зоне разлома на мощность 1,0-1,2 км наблюдаются многочисленные плоские субвертикальные тела бластомилонитов (вплоть до появления мелких линз псевдотахилитов), бластокатаклазитов и тектонических брекчий. Последние образованы только на участках присутствия кальцифиров и мраморов, которые реагировали на деформации, как пластичное вещество, в то время как алюмосиликатные прослои в карбонатном матриксе на каком-то этапе будинировались, придавая породам облик конгломератов. На этих же участках по складкам волочения в нескольких местах разлома установлена его кинематическая принадлежность к левосторонним взбросо-сдвигам с неясной амплитудой относительного поднятия южного крыла. Под отложениями чехла разлом уверенно следует в магнитном поле до пересечения с зоной Иджеко-Нуяского разлома.

Зона Иджеко-Нуяского разлома служит границей Центрально-Алданского (в раннем протерозое – Амгино-Алданского) и Восточно-Алданского (в раннем протерозое – Тимптоно-Учурского) районов. Она насыщена (особенно в восточной части) линейными телами ультраметагенных и интрузивных гранитоидов, среди которых преобладают метасиениты рч. Бердигес, локализованные только в этой структуре. Гранитоиды содержат различных размеров останцы и ксенолиты мигматизирован-

ных плагиосланцев нимнырской свиты, в которых развита сложная изоклиная или дисгармоничная складчатость. Широко распространены глыбовые мигматиты. Небольшими участками наблюдаются плагиогранитоиды мариинского облика. На все эти породы наложена серия сближенных параллельных сложноустроенных зон бластомилонитов и бластокатаклазитов СЗ простирания мощностью в несколько сотен метров каждая, разобъённых линзовидными участками соразмерной мощности сравнительно менее тектонизированных пород. На обнажённых участках зоны разлома наблюдаются дайки метадиоритов скального комплекса, избирательно наследующих зоны наиболее интенсивной бластомилонитизации и залегающих субсогласно с их ориентировкой. Метадиориты большей частью также бластомилонитизированы и рассланцованы под острым углом по отношению к вмещающим апогранитным тектонитам. В целом же ориентировки любой директивности (кристаллизационной сланцеватости, мигматитовой полосчатости, гнейсоватости гранитоидов) в породах как зоны разломов, так и прилегающих участков разделяемых ею районов, одинаковы. Наблюдаемые соотношения пород позволяют предполагать заложение зоны разлома до завершения ультраметаморфизма и складчатости пород нимнырской и сугамской свит и продолжение интенсивных эндогенных процессов в её пределах по меньшей мере до завершения формирования пород скального комплекса. Зона разломов на востоке ограничена Иджекским разломом и не имеет ясных ограничений на западе, постепенно переходя в неизменённые породы и достигая протяжённости вкост простирания 5-7 км. В качестве западной границы зоны мы приняли Скальный разлом, выявленный и детально изученный в коренных обнажениях по р. Алдан А.Г. Лихомановым /62, 152/, но её можно провести ещё западнее, по параллельному разлому, пересекающему долину Алдана в устье Элькона. В магнитном поле Иджеко-Нуямская зона разломов создаёт группу сближенных узких вытянутых отрицательных аномалий, имеющих линейные, резко градиентальные границы и общее среднее понижение поля на 600-700 нТл и более в полосе шириной 10-15 км. По гравиразведке в южной части листа она представлена линейным минимумом, осложненным локальными отрицательными аномалиями, что соответствует разлому типа зоны дробления, осложненной интрузиями гранитов. На севере, под осадочным

чехлом, зона прослеживается градиентом поля Δg (аномалия типа «уступ»). Форма магнитных аномалий указывает, что зона подверглась здесь левому сдвигу по Курумканскому субширотному разлому. Судя по ориентировке бластомилонитов в коренных обнажениях на р. Алдан, зона падает на СВ под углами 40-70°. По совокупности признаков Иджеко-Нуямскую зону разломов следует относить к категории шовных структур.

Наблюдаемые над обнажённым фундаментом геофизические поля настолько контрастны (особенно магнитное поле), что позволяют достаточно уверенно идентифицировать по их особенностям и погребённые под чехлом участки (схема тектонического районирования, помещённая в зарамочное оформление геологической карты). Использование гравитационного поля для этих целей затруднено из-за малой контрастности физических свойств раннедокембрийских пород и недостаточности данных о средневзвешенных плотностях отдельных тектонических блоков.

В региональном магнитном поле прослеживается две крупных площадных аномалии, ограниченных линейными зонами градиентов (более 250 нТл/км) с шириной по 2-3 км и простиранием, не меняющимся на протяжении десятков километров, что подтверждает тектонический характер границ этих блоков. Одна аномалия – вытянутая область отрицательного магнитного поля интенсивностью минус 600-800 нТл, шириной 15 км северо-западного простирания от русла Алдана у восточной рамки листа до водораздела Улахан-Эресе и Холболоха и далее за пределы листа к северу – создана в южной части выходами пород кюриканской свиты. Выходам сутамской свиты соответствует вторая аномальная зона – участок положительного магнитного поля средней интенсивностью 500-600 нТл с локальными аномалиями свыше 1000 нТл, зажатый между первой аномальной областью и зоной Иджеко-Нуямского разлома, от юго-восточного угла листа карты до широтной зоны Курумканского разлома.

Геофизические данные позволили проследить на площади наиболее крупные структуры фундамента смежных районов. Тыркандинский разлом прослежен по магниторазведке и геологическим данным от устья Тимптона на север под отложениями платформенного чехла – он создаёт изгибы изоаномал Δg и линейные зоны гра-

диента магнитного поля. Если экстраполировать геологические данные по обнажённой части фундамента, восточнее Тыркандинского разлома под чехлом находятся породы Суннагинской площади Восточно-Алданского района, представленные мигматитами по плагиосланцам и гнейсам чагдинской серии /191/. На удалении 13-18 км к западу от Тыркандинского разлома нами выделен по характеру магнитного поля параллельный ему Курумкан-Далакитский разлом, по-видимому, ограничивающий с запада погребённые кюриканские образования.

Ряд крупных разрывных структур погребённой части фундамента, выделяемых ниже по геофизическим данным, функционировал и в мезокайнозойское время. Но известные на площади амплитуды перемещений этого периода (максимально первые сотни метров) вряд ли могли вызвать столь контрастные поля, какие мы наблюдаем. Вероятнее всего, эти разломы, как и большая часть разломов площади, имели раннедокембрийское заложение.

Выделенный нами Курумканский разлом имеет протяженность до 70 км и представляет собой зону кулисообразных разрывов, тянущуюся от широтного участка русла Курумкана до субширотной излучины Алдана у о. Табар и далее на смежный лист О-51-ХII. В магнитном поле ему соответствует зона резкого градиента в центральной и западной частях листа (северная граница площадной положительной аномалии ΔT – области распространения сутамской свиты) и линия смены простирания и нарушения корреляции изолиний – в восточной части, по руслу Курумкана. По гравиразведке разлом следует участками градиентов и изгибов изолиний.

Байонайский субширотный разлом, проходящий на листе О-51-ХII через устье р. Якокит и соответствующий южной тектонической границе Байонайского горста, выделен впервые по геофизическим данным В.В. Ганшкевичем. Создаваемая им кулисообразная аномальная зона имеет протяженность более 100 км и ширину до 3 км: в поле Δg это цепочка локальных аномалий в комплексе с зонами градиентов и сменной характера поля; в магнитном поле – зона градиента, разграничивающая блоки с разным характером поля, смена простираний и нарушение корреляции изолиний. В местах пересечения с другими разломами вероятны интрузии основного состава.

Этот разлом близок южной границе Эрескянского неотектонического поднятия, выделяемого по изогипсам подошвы осадочного чехла. Курумканский разлом, кстати, также соответствует широтному простираю этих изогипс. Глубина заложения зоны, как и всех субширотных разломов – Северо-Алданского, Курумканского и др. – первые километры.

Все вышеописанные разломы по своим параметрам – протяженность в десятки и первые сотни километров, глубина заложения не менее 2-5 км – относятся к региональным разломам I и II порядка.

4.2. Структуры платформенного чехла

К платформенным структурам кроме карбонатных отложений венда-нижнего кембрия, принадлежащих к крайней южной части Среднеленской моноклизы, относятся две разновозрастных генерации долеритовых даек.

Рифейские дайки выполняли редкие рассеянные трещины растяжения СЗ и, реже, СВ и широтных простираций в южной части площади (вероятно, под платформенным чехлом – на всей площади). Дайки не образуют выраженных поясов и не сопровождалась образованием сколько-нибудь заметных структур.

Породы платформенного чехла образуют частично эродированное моноформационное плитообразное тело мощностью до 500 м, очень полого (менее градуса) падающее на ССВ согласно с пенепленизированной поверхностью фундамента. Внутри тела на границе усть-юдомской и пестроцветной свит участками отмечается незначительный внутриформационный размыв. В центре погребённой части фундамента наблюдается пологое относительное повышение его поверхности, в общих чертах совпадающее с выявленным на территории листа раннекембрийским Томмотским рифоидом (раздел 2.4.). Поднятие является, очевидно, южным окончанием Алдано-Ленского мегавала (поднятия), прослеженного на север до долины р. Лена. На общее региональное погружение фундамента накладываются локальные неровности, созданные, вероятно, в мезо-кайнозойское время. Можно отметить, что в среднеустьюдомское и тумулдурское времена по системе Курумкан-Далакитского и

Тыркандинского разломов происходило конседиментационное опускание СВ блоков, отразившееся в суммарном возрастании здесь мощностей отложений этого времени на несколько десятков метров.

В девоне в северной части площади возникла трещинно-раздвиговая зона ССВ простирания шириной до 10-12 км, фиксируемая Курумканским поясом немногочисленных маломощных даек оливиновых долеритов. На широте Байонайского разлома зона затухает и южнее ничем не проявлена. Образование этой структуры, очевидно, связано с формированием среднепалеозойской Вилюйской рифтовой системы, расположенной в 300 км к СЗ от площади. К этому же возрасту предположительно отнесены и другие разрывы пород чехла меридионального-ССВ простираний: все они относятся к категории диаклазов и проявлены только на АФМ и высотных снимках.

4.3. Структуры мезозойской активизации

В мезозое жесткие структуры древней платформы были на отдельных участках существенно деформированы и перестроены с одновременным образованием новых структур. Процессы тектоно-магматической активизации проявились неравномерно, концентрируясь в ЮЗ части площади, но в той или иной степени они затронули почти всю территорию листа.

В региональном плане площадь охватывает крайнюю северо-восточную часть мезозойской структуры 1-го порядка – Центрально-Алданского сводово-купольного поднятия (по /26/) – включающей ареал щелочных интрузий и имеющей аномальное глубинное строение. В гравитационном поле эта структура выражается зоной разуплотнения субмеридиональной ориентировки (Якутский гравитационный минимум с максимальной амплитудой до 38 мГл), интерпретируемой, как магматический очаг с глубиной залегания 14-22 км /1, 2, 3, 106/. По данным сейсморазведки мощность земной коры составляет 36-38 км в пределах структуры и 39-41 км – на её флангах, а локальный подъем границ Конрада и Мохо достигает 1-3 км /181/. В пределах структуры установлена высокоомная воронка, уходящая корнями в мантию /3,

202/. После анализа широкого комплекса данных: геофизические материалы о глубинном строении, морфоструктурный план территории, рельеф поверхности фундамента, закономерности размещения мезозойских магматических тел, разрывных нарушений и оруденения – Е.П. Максимов с соавторами пришли к выводу, что Центрально-Алданский ареал щелочных интрузий представляет собой мезозойскую орогенную структуру центрального типа, обладающую радиально-концентрическим внутренним строением. Эта структура получила название Центрально-Алданский магмотектоноген /67/. В плане он представляет собой овоид до 120 км в поперечнике, разделённый радиальными и дугообразными разломами на секториальные блоки, с эпицентром в северо-западной части Эльконского горста.

На крайнем ЮЗ территории листа расположена часть ядра магмотектоногена, грубо ограниченная Южным разломом - концентрическая морфоструктура, от которой радиально расходятся: речные долины, разрывные нарушения (наиболее крупный на листе представитель радиальных разломов – Томмотский), блоковые структуры (на листе – Эльконский горст и Куранахская грабен-впадина, которым в рельефе соответствуют Эльконская и Куранахская морфоструктуры) с общим падением поверхностей от центра. Пространственное совмещение ядра магмотектоногена и наиболее крупного выхода древнейших плагиогранитоидов вряд ли случайно. На существование тектонической связи между структурами фундамента и эпиплатформенной активизации первым обратил внимание А.Н. Угрюмов /95/. Северо-восточный сегмент магмотектоногена обрезан Эмельджакским разломом и морфоструктурно пассивен: в его пределах не проявилось горообразование. Наблюдается радиальное расчленение рельефа поверхности фундамента от ядра до Иджеко-Нуямской зоны разломов, а далее на СВ, очевидно, в основном сохраняется домезозойский рельеф. В размещении и ориентировке магматических тел имеют место элементы и концентрического, и радиального строения.

Мезозойские структуры по значимости можно подразделить следующим образом: 1) блоковые структуры и ограничивающие их разрывные нарушения; 2) магматогенные образования; 3) структуры осадочных отложений.

Мезозойский тектогенез наложился на уже существующую сетку древних разломов и вызвал активизацию большинства из них. Вследствие этого собственно мезозойские дизъюнктивы уверенно выделяются только в оперении крупных разломов и по периферии некоторых крупных магматических тел, проявляясь хрупкими деформациями без высокотемпературной перекристаллизации пород. Но в основном разрядка возникавших напряжений происходила вдоль зон древних бластомилонитов, резко анизотропных по упругим свойствам. К этим же зонам большей частью приурочены низкотемпературные метасоматиты и гидротермалиты, в т.ч. рудоносные гумбеиты. Омоложение раннедокембрийских разломов района в мезозое детально изучалось В.И. Казанским /46, 48/.

Наиболее уверенно мезозойская компонента выявляется в постпалеозойских высокоамплитудных смещениях по разломам с образованием блоковых структур различного знака. Для количественной оценки амплитуд смещений достоверным репером является подошва отложений платформенного чехла, которая к началу активизации, по-видимому, представляла собой практически единую плоскость.

Среди положительных структур резко выделяется Эльконский горст, ограниченный на площади активизированными разломами: с севера – Северо-Алданским и с СВ – Эмельджакским. По геоморфологическим признакам воздымание этой структуры продолжается и сейчас, вследствие чего большинство блоковых структур площади отнесено к мезо-кайнозойским при несомненно ведущей роли мезозойских перемещений. Ограничивающие горст разломы в мезо-кайнозойское представляли собой системы сближенных параллельных, иногда кулисообразных разрывов, вдоль которых ступенчато происходило относительное опускание северных блоков с суммарной амплитудой в несколько сотен метров (до 800 м /186/). Зона Северо-Алданского разлома отражается в магнитном поле нарушением корреляции и сменой простирания аномалий вдоль линии близширотного простирания. Серия субширотных разрывов развита и внутри горста, вызывая дуго- и волнообразные изгибы основных рудоносных структур – зон Южной, Северной и других. К этим изгибам приурочены все месторождения урана Эльконского района /173/.

Среди погребённых под чехлом структур, проявленных, главным образом, в рельефе поверхности фундамента, выделяется Куранахская грабен-впадина, сопоставимая по амплитудам смещений с горстом: она образует в фундаменте радиально (от ядра магмотектоногена) удлинённую ванну глубиной до 350 м (в центральной части, уже за пределами листа). На площади мощность отложений чехла в ней достигает 488 м (скв. 11). Её ограничивают с В ступенчатые сбросы вдоль Томмотского разлома. На левобережье Алдана разлом неясно проявлен в поверхностных образованиях, но выделяется в магнитном поле как линия нарушения корреляции и смены направлений изолиний. По гравirazведке он прослеживается участками градиентов, изгибами изолиний поля Δg до русла Модута и далее за пределы картируемой площади. Томмотский разлом виден на космоматериалах и трассируется единичными диатремами.

Менее контрастны другие погребённые структуры: Эресекянское и Курумканское поднятия, а также Холболохская впадина, установленные по геолого-геофизическим материалам и, частично, по данным бурения. На поверхности эти структуры проявлены плохо, но контуры ограничивающих их разломов просматриваются на АФМ тонкими прямыми тёмными линиями, часто приуроченными к мелким элементам гидросети. Их преобладающая ЗСЗ ориентировка, с одной стороны, соответствует концентрическим направлениям магмотектоногена, но с другой — очень слабо проявлены или не проявлены совсем изгибы простираний разломов. На местности эти разломы обнаруживают себя только повышенной закарстованностью на водоразделах. Вдоль некоторых из них соприкасаются породы разных стратиграфических уровней, указывающие на сбросы северных крыльев амплитудой 10-30 м. Большой частью эти разломы срезают субмеридиональные среднепалеозойские разрывы. Пространственное совпадение среднепалеозойской раздвиговой зоны с границей между Холболохской впадиной и Эресекянским поднятием и внедрение вдоль неё одной из диатрем указывает на вероятное омоложение в мезозое не только раннедокембрийских, но и среднепалеозойских разломов.

Мезозойский магматизм имел циклический характер. Установлена по меньшей мере трёхкратная смена субщелочного магматизма щелочным в магмотектоногене в

целом, и двукратная – на площади листа. Магматические образования сконцентрированы в двух магматических узлах: Рябиновско-Редергинском и Енньё, не выходящих за пределы Якокутского гравитационного минимума. Первый узел, пространственно совпадающий с Эльконской морфоструктурой, соответствует наиболее насыщенной интрузивными телами центральной части магмотектоногена, по мере удаления от которой проявления магматизма затухают. В центральной части узла предполагается существование нескрытого плутона, аналогичного крупным многофазным интрузивам Центрально Алданского района /67/. Второй узел пространственно совпадает с пересечением Эмельджакского (на территории листа ограничивает с СВ Якокутский минимум), Северо-Алданского и Томмотского разломов. Та часть Енньёнского узла, что расположена на территории листа, ограничена дугообразным разломом и образует мелкую изометричную морфоструктуру, вероятно, соответствующую дочернему магмотектоногену высокого порядка. Проявления магматизма (и метасоматоза) за пределами узлов, известные только в форме даек и диатрем, контролируются Томмотским разломом и его оперением. Ориентировка даек, как правило, соответствует либо радиальному, либо (реже) концентрическому направлениям. Ареал максимальной концентрации даек в бассейне Енньё вместе с Енньёнским магматическим узлом образуют Куранахскую морфоструктуру. Характер геофизических полей над ней не исключает вероятное расположение здесь нескрытой интрузии. Все интрузивные тела площади представляют собой гипабиссальные образования, закристаллизованные на интервале глубин 0,5-1,5 км. Если и существовали породы, имевшие в момент формирования связь с дневной поверхностью, на горсте они давно денудированы.

Особенности изотопного и геохимического состава существенно калиевых пород Центрально-Алданского района указывают на вероятность мантийного их источника, что подтверждается присутствием слабодифференцированных разновидностей с высокими содержаниями Mg, Ni, Cr (некоторые щелочные пикробазальтоиды, псевдолейцититы) /55/. В то же время для некоторых мезозойских пород рассчитаны модельные возрасты источников в 1,5-2,3 млрд лет /71/. Очевидно, процессы формирования магмотектоногена были чрезвычайно сложны. Предложена их двухста-

дийная модель, предусматривающая значительный разрыв во времени между формированием источников калиевых расплавов (метасоматоз мантии в раннем докембрии коровыми флюидами с неясным механизмом поступления последних) и магмообразованием /55/. Мезозойские магматизм и тектогенез в районе, вероятно, сопряжены с процессами замыкания прогибов, существовавших на месте современного Монголо-Охотского пояса, и последовательным возникновением на юге Восточно-Сибирского кратона обстановок активной континентальной окраины и коллизии /68, 84/. Эти процессы могли создать благоприятные условия для разогрева аномального участка мантии и пульсирующей миграции фронта магмообразования в нижние горизонты коры. Другой вариант объяснения циклического характера магматизма – неоднократное образование магмовыводящих разломов разной глубины /55/ – в конечном итоге предполагает ту же причину, инициирующую магмообразование.

Осадочные отложения мезозоя, наблюдаемые на площади в виде единичного останцового выхода с недостоверной нижней границей и неясным залеганием, существенного значения не имеют. Все немногочисленные локальные нарушения горизонтального залегания пород карбонатного чехла являются следствием либо внедрения мезозойских магматических тел (массив Межсопочный, до 15° с падением от массива), либо подвижек по разломам в мезозойский период (например, небольшой блок пород в среднем течении Эвенкийского Укулана с углами падения на С $3-8^\circ$).

4.4. Неотектонические структуры

В неотектоническом отношении площадь представляет собой район относительных поднятий малой, а на Эльконском горсте – повышенной амплитуды. Признаки неотектонической активности, максимально проявленные на Эльконском горсте, по мере удаления от него постепенно слабеют. Кайнозойские образования в основном формируют вездесущий, но маломощный и дырявый плащ рыхлых терригенных отложений, редко образующих выраженные самостоятельные структуры. Единственной заметной структурой площади является грабен-долина нижнего тече-

ния рч. Енньё. По ряду признаков: заложение вдоль зоны крупного разлома, корытообразный поперечный профиль долины шириной до 800 м, протяжённость, повышенная мощность современного аллювия (видимая более 10 м) – эта структура аналогична хорошо изученным кайнозойским грабен-долинам Селигдара, Якокита и Бол. Куранаха. Несмотря на то, что кайнозойские отложения отделены от мезозойских длительным среднеюрско-поздне меловым перерывом, они часто объединяются в единые структуры мезо-кайнозойской активизации. Однако, в отличие от мезозойских, кайнозойские структуры принадлежат образованиям восточного фланга Байкальской (Байкало-Становой) рифтовой области. Ей соответствует Байкало-Становой сейсмический пояс, представленный на территории Алданского щита своим восточным окончанием – Олёкмо-Становой сейсмической зоной. Последняя отличается от основной части рифтового пояса преобладанием условий горизонтальных субдолготных сжатий и гораздо меньшей сейсмичностью (количеством и магнитудами землетрясений) /14/. Площадь расположена на крайнем севере сейсмической зоны, вблизи границы с Ленской асейсмичной провинцией, и здесь возможны землетрясения интенсивностью не выше 4-5 баллов /42/.

5. История геологического развития

В истории геологического развития выделяется четыре этапа: доплатформенный (архей–ранний протерозой), платформенный (поздний протерозой–ранний мезозой), эпиплатформенной активизации (мезозой) и неотектонический (кайнозой).

Доплатформенный этап охватывает все геологические события, происходившие до конца раннего протерозоя, т.е. до 1,65 млрд. лет тому назад. Тектонические режимы этого времени, равно как и механизм формирования огромных объёмов континентальной коры, во многом остаются неясными. Реконструкции исходного состава супракрустальных пород некоторым геологам не кажутся корректными из-за вероятной неизохимичности метаморфизма в условиях гранулитовой и амфиболитовой фаций и проблематичности существования в раннем докембрии аналогов фанерозойских осадочных и эффузивных пород. Пока нет и убедительных доказательств «работы» тектоники плит в раннем докембрии. Поэтому сосуществуют альтернативные представления как об истории развития раннего докембрия в целом, так и Алдано-Станового щита, в частности.

Древнейшими образованиями площади являются супракрустальные толщи верхнеалданской серии и пространственно ассоциирующие с ней наиболее ранние плагиогранитоиды, часть из которых принадлежит не вычлененному нами инфракомплексу. Последний, вероятно, служил основанием для верхнеалданских вулканогенно-терригенных отложений: пелиты, аркозовые и кварцевые песчаники, андезиты, риолиты васильевской свиты; графитсодержащие граувакки, алевролиты, аргиллиты, аркозовые песчаники, малоглубинные базальтоиды толеитовой серии и туффиты основного состава нимнырской свиты. Тектонический режим формирования зрелых дифференцированных осадков на самых ранних стадиях развития неясен и, вероятно, специфичен. Их наличие является наиболее весомым аргументом в пользу существования инфракомплекса. После самого первого из зафиксированных этапа складчатости и ультраметаморфизма /35, 86, 59/ Нимнырская площадь представляла собой участок ранней кратонизации (Иенгрский литоплент /17, 29/, Алданский микроконтинент /10/, Нимнырский террейн /91, 93/ и т.п.), который в дальнейшем под-

вергся сильнейшей переработке. Возраст его образования при существующей изученности возможно оценить только как не древнее 2,8 млрд. лет и не моложе 2,2 млрд лет. С нимнырскими породами связаны месторождения и проявления графита на смежных площадях.

Следующие по возрасту фёдоровские и желтулинские образования представляют собой соответственно толщу метавулканитов щелочной серии (трахибазальты, трахиандезиты, латиты, трахиты и их туфы) с горизонтами известковистых пород (известняков, доломитов, мергелей) и толщу переслаивания толеитов и андезидацинтов щелочной и известково-щелочной серий с граувакками, алевролитами, аргиллитами, известково-глинистыми осадками. Они рассматриваются либо как продукты второй стадии развития Иенгрского литопланта с широким излиянием более глубоких базальтоидов повышенной щёлочности /17, 29/, либо как островодужные образования /10/.

В последнем случае предполагается сближение в позднем архее (возможно, в раннем протерозое) Алданского и Учурского участков ранней кратонизации (микроконтинентов) с образованием зоны субдукции океанической коры под Алданский микроконтинент. Впрочем, о размерах и возрасте участков ранней консолидации на шите существуют и другие представления. Возможно, наиболее древними были гранит-зеленокаменные области с более молодыми краевыми гранулитовыми поясами (корневые части орогенных поясов?), фрагментами которых являлись Алданский и Учурский микроконтиненты. В этом варианте сближались гораздо более крупные массивы протоконтинентальной коры: Западно-Якутский и Восточно-Якутский протоконтиненты /93/. Но в любом случае происходило последовательное формирование двух островодужных систем.

Уже ранняя, фёдоровская островная дуга была энсиалической, с образованием на плагиогранитизированных породах верхнеалданской серии и инфракомплекса щелочных вулканитов фёдоровской серии. Породы медведевского комплекса, по-видимому, следует интерпретировать, как корневые части вулканических аппаратов или как комагматичные интрузии. Причина и механизм отмирания дуги и перехода её в складчатый пояс неясны. В результате продолжающейся субдукции сформиро-

валась параллельная ранней вторая, джелтулинская островная дуга, проявленная известково-щелочными и щелочными вулканитами джелтулинской серии. «Тектоническая эволюция завершилась коллизией Алданского микроконтинента, обрамлённого отмершими дугами, с Учурским микроконтинентом» /93, стр. 38/.

Коллизия сопровождалась причленением остоводужных образований (фёдоровская и джелтулинская серии) к протоконтиненту, тектоническим скупиванием, складчатостью, метаморфизмом и магматизмом (мариинские плагиграниты, бердигесские сиениты) и завершилась ультраметаморфизмом и интрузивным магматизмом (гранитоиды раннего протерозоя нерасчленённые и каменковские лейкограниты). На поздних стадиях магматизма сформировались месторождения флогопита и железа в фёдоровских породах. Предполагаемое перемещение фёдоровских образований в виде тектонических покровов на породы инфракомплекса и верхнеалданской серии /33, 86/ могло произойти только во время этой коллизии и только в ранние (доскладчатые) её фазы. Наблюдаемое пространственное размещение фёдоровских пород и степень сохранности стратиграфических соотношений делают предположение об их аллохтонном залегании маловероятным. Продукты поздней островной дуги и коллизии в современном дневном срезе локализованы между Иджеко-Нуямской и Тыркандинской зонами разломов, т.е. в региональной структуре, выделенной как Тыркандинская зона тектонического меланжа /91, 93/. Вероятные островодужные и коллизионные процессы происходили в интервале 2200-2050 млн. лет.

Доплатформенный этап завершился расколами консолидированной коры, внедрением по ним и ранее существовавшим разломам даек абиссальных пород среднего состава (скальный комплекс), их метаморфизмом в условиях амфиболитовой фации и приразломным кварц-ортоклазовым метасоматозом, бластомилонитизацией в зонах разломов. Завершающие процессы происходили в интервале 2050-1930 млн. лет /46, 50/. К концу этапа на площади была сформирована континентальная кора, близкая по всем параметрам современной. Дальнейшие два млрд. лет развития незначительно отразились на основном объёме пород и заключались, главным образом, в суммарной денудации верхней части коры на мощность в среднем 2-5 км (по разным оценкам).

Платформенный этап распадается на три стадии: 1) позднепротерозойскую (довоендскую), 2) венд–среднекембрийскую, 3) среднепалеозойско–раннемезозойскую, охватывая интервал от 1650 до 230 млн. лет.

В довоендскую стадию площадь была частью филократонной области протерозойского континента и подвергалась длительной денудации с формированием кор выветривания. Образование в среднем рифее долеритовых даек сиваглинского комплекса связано с заложением рифтовых систем к СВ и СЗ от площади. Позднее, к вендскому времени, вдоль них произошёл раскол протерозойского континента с образованием обширных участков континентального шельфа Верхоянской миогеоклинали – пассивной окраины Восточно-Сибирского континента – и началом крупнейшей в истории Сибири морской трансгрессии.

В венд–среднекембрийскую стадию площадь была частью этого мелководного эпиконтинентального морского бассейна. Осадконакопление, фиксирующее начало формирования осадочного чехла современного Алданского щита, началось в областях перикратонных опусканий и на площади листа, располагавшейся в присводовой части континентального поднятия, проявилось лишь в раннеустьюдомское время в связи с обширной и быстрой морской трансгрессией. Вскоре условия активной гидродинамической среды, в которых отлагалась базальная пачка усть-юдомских пород, сменились на условия спокойного теплого бассейна, где начала интенсивно развиваться органическая жизнь, поначалу примитивная (водоросли прикрепленные и не прикрепленные). В позднеустьюдомское время наблюдается биологический взрыв – массовое возникновение мягкотелых, а затем и скелетных животных. Предпестроцветная регрессия устьюдомского моря, участками с осушением дна, привела к их массовой гибели. Регрессирующее раннекембрийское море в суннагинское время раздробилось на отдельные лагуны, где спокойные теплые воды были обильно населены мягкотелыми (типа *Vermes*) и скелетными животными (хиолиты, археоциаты и др.), а также разнообразными водорослями. Начало раннекембрийского времени знаменуется бурным развитием колониальных известняковых водорослей. Возникли крупные протяженные органогенные постройки, часто в виде линейно вытянутых гряд, выступавших в роли межлагунных барьеров. В совокупности они соз-

дали основание крупного органогенного массива в несколько десятков километров в поперечнике – Томмотского рифоида – развивавшегося и позднее в составе Сахайской органогенной полосы (другое название – Западно-Якутский барьерный рифовый комплекс). Последняя была приурочена к осевой части пологого выступа фундамента – Алдано-Ленского мегавала – и отделяла барьерными рифами осолонённую юго-западную часть шельфового бассейна от открытого моря. Последовавшее затем некоторое эпейрогеническое понижение морского дна на площади привело к возникновению мощного палеотечения, которое приносило красноцветное глинистое вещество – продукты кор выветривания – с расположенного на западе и юге массива суши, а также привело к заметному осолонению. Суннагинская фауна (хиолиты, брахиоподы и т.д.) резко сократилась, но археоциаты и новые виды ихнофауны продолжали развиваться. В конце кенядинского времени в связи с очередной регрессией моря исчезло палеотечение, а некоторые участки морского дна осушились, что привело на площади к массовой гибели известковых водорослей и мягкотелых. В тумулдурское время формируются мощные (2-8 м) археоциатоводорослевые биостромные массивы и в массовом количестве появляются трилобиты. В центральной части площади по системе Курумкан-Далакитского и Тыркандинского разломов происходит опускание СВ крыльев амплитудой в несколько десятков метров, компенсируемое ускорением карбонатного осадконакопления. Унгейлинское время начинается с трансгрессии относительно самых соленых вод – отлагаются сероцветные мощные (3-5 м) пласты гипсовых доломитов, прослои мономинеральных гипсовых и ангидритовых пород в красных мергелях. Но и в столь соленых водах отмечается ископаемая органика: небольшие водорослевые постройки, ходы мягкотелых животных, а также скелетные животные (ханцеллорииды). Эпизодически соленость вод несколько снижалась и тогда на площадь мигрировали скелетные животные (хиолиты, хиолительминты и др.) и формировались крупные (мощностью до 8-10 м) органогенные постройки, представленные чисто водорослевыми массивными доломитами.

В среднекембрийско раннемезозойскую стадию площадь входила в состав поднятой части Сибирского континента и подвергалась длительной эрозии с формиро-

ванием площадных и линейных кор выветривания, к настоящему времени практически полностью денудированных. В позднем девоне в связи с заложением в 300 км с СВ от площади Виллюйской рифтовой системы образуются немногочисленные дайки долеритов.

Полезные ископаемые платформенного этапа развития представлены проявлениями мраморного оникса, образованного по карбонатным породам чехла, вероятнее всего, в мезозое. Сами карбонатные породы (известняки, доломиты, мергели) являются строительным материалом.

Платформенное развитие прервалось в позднем триасе–раннем мелу началом высокоамплитудных (до 200-350 м) разнонаправленных блоковых подвижек. В это время заложилась Куранахская впадина и Эльконский горст и на площади возникло низкогорье с образованием крупных пресноводных (?) озёр в понижениях рельефа (нижнеюрские отложения молассоидной формации). В среднеюрское-раннемеловое время в юго-западной части площади резко усилилась тектоно-магматическая активность: произошло общее воздымание территории, сопряжённое со сложным циклическим интрузивным магматизмом (сиенит-порфировая, фергусит-щелочно-сиенитовая, монцонит-сиенитовая, вогезит-минеттовая, щелочно-гранитовая формации). В этот же этап образуется и основной объём регионально распространённых метасоматитов, с которыми связаны месторождения и проявления урана и золота. Конец мезозоя характеризуется тектонической стабильностью, денудацией верхних горизонтов коры (в среднем на мощность 300-400 м /12, 13/) и формированием позднемеловой поверхности выравнивания.

Этап эпиплатформенной активизации региона, вероятно, связан с приближением в мезозое Буреинского блока континентальной коры (в терминах террейнового анализа – Амурского супертеррейна) и возникновением на юге Восточно-Сибирского континента обстановок активной континентальной окраины, а со средней-поздней юры – и коллизии. При этом замыкание Монголо-Охотского океана и начало коллизионных процессов происходило не одновременно вдоль всей южной окраины, а постепенно перемещалось с запада на восток, завершаясь формированием эпиколлизионных вулканоплутонических поясов /84/. Площадь находится на

расстоянии более 400 км к северу от сутуры и охватывает небольшую и наиболее удалённую часть тылового пояса щелочных магмопроявлений. Затруднительно соотнести конкретные эндогенные события на площади с какой-то стадией развития Монголо-Охотской складчатой системы /68/.

Неотектонический этап развития, хронологически совпадающий с кайнозоем, характеризуется чередованием периодов относительного покоя и тектонической активности. Последняя связана с процессами на восточном фланге Байкальской (Байкало-Становой) рифтовой области и проявлена в основном в южной половине площади. В конце палеоцена–эоцене произошло общее поднятие территории, с образованием Нижнееннёнской грабен-долины и воздыманием отдельных участков Эльконского горста. В позднем эоцене–раннем олигоцене имела место тектоническая стабилизация. В условиях влажного субтропического климата на участках плоских водоразделов и окружающих их пологих склонов формировалась каолининовая кора выветривания (якокутская толща). Во второй половине олигоцена начался новый цикл тектонической активизации, в ходе которой происходили дифференцированные «клавишные» смещения разноразмерных блоков с денудацией поднятых участков и аккумуляцией аллювиальных отложений на участках опусканий (укуланская толща). В течение миоцена-плиоцена сводово-блоковые движения постепенно затухают и в этот период в спокойном гидрологическом режиме формируются озерно-болотные отложения в долинах рек. Спокойный тектонический режим сохраняется до конца плиоцена. В середине плиоцена формировались педилены с развитой на них красноцветной и пестроцветной монтмориллонитовой корой выветривания (сиваглинская толща). В эоплейстоцене начался новый цикл тектонической активизации площади, наиболее проявленной на территории Эльконского горста. К этому же времени относится и оформление современной гидросети, заложившейся еще в палеогене. С кайнозойским этапом связаны месторождения строительных материалов и россыпи золота.

6. Геоморфология

Площадь листа О-52-VII расположена в области сочленения двух геоморфологических провинций: Лено-Алданское плато и Алданского плоскогорья /23, 99/. Лено-Алданское плато, к которому относятся северная и центральная части площади, сформировано на полого залегающих венд-кембрийских карбонатных породах, слагающих маломощный осадочный чехол северного склона Алданского щита. Поверхность плато полого наклонена на север и северо-восток. Рельеф однообразен и относительно слабо расчленен. Водоразделы притоков рек Алдана и Амги имеют преимущественно северо-восточное и субмеридиональное простирания, обусловленные соответствующим простиранием речных долин. Алданское плоскогорье, которому принадлежит юг площади, в структурном отношении относится к Алданскому щиту. Неотектонически эта территория представляет собой фрагмент унаследованного с мезозойского времени сводового поднятия (Чаро-Учурского), осложненного блоковыми подвижками. Современный рельеф Алданского плоскогорья сформирован длительной денудацией в условиях умеренного воздымания территории.

6.1. Морфоструктурное районирование

С учетом геологического строения, вертикальной и горизонтальной расчлененности рельефа, уклонов водотоков, их продольных и поперечных профилей, а также мощности аллювиальных отложений на площади выделены следующие морфоструктуры: Алдано-Амгинская (1), с дочерними Суоллахской (С) и Курумканской (К), а также Куранахская (2), Эльконская (3) и Бердигесская (4).

Алдано-Амгинская морфоструктура охватывает все левобережье р. Алдан, сложенное субгоризонтально залегающими венд-нижнекембрийскими карбонатными породами осадочного чехла. Рельеф здесь слабо расчлененный, с широкими ровными водоразделами, имеющими абсолютные отметки порядка 500-613 м. Речные долины характеризуются слабым (до 160-180 м) врезом, уклон водотоков составляет 3-

7 м/км. Верхние части склонов долин осложнены структурно-денудационными уступами, что характерно для южной части рассматриваемой морфоструктуры. Наличие прослоев мягких мергелей и крепких кремнистых доломитов в существенно доломитовом разрезе чехла предопределяет заметное участие в этом селективной денудации. Пользуются развитием здесь и карстовые формы рельефа. Наиболее крупные поля развития поверхностного карста характерны для восточной части морфоструктуры (бассейны рч.рч. Айы-Суоллах, Сахамакит и др.). Широкое развитие подруслового карста установлено в речках Редерги, Кэдэрги, Енньё; также Эвенкийский Укулан, Холболох, Эбюнюкит, Кыллах-Сала и др.

В ЮВ части Алдано-Амгинской морфоструктуры расположена дочерняя Курумканская структура II-го порядка – прямоугольной формы неоподнятия. Его формирование связано с мезо-кайнозойским воздыманием по Курумканскому разлому и серии субпараллельных ему разломов блока фундамента с относительной амплитудой около 300 м. Курумканское неоподнятия характеризуется расчлененным рельефом, с врезом речных долин до 180-220 м. Склоны долин крутые (до 35-38°). На водоразделах незначительно развиты мелкие карстовые формы. Максимальные высотные водораздельные отметки 650-661 м; на склонах водоразделов отмечаются хорошо выраженные структурно-денудационные уступы: селективная денудация здесь проявлена максимально.

Непосредственно севернее Курумканской находится Суоллахская морфоструктура II-го порядка, представленная здесь своей западной частью и в плане имеющая округло-овальную форму диаметром около 20 км. Генетически она отвечает относительно приподнятому (20-50 м) неотектоническому блоку. Морфоструктура выделяется сравнительно слабой расчлененностью рельефа (врез речных долин здесь всего 50-100 м). В ее пределах, видимо, в наибольшей степени сохранилась древняя поверхность выравнивания, в том числе и с интенсивно проявленным древним карстом, имеющим здесь рельефообразующее значение: разнообразные карстовые формы развиты повсеместно на пологих склонах долин, широких плоских водоразделах; широко развит и подрусловый карст на всех водотоках; в большом количестве встречаются карстовые озера. Суоллахская морфоструктура хорошо выражена на

аэрофотоснимках в виде кольцевой структуры. Контур ее при этом представлен широкой (2-3 км) круговой полосой более светлого фототона. В пределах полосы выделяется густая сеть мелких радиальных (поперечных контуру) линеаментов, соответствующих, вероятно, мегатрещинам. С зонами трещиноватости связан обильный выход подземных вод, в целом сильно заболачивающих морфоструктуру. Интенсивная трещиноватость карбонатных пород способствует широкому проявлению карста. Вероятно, Суоллахскую морфоструктуру следует рассматривать как глубинную, отражающую малоамплитудное поднятие кристаллического фундамента.

Куранахская морфоструктура попадает в контур листа небольшой (15×15 км) восточной частью. Здесь установлено самое глубокое залегание фундамента. Рельеф ее сформирован на породах осадочного чехла. Выровненные неширокие (2-3 км) водоразделы характеризуются абсолютными отметками 525-546 м. Долины небольших водотоков узкие, слабо выработанные. С севера контур морфоструктуры ограничивается руслом р. Алдан; с востока, юго-востока – линейной узкой Енньёнской грабен-долиной. Последняя выполнена рыхлыми кайнозойскими осадками повышенной мощности (более 10 м). Их разрез и строение Енньёнской грабен-долины в целом остались неизученными. Большую мощность рыхлых образований грабен-долины можно объяснить накоплением отложений при синхронном (компенсационном) опускании ее дна в условиях растяжения (по типу известных в регионе молодых структур байкальского типа). В пользу такого предположения свидетельствует и совпадение рассматриваемого отрезка долины реки с крупным Томмотским разломом.

Эльконская морфоструктура расположена на площади листа своей северо-восточной частью и в плане совпадает с одноименным горстом, отличаясь наиболее интенсивными поднятиями, продолжающимися и в настоящее время. Рельеф морфоструктуры сформирован на породах фундамента, прорванных мезозойскими интрузиями, и имеет высокую степень расчлененности. Водоразделы узкие, участками гребневидные; склоны речных долин характеризуются высокой крутизной (до 35-45°). Речные долины имеют узкие днища, спрямленные русла, маломощный грубо-обломочный аллювий. Продольные уклоны водотоков характеризуются большими

перепадами (20-25 м/км) и большой выносной способностью, что неблагоприятно для формирования и сохранения россыпей. Максимальные высотные отметки 950-1026 м. Глубина вреза речных долин достигает 750-766 м. В целом, данная морфоструктура является неотектоническим поднятием, унаследовавшим мезозойский горст. Суммарная амплитуда неотектонического поднятия оценивается в 700 м.

Бердигесская морфоструктура представлена на площади своей северной частью, располагаясь на правом берегу р. Алдан (бассейны рч.рч. Джелинда, Бердигес, Улахан-Беркомо и др.). В плане она имеет неправильно-прямоугольное сечение и размеры 40×20 км. Рельеф выработан на породах фундамента, часто перекрытых на водоразделах осадочным карбонатным чехлом (усть-юдомская свита) и характеризуется средней расчлененностью: неширокие водоразделы с высотными отметками 670-700 м и глубиной вреза речных долин 430-450 м. В целом морфоструктура представляет собой унаследованное с мезозоя неотектоническое поднятие с суммарной амплитудой около 300 м. Отметим, что дешифрирующийся на аэрофотоматериалах рисунок рельефа в виде небольших кольцевых структур в ряде случаев можно связывать с гранито-гнейсовыми куполовидными структурами фундамента.

6.2. Генетические типы рельефа

Выделяются следующие генетические категории рельефа: выработанный рельеф (структурно-денудационный и денудационный (аструктурный)), аккумулятивный рельеф (техногенный и флювиальный), а также карстовые и нивально-криогенные формы рельефа.

К структурно-денудационному рельефу отнесены формы, образовавшиеся в результате препарировки поверхности субгоризонтально залегающих пластов осадочных пород (доломитов, мергелей) платформенного чехла, находящиеся на водоразделах тектонически приподнятых блоков. Подобное столовое плато развито, например, в бассейнах рек Курумкан, Бердигес, Элькон, в нижнем течении рч. Якутский Укулан. К указанной категории рельефа относятся также отпрепарированные разрывные нарушения, часто унаследованные современной речной сетью, которые

фиксируются в рельефе крутыми, обычно линейными склонами и уступами. Кроме коренных выходов докайнозойских пород, последние часто сложены осыпным коллювием (десперсием). Рассматриваемый тип рельефа развит в прирусловых частях рч.рч. Бердигес, Элькон, Курунг, Делинда, в нижнем течении рч. Курумкан и др. К данному типу рельефа отнесены и формы рельефа, выработанные на узких, гребневидных водоразделах Эльконского горста. Сюда же отнесены также участки долин рч.рч. Курумкан, Элькон, осложнённые структурно-денудационными открытыми, полуоткрытыми уступами верхних частей склонов долин. В Эльконской морфоструктуре выделяются полуоткрытые, открытые, относительно небольшие, отпрепарированные тела мезозойских магматических пород, представляющие собой отдельные гольцовые куполовидные возвышенности, изометричные или несколько удлиненные в плане. Гольцы, как правило, лишены растительности и имеют крутые склоны, покрытые коллювиальными образованиями.

Основные генетические типы рельефа, развитые во всех морфоструктурах, относятся к денудационным. В целом вся площадь, за исключением Эльконской и половины Бердигесской морфоструктур, представляет собой денудационное пологоволнистое плато, сформированное на карбонатных породах чехла. Поверхности междуречных пространств имеют пологоволнистые, сглаженные очертания. Долины крупных рек, с их корытообразной формой, врезаны в плато на 200-300 м. Ручьи имеют трапециевидные долины с пологими склонами. Граница поверхностей вершин и верхних частей склонов обычно расплывчата. Очень важную роль в рельефе играет древняя палеогеновая поверхность выравнивания, созданная комплексной денудацией и срезающая все допалеогеновые структуры. В том или ином количестве фрагменты этой денудационной поверхности устанавливаются во всех морфоструктурах, в основном, на водораздельных пространствах. В Эльконской и Бердигесской морфоструктурах эта поверхность развита на породах фундамента, реже – на осадочных породах чехла и мезозойских сиенитах. Здесь она имеет абсолютные отметки 700-900 м и 600-700 м соответственно. В Куранахской и Алдано-Амгинской морфоструктурах древняя поверхность выработана на срезанных ею осадочных породах чехла, залегая на абсолютных отметках 550-650 м и 500-660 м соответственно.

Возрастом указанной поверхности выравнивания можно считать эоцен-олигоцен, поскольку она фиксирована фрагментарно сохранившейся на ней якутской корой выветривания.

К денудационному рельефу относится также и большинство склоновых поверхностей площади. На геоморфологической схеме выделено несколько типов склонового денудационного рельефа. Они различаются, в основном, степенью активности денудационных процессов, главными из которых является плоскостной смыв, формирующий склоны низкогорных массивов и возвышенных участков плато. Принадлежащие этой генетической категории склоны возвышенностей испытывают интенсивную денудационную обработку. На склонах средней крутизны, в основном близ вершин водоразделов, делювиальный снос действует одновременно и вместе с гравитационными процессами. В пределах незначительно поднимающихся блоков Куранахской и Бердигесской морфоструктур преобладает слабый перенос разрушенного элювиального материала делювиальными процессами (плоскостным смывом) с формированием элювиально-делювиальных образований на пологих склонах. Рельеф, созданный быстрыми движениями несвязного обломочного глыбово-щебнистого материала, развит только в пределах Эльконской морфоструктуры. Здесь широко распространены денудационные крутые обвально-осыпные склоны, где наряду с гравитационными процессами, обуславливающими значительное развитие коллювиальных образований, большую роль играют нивальные процессы. Каменные потоки, курумы, широко развитые на склонах нивальной зоны, в восточной периферической части Эльконской морфоструктуры, созданы массовым медленным движением грубообломочного материала. В Алдано-Амгинской, отчасти Куранахской морфоструктурах фрагментарно распространены склоны, созданные делювиально-солифлюкционными процессами – медленным и быстрым сползанием переувлажненного мелкообломочного и глинистого материала

В поле развития карбонатных пород Куранахской и Алдано-Амгинской морфоструктур широко развит рельеф, сформированный комплексной денудацией, в которой значительная роль принадлежит карстованию. Отмечаются как древние погребенные, так и современные карстовые формы. Выведенный на дневную поверхность

и вскрытый эрозией древний карст довольно широко развит в бассейнах р.р. Курумкан, Сахамакит, Кестер Айы-Суоллах и др. По морфологии среди древних форм карста выделяются блюдцеобразные, корытообразные, щелевидные, неправильной формы полости. Размеры полостей различны: длина от первых десятков метров до первых километров, при ширине до первых сотен метров. Карстовые полости часто кольматированы (выполнены различными кайнозойскими литифицированными и рыхлыми образованиями). К элементам современного карста относятся четко выраженные в рельефе воронки, поля, западины диаметром 10-30 м, глубиной до 2-4 м. На отдельных участках площади, например в истоках р.р. Курунг-Сумнагин, Айы-Суоллах и др., они образуют поля размером до 2×3 км.

Денудационный рельеф, созданный эрозией и существенно переработанный склоновыми процессами, представлен повсеместно развитыми денудационно-эрозионными, обычно крутыми, склонами речных долин. В их нижних частях обычно образуются пологие поверхности накопления различного материала (делювиально-солифлюкционного, коллювиального и др., в зависимости от формирующихся выше поверхностей сноса). В нижней части склона долины р. Алдан, у основания склонов долин нижнего течения рч.рч. Джелинда, Онюстэх-1-й, Онюстэх-2-й, выделен долинный педимент, представляющий собой выровненную, слабо всхолмленную, наклонную в сторону русла реки поверхность размером 4×10 км, покрытую маломощным слоем делуво-солифлюксия.

Аккумулятивный рельеф площади представлен, в основном, флювиальными формами (речные поймы и террасы). Поймы представляют собой чисто аллювиальные образования. Широко развитые на крупных и средних водотоках речные террасы в подавляющем большинстве являются эрозионными или цокольными, с относительно маломощным покровом собственно террасового аллювия. На карте кайнозойских образований выделены образования высоких (120 м) надпойменных террас; средневысоких (25-35 м) надпойменных террас; I надпойменной террасы высотой 6-8 м; отложений русел и пойм, болотные образования, а также делювиально-аллювиальные отложения верхних и средних частей мелких водотоков. На поверхностях каждого из этих специфических образований выработан свой собственный

тип рельефа. Отметим, что по р. Алдан террасы, как правило, сохраняют свои элементы (уступ, бровку, тыловой шов). По другим водотокам эти элементы почти везде денудированы (рч.рч. Якутский Укулан, Элькон и др.). На геоморфологической схеме рельеф, выработанный на различных аккумулятивных террасах (без расчленения) показан только по водотоку первого порядка – р. Алдан.

Из локальных аккумулятивных форм рельефа следует упомянуть конуса выноса, в различной степени проявленные в устьях большинства водотоков, и особенно характерные для Эльконской морфоструктуры. Повсеместно на площади широким развитием пользуются мелкие формы нивально-криогенного рельефа, представленные буграми пучения, термокарстом, трещинно-полигональными и другими структурными формами.

Техногенный рельеф представлен карьерами и различными аккумулятивными формами. Карьеры, созданные при геолого-поисковых работах, расположены на водоразделах и склонах рч.рч. Редерги, Кэдэрги, Енньё; в среднем течении рч. Курумкан, верхнем течении рч. Элькон. По долине р. Алдан, рч. Хон-Чай наблюдаются распаханые под сельхозугодья плоские горизонтальные поверхности надпойменных террас и высокой поймы. В долинах рч.рч. Редерги, Кэдэрги отмечаются крупные отвалы, сформированные при добыче россыпного золота. Отмечаются на площади дорожные насыпи (автомобильная дорога АЯАД и строящаяся до г. Якутска железная дорога АЯМ), а также сопутствующие им крупные (до 0,5×2 км) придорожные карьеры и выемки.

6.3. История развития рельефа

Основные черты современного рельефа были сформированы в палеоцене-эоцене, и при этом в значительной мере наследовался мезозойский структурный план /30, 31, 199/. К этому же времени относится формирование близкой к современной гидросети и заложение Енньёнской грабен-долины. В позднем эоцене – раннем олигоцене, а также в середине плиоцена сформировались площадные коры выветривания, якокутская и сиваглинская соответственно, отвечавшие региональным

эпохам стабилизации в условиях мягкого влажного климата. В эоплейстоцене, видимо, оформилась современная гидросеть. В неоплейстоцене и голоцене развитие рельефа определялось незначительными прерывистыми поднятиями в основном в южной части территории и происходило в условиях смены холодных и теплых эпох /199/. В неоплейстоцене формируются речные террасы, в голоцене – высокая и низкая поймы.

Основными современными рельефообразующими процессами являются эрозионно-денудационные и мерзлотные (криогенное выветривание). В руслах постоянных водотоков донная эрозия преобладает над боковой. Наиболее интенсивно она протекает в руслах верхних течений рч.рч. Редерги, Кэдэрги, Элькон; нижнем течении Курумкан; и на р. Алдан на отрезке между устьями Элькон–Юсь-Билир, где довольно часты прерывистые выходы коренных пород. Углубление русел притоков этих рек происходит медленнее, вследствие чего приустьевые части их долин приобретают характер «висячих», обладающих весьма значительным увеличением уклона продольного профиля.

7. Полезные ископаемые

На площади расположены месторождения, проявления и пункты минерализации различных видов полезных ископаемых, основными из которых являются коренное и россыпное золото, уран, апатит, флогопит, строительные материалы (доломиты, кирпичные глины, песчано-гравийные смеси), подземные воды.

Характеристика проявлений и пунктов минерализации железа, флюорита, мусковита, графита, керамических пегматитов, поделочного камня, а также выделенных первичных и вторичных геохимических аномалий и шлиховых потоков приведена в приложении 2.

7.1. Благородные металлы. Золото

Ведущим видом полезных ископаемых площади является золото, представленное 3-мя коренными и 12-ю россыпными месторождениями, а также рядом проявлений и пунктов минерализации.

7.1.1. Золото рудное

Золоторудные месторождения площади относятся к месторождениям областей тектоно-магматической активизации /83/ и представлены двумя геолого-промышленными типами: куранахским и лебединским. Месторождения куранахского геолого-промышленного типа по генезису являются гидротермально-метасоматическими и отнесены к золото-пирит-адуляр-кварцевой рудной формации /192/. К этому типу отнесены 2 мелких месторождения (Надежда, Верхнее). Месторождения расположены в границах Нижне-Якокитского рудного поля, входящего в состав Куранахского рудного узла. К лебединскому геолого-промышленному типу, представленному объектами золото-сульфидно-кварцевой рудной формации, отнесено единственное мелкое месторождение Межсопочное (Рэдергинский рудный узел).

На территории листа известны также проявления и пункты золоторудной минерализации золото-пирит-адуляр-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой рудных формаций. Кроме того, в качестве попутного компонента золото присутствует в урановорудных месторождениях Эльконского горста (см. ниже).

Все вышеперечисленные золоторудные объекты находятся в пределах Центрально-Алданского золотоносного района. Ряд золоторудных проявлений и пунктов минерализации, вероятно, золото-пирит-адуляр-кварцевой рудной формации, входит в состав Модутского прогнозируемого золотоносного района.

7.1.1.1. Куранахский рудный узел

На площади листа расположен восточный фланг Куранахского рудного узла, включающий восточную часть Нижне-Якокитского рудного поля. В ее границах находятся два месторождения и ряд проявлений рудного золота золото-пирит-адуляр-кварцевой рудной формации.

Месторождение Надежда (№ 6, клетка III-1) расположено в истоках руч. Согурунгу-Табар, правого притока р. Алдан и представлено системой карстовых зон в доломитах унгелинской свиты нижнего кембрия. Зоны имеют северо-западное, реже северо-восточное и субмеридиональное простирание. Протяженность зон изменяется от сотен метров до первых км, ширина – от 20-30 до 500 м и более, глубина – 25-50 м (в отдельных случаях 90 м). Форма их преимущественно корытообразная, с неровным, осложненным впадинами поперечным профилем. Зоны выполнены золотоносными рыхлыми глинисто-обломочными образованиями с реликтами кремне кварцевых, пирит-карбонат-кварц-калишпатовых (адуляровых) и пирит-кварцевых метасоматитов.

Всего на месторождении выделены 9 рудных тел по бортовому содержанию 1 г/т. Простирание их 320-330°, длина изменяется от 250 м до 1100 м, ширина – от 20 м до 150-250 м в раздувах и узлах, мощность – от 2 м до 50 м. Средние содержания золота составляют 1,2-2,1 г/т. Кондиционные руды, как правило, окружены «рубашкой» забалансовых. Морфология рудных тел сложная и определяется сочетани-

ем брусковидных, лентообразных, столбо- и корытообразных форм. В общем виде она повторяет поперечный и продольный профили карстовых зон. Границы рудных тел устанавливаются только по данным опробования.

В современном виде рудные образования представлены лимонитизированными песчано-глинистыми продуктами гипергенного окисления, выветривания и дезинтеграции первичных руд, включающими реликты последних, а также обломки вмещающих доломитов. В зависимости от исходных пород минеральный состав руд варьирует от лимонит-кварц-полевошпатового до лимонит-кварц-гидрослюдисто-глинистого (монтмориллонит, каолинит). В составе руд преобладает фракция – 2,0 мм (до 80-95%), причем объем фракции – 0,05+0,001 мм в отдельных пробах достигает 50%. Химические составы наиболее типичных рудных образований приведены в табл. 21.

Золото в рудах преимущественно тонкодисперсное – 1-3 микрона, редко 0,1-0,5 мм. По результатам фазового анализа в рудах преобладает золото в сростках с минералами – 86-87%, доля свободного и «ржавого» золота составляет 5-7% каждого вида. Содержание серебра в рудах по данным атомно-абсорбционного анализа составляет 1-9 г/т. Концентрация вредных примесей низкая: сурьма – $2 \times 10^{-3}\%$, мышьяк – $42 \times 10^{-3}\%$. Содержание урана – 0,0003-0,0013%, тория – 0,0003-0,0018%. В прямой корреляционной связи с золотом находятся мышьяк (коэффициент концентрации (к.к.) по отношению к кларку земной коры по Виноградову равен 248,6), сурьма (к.к. 40,4), таллий (к.к. 36,6), серебро (к.к. 27,6), вольфрам (к.к. 14,1), висмут (к.к. 3,5), ванадий (к.к. 1,7), медь (к.к. 1,6).

По результатам переработки АК «Алданзолото» крупнообъемной (28,4 тыс. т.) пробы установлено, что извлечение золота из руд составляет 86,1% при содержании его в хвостах 0,27 г/т.

Месторождение разведано /161/. Прогнозные ресурсы золота кат. P₁ составляют 1,53 т /142/.

Месторождение Верхнее (№19, клетка III-1) расположено в истоках руч. Сэдэлгэ, правого притока рч. Енньё, где локализовано в системе карстовых зон в доломитах тумулдурской и унгелинской свит нижнего кембрия. Зоны имеют севе-

Таблица 21

Химический состав типичных рудных образований месторождений Надежда и Верхнее по /161/ (вес. %)

№№ проб	Название породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	SO ₃	ппп	Σ
Месторождение Надежда																
б/н, скв. 1542, инт. 0-3 м	гидрослюдисто-лимонитовая кора выветривания, частично переотложенная	59,6	0,81	16,0	7,69	0,28	0,14	0,5	0,5	0,04	11,56	0,12	0,17	0,1	2,55	98,96
б/н, скв. 1542, инт 6-9 м	лимонит-гидрослюдисто-каолинит-кварцевая кора выветривания	74,6	0,48	9,8	5,88	0,25	0,12	0,5	0,59	0,03	5,38	0,08	0,15	0,1	2,03	99,14
б/н, скв. 1549, инт 14-18 м	лимонит-каолинит-гидрослюдисто-кварцевая кора выветривания	63,7	0,55	14,2	10,8	0,25	0,35	0,5	0,5	0,07	2,92	0,16	0,17	0,1	4,81	98,73
б/н, скв. 1549, инт 19-20 м	дресвяно-щербнистая кора выветривания по гумбеитам	61,0	1,15	16,88	5,38	0,25	0,05	0,5	0,5	0,06	12,82	0,16	0,1	0,1	2,58	99,92
Месторождение Верхнее																
б/н	каолинит-гидрослюдисто-кварцевая кора выветривания по гумбеитам	63,7	0,79	13,7	7,8	0,3	0,19	0,5	0,5	0,09	10,12	0,14	0,28	0,1	2,68	99,79
б/н	монтмориллонит-каолинит-гидрослюдисто-кварцевая кора выветривания по гумбеитам с обломками биотит-амфиболовых сиенит-порфинов	57,06	0,89	14,11	8,96	0,28	0,14	1,3	1,72	0,12	10,32	0,5	1,48	0,1	3,06	99,94
б/н	каолинит-гидрослюдисто-кварцевая кора выветривания по гумбеитам с обломками минетт	58,85	0,88	15,28	8,17	0,25	0,13	0,5	0,5	0,08	13,62	0,19	0,39	0,1	2,05	99,64

ро-западное, реже северо-восточное и субмеридиональное простирание. Протяженность их изменяется от 500-600 м до 2,5 км и более, ширина – от 30-40 до 300-500 м, глубина – от 10-15 м до 40-50 м (в отдельных случаях 90 м). Зоны имеют сложную поперечную и продольную форму, что обусловлено сочетанием разрывных нарушений различных направлений. Форма зон изменяется от выдержанной коробко- и крытообразной до щелевидной с блюдцеобразными и трубообразными раздувами. Поперечный профиль ложа неровный. В целом для месторождения характерна асимметрия карстовых полостей – северо-восточные борта их более крутые, чем юго-западные. Зоны выполнены золотоносными рыхлыми глинисто-обломочными образованиями с реликтами метасоматитов, обломками юрских песчаников, вмещающих доломитов, а также мезозойских магматических пород (сиенит-порфиоров, минетт).

Всего на месторождении выделены 9 рудных тел по бортовому содержанию 1 г/т. Простирание их преимущественно северо-западное ($340-345^\circ$), реже северо-восточное ($40-50^\circ$) и субмеридиональное. Длина рудных тел изменяется от 200 м до 1000 м, ширина – от 20 м до 120 м, мощность – от 2 м до 25-30 м (в единичных случаях 76 м). Средние содержания золота составляют 1-3 г/т. Рудные тела локализируются в различных частях разреза карстовых зон. Границы их резкие, реже постепенные, устанавливаются только по данным опробования. Форма их брусковидная, столбообразная, лентообразная, в различных сочетаниях.

В современном виде рудные образования представлены лимонитизированными песчано-глинисто-дресвяными продуктами гипергенного окисления, выветривания и дезинтеграции первичных руд, включающими реликты последних, а также обломки доломитов, песчаников, сиенит-порфиоров, минетт. В составе руд преобладает фракция менее 0,5 мм (в среднем 70-80%). Химические составы наиболее типичных рудных образований приведены в табл. 21.

Золото в рудах преимущественно тонкодисперсное – 1-4 микрона, редко 0,1-0,3 мм. Содержание серебра в рудах составляет 1-15 г/т. Концентрация сурьмы – $2 \times 10^{-3}\%$, мышьяка – $17 \times 10^{-3}\%$. Содержание урана в среднем $8,8 \times 10^{-4}\%$, тория –

$10,4 \times 10^{-4}\%$. В прямой корреляционной связи с золотом находятся мышьяк, серебро, таллий, ванадий, хром, свинец, цинк, никель.

Месторождение разведано /161/. Прогнозные ресурсы золота кат. Р₁ составляют 0,6 т /142/.

На площади в пределах рудного узла расположены также 4 проявления и 7 пунктов минерализации рудного золота. Все проявления – №№ 1 (Курунг), 2 (Лев. Енньё), 16 (Склон), 20 (Кэдерги-1) (клетка III-1) – представлены золотоносными глинисто-обломочными образованиями в карстовых полостях. Пункты минерализации – №№ 9 (Трассовое второе), 10 (Трассовое первое), 12 (Водораздельное), 13 (Сэдэлгэ-I), 14 (Сэдэлгэ-II), 15 (Енньё-I), 17 (Енньё-II) (клетка III-1) – представлены окварцованными, лимонитизированными доломитами с содержаниями золота 0,2-1,5 г/т. Краткая характеристика всех проявлений и пунктов минерализации приведена в приложении 2.

7.1.1.2. Рэдергинский рудный узел

На территории листа расположена восточная часть узла, включающая одно месторождение и несколько проявлений рудного золота золото-сульфидно-кварцевой рудной формации.

Месторождение Межсопочное (№6, клетка IV-1) расположено на правом берегу долины руч. Кэдерги. Оно представляет собой залежеобразные, реже жильные тела окисленных кварц-сульфидных руд, залегающие среди доломитов средней пачки усть-юдомской свиты венда. Месторождение включает рудные залежи Водораздельную, Межсопочную, Восточную и жилу-залежь Центральную.

Залежь Водораздельная тяготеет к горизонтам существенно известковистого состава (доломитовые известняки, доломиты с прослоями и линзами оолитовых известняков) и представляет собой лентообразное тело длиной 280 м, шириной 20-60 м, мощностью 0,2-2,7 м. Контакт рудного тела с вмещающими породами сравнительно резкий: переход происходит в пределах 5-10 см через интенсивно измененные минерализованные породы. Руда представлена гематит-лимонит-кварцевой,

иногда с анкеритом, рыхлой породой от желто-бурого до вишнево-бурого цвета, в массе которой встречаются гнезда обохренного ноздреватого кварца с мелкими кристаллами пирита, замещаемого лимонитом. Содержание золота колеблется от 0,5 г/т до 342 г/т.

Жила-залежь Центральная расположена в 120 м юго-восточнее залежи Водораздельной. Залежь представляет собой узкую лентовидную структуру длиной 380 м, шириной 10-30 м северо-восточного (40°) простирания. Мощность ее изменяется в пределах 1,5-5 м. Сопровождающая залежь одноименная жила прослежена на 440 м при видимой мощности 0,3-16 м. Рудные образования представлены рыхлой породой гематит-лимонит-кварцевого состава от желтовато-бурого до вишнево-бурого цвета, среди которых отмечаются отдельные гнезда интенсивно обохренного ноздреватого кварца с мелкими кристаллами пирита, в большинстве случаев замещенного лимонитом. Содержание золота в руде изменяется от 0,8 до 343,2 г/т.

Залежь Межсопочная расположена в левом борту одноименного ручья, в 150 м юго-восточнее залежи Центральной. Представляет собой рудное тело сложной формы, состоящее из двух лентовидных участков и нескольких рудных линз общей длиной 350 м, шириной 70-120 м и мощностью 1,5-2 м. Восточный фланг залежи закарстован и сложен глинисто-обломочным материалом с обломками доломитов и кварц-лимонитовых руд. Мощность этой части залежи увеличивается до 5-7 м. Залежь Восточная находится в 180 м восточнее залежи Межсопочной и представляет собой субгоризонтальное лентовидное тело и несколько мелких рудных линз, сопряженные с зоной дробления северо-восточного простирания. Прослежена на 240 м при мощности 1,5-3 м. Обе залежи сложены гематит-лимонит-кварцевой с анкеритом рыхлой породой от желто-бурого до вишнево-бурого цвета, включающей отдельные «гнезда» (размеры от 5×10 см до $50 \times 40 \times 30$ см) интенсивно обохренного ноздреватого кварца с мелкими кристаллами пирита, в большинстве случаев замещенного лимонитом и гематитом. Содержат от 11,2 г/т до 96,5 г/т золота.

В целом рудные залежи и жилы месторождения сложены гематит-лимонит-кварцевой (иногда с анкеритом), рыхлой от желтовато-бурого до красно-кирпичного (с черными пятнами) цвета породой, среди которой отмечаются отдельные «гнезда»

размером от 5×10 см до 50×40 см интенсивно обохренного ноздреватого кварца с мелкими кристаллами пирита, в большинстве случаев замещенного лимонитом. Минералогический состав руд следующий: кварц, пирит, лимонит, гематит, гидроокислы марганца, золото /150/. Структура петельчатая, зональная, концентрически-зональная, замещения, иногда с участками микрizonaльной, реже структура вкрапленений. Основная масса породы представлена лимонитом, который образует сплошные массы, реже отмечаются зерна с концентрически-зональным строением и правильные кубические формы. Лимонит развивается, в основном, по пириту, который был представлен двумя генерациями. Первая генерация представлена правильной кубической формой минерала размером до 0,01 мм, вторая – скоплениями неправильных зерен, жилок-каемок. Кроме этого, реликты пирита присутствуют в кварце. Гематит отмечается в виде каемок и жилок, окаймляя зерна кварца, реже представлен небольшими неправильными зернами (колломорфные скопления). В породе обычно преобладает лимонит, составляя 50-55%, но иногда гематит и лимонит присутствует в равных количествах, занимая до 90% породы. Пирит отмечается в виде мельчайших реликтов. Нерудный минерал представлен кварцем, образующим неправильные крупные зерна размером до 0,8 мм, а также нитевидные прожилки. Содержание его в рудной массе колеблется от 5% до 55%, составляя в среднем 25%. Гидроокислы марганца достаточно редки. В основном, они образуют дендритовидные агрегаты по микротрещинам, примазки, очень редко – небольшие скопления охристой землистой массы черного цвета.

Золото в рудах представлено мелкими изометричными, реже вытянутыми зернами, иногда жилковидными, комковатыми формами, редко встречаются зерна октаэдрической формы. Размер золотинок от 0,001 мм и менее до сотых долей миллиметра. Распределение золота в породе сравнительно равномерное. Встречается оно в сростках как с лимонитом, так и с кварцем, но чаще тяготеет к последнему. При большом увеличении можно увидеть, что края зерен золота зазубренные, неправильные.

Кроме золота, рудные образования в среднем содержат (по данным спектрального анализа 155 проб) $129,4 \times 10^{-3}\%$ свинца, $42,77 \times 10^{-3}\%$ мышьяка, $39,22 \times 10^{-4}\%$ мар-

ганца, $26,54 \times 10^{-5}\%$ серебра, $23,73 \times 10^{-3}\%$ меди, $21,41 \times 10^{-3}\%$ ванадия, $18,83 \times 10^{-2}\%$ цинка, $13,37 \times 10^{-4}\%$ молибдена, $9,52 \times 10^{-4}\%$ вольфрама, $7,67 \times 10^{-4}\%$ таллия, $3,13 \times 10^{-4}\%$ олова, $2,96 \times 10^{-4}\%$ бериллия, $2,77 \times 10^{-3}\%$ сурьмы, $1,74 \times 10^{-3}\%$ никеля /150/.

Контакты рудных тел с вмещающими породами сравнительно резкие. Переход от рудного тела к вмещающим породам происходит в пределах 10-15 см и более, через интенсивно измененные минерализованные породы, пронизанные густой сетью тонких кварцево-кальцитовых прожилков, мелких гнезд и налетов лимонита, гематита, анкерита. Характерной особенностью рудных тел является наличие зоны дробленых пород и глинистой оторочки в их приконтактной части. Мощность глинисто-обломочных образований варьирует от первых сантиметров до первых метров. Отмечается повышенное содержание золота в этих образованиях, по отдельным пробам достигающее 49,2 г/т.

Рудные тела сопровождаются зонами гидротермального изменения (мраморизации, окварцевания, анкеритизации), имеющими нечеткие контакты и постепенные переходы к вмещающим доломитам. Мощность их колеблется от первых сантиметров до 15-20 метров, а по простиранию они прослеживаются на 300-350 метров. Содержание золота в зоне измененных пород колеблется от 0,2 г/т до 1 г/т и повышается до 5 г/т ближе к контакту рудных тел.

Месторождение предварительно оценено /150/. Прогнозные ресурсы золота кат. P_1 составляют 0,38 т, серебра кат. P_1 – 0,24 т.

В границах рудного узла находятся также 5 проявлений и 5 пунктов минерализации рудного золота. Проявления – №№ 11 (Гольцовое-1), 15 (Широкое), 16 (залесь Глубокая), 17 (залесь Ореховская), 27 (клетка IV-1) – представлены залежеобразными телами в различной степени окисленных сульфидно-кварцевых метасоматитов, залегающими в доломитах усть-юдомской свиты. Образования содержат до 32 г/т золота и до 500 г/т серебра (приложение 2). Пункты минерализации №№ 4 (Кэдэрги-2), 21 (Последний), 22 (клетка IV-1), представлены окварцованными, лимонитизированными и флюоритизированными доломитами, №№ 29 (лево-Эльконское), 37 (Лево-Эльконканское) (клетка IV-1) – золотосодержащими катаклазитами и диопсид-магнетитовыми метасоматитами соответственно (приложение 2).

7.1.1.3. Эльконский рудный узел

На территории листа расположена северо-восточная часть рудного узла, включающая из собственно золоторудных объектов только ряд пунктов минерализации, представленных золотосодержащими брекчиями (№№ 40 (Верхне-Эльконское первое), 42 (Верхне-Эльконское второе) (клетка IV-1)) и сульфидизированными магнетит-диоксидовыми породами (№ 51 (Крутой), клетка IV-1) (приложение 2). В качестве попутного компонента золото присутствует в урановорудных минерализованных зонах Эльконского горста (см. ниже).

7.1.1.4. Модутский золотоносный район (прогнозируемый)

На территории листа расположена юго-западная часть Модутского золотоносного района, включающая 3 проявления (№№ 1 – Хамыган, 3 – Сахамакит, 4 – Курумкан, кл. II-3) и 2 пункта минерализации (№ 1 – Темнякитское, кл. I-3, № 1, кл. I-4) рудного золота. Все объекты представляют собой золотоносные (до 3,9 г/т) глинисто-обломочные образования, выполняющие карстовые полости различной морфологии в доломитах (приложение 2).

7.1.2. Золото россыпное

На территории листа известны 12 промышленных месторождений россыпного золота, а также 4 непромышленные россыпи. Все они относятся к геолого-промышленному типу мелкозалегающих аллювиальных россыпей /129, 131, 132/. Непромышленные россыпи отличаются от промышленных, главным образом, недостаточной степенью изученности. Характеристика всех месторождений приведена в табл. 22.

В россыпях бассейнов рч.рч. Редерги, Кэдэрги, Элькон по крупности преобладает мелкое (0,25-1 мм) золото – до 70% объема /170/. При этом отмечается связь между крупностью золота и литологией плотика. Наиболее крупным золотом и даже

Таблица 22

Характеристика россыпных месторождений золота, показанных на карте полезных ископаемых листа О-52-VII

№№ на карте	Название	Длина, км	Ширина, м	Мощность торфов, м	Мощность песков, м	Средние содержания золота, г/м ³ (пробность)	Краткая характеристика	Источник информации
1 (IV-1)	рч. Кэдерги	11,5	20-160	1-8	0,4-2,4	0,44-0,74 (912)	Аллювиальная долинная россыпь. Представлена простой ленточной залежью Плотиком россыпи в приустьевой части водотока являются породы фундамента, а выше по течению – доломиты усть-юдомской свиты. Мощность аллювиальных отложений, как правило, не превышает 5-7 м. Лишь на отрезке долины между устьями ручьев Горелый-Незаметный она достигает 20 м и более. Здесь в разрезе долины речки выделяется долинный грабен (т.н. Кэдергинский грабен /Попов, 2000/) длиной 4,6 км при ширине не более 500 м. Рыхлые отложения в грабене имеют двухъярусное сложение: четвертичный аллювий мощностью до 10,8 м подстилается «древним» (палеоген-неогеновым?) мощностью более 5 м. Золотоносный пласт приурочен к нижней части четвертичного аллювия и в грабене залегает на ложном плотике. В пределах грабена пласт имеет максимальную мощность (2,4 м) и ширину (120-160 м) и перекрывается торфами мощностью до 8 м. Россыпь частично отработана.	170, 207
2 (IV-1)	руч. Грибной	1,5	20-40	3,6-5,2	0,4-0,8	0,59-0,96	Аллювиальная долинная россыпь в форме простой ленточной залежи. Приурочена к нижней части четвертичного аллювия мощностью 4-8 м. Плотик представлен доломитами и песчаниками базального горизонта усть-юдомской свиты, а также сиенит-порфирами. Россыпь разведана.	170, 207
5 (IV-1)	руч. Горелый	0,76	17	2,8	0,8	0,56	Аллювиальная долинная непромышленная россыпь. Прогнозные ресурсы кат. Р ₁ –6 кг.	170
7 (IV-1)	руч. Межсопочный	1,5	10-90	1,8-3,2	0,9-1,8	0,5-1,4 (925)	Аллювиальная долинная россыпь в форме узкой приплотиковой ленточной залежи. Приурочена к нижней части четвертичного аллювия мощностью до 4 м. Плотик представлен доломитами и песчаниками базального горизонта усть-юдомской свиты. Россыпь практически полностью отработана.	170, 207
13 (IV-1)	руч. Горный	0,7	10-50	0,8-2,4	0,8-2,2	0,51 (916)	Аллювиальная долинная россыпь в форме узкой приплотиковой ленточной залежи с отдельными пережимами и раздувами. Плотик представлен доломитами усть-юдомской свиты. Россыпь разведана.	170
18 (IV-1)	руч. Широкий	1,6	10-20	1-4	0,5-3,2	1,53 (916)	Аллювиальная долинная россыпь. Плотик представлен доломитами усть-юдомской свиты и породами фундамента. Россыпь полностью отработана.	207
19 (IV-1)	руч. Глубокий	0,36	10	1,6	1,54	1,58	Аллювиальная долинная россыпь в форме узкой приплотиковой ленточной залежи. Плотик представлен доломитами усть-юдомской свиты и породами фундамента. Россыпь разведана.	170
20 (IV-1)	руч. Ореховский	0,8	21	2,65	1,36	0,2-1 (928)	Аллювиальная долинная россыпь в форме узкой приплотиковой или плотиковой ленточной залежи. Приурочена к нижней части четвертичного аллювия мощностью 3,2-5,6 м. Плотик представлен доломитами усть-юдомской свиты (верховья) и породами фундамента (нижняя часть долины). Россыпь разведана.	170, 197

№№ на карте	Название	Длина, км	Ширина, м	Мощность торфов, м	Мощность песков, м	Средние содержания золота, г/м ³ (пробность)	Краткая характеристика	Источник информации
23 (IV-1)	рч. Элькон (нижний участок)	1,6	10-45	2,4-4	0,4-1,5	1,75-2 (928)	Аллювиальная долинная россыпь в форме узкой приплотиковой ленточной залежи. Приурочена к нижней части четвертичного аллювия. Плотик представлен породами фундамента. Россыпь частично отработана в процессе эксплуатации месторождения рч. Рэдэрги.	170, 209
28 (IV-1)	рч. Рэдэрги (нижний участок)	7,2	10-90	2,1-4,4	1-2,17	2,1 (928)	Аллювиальная долинная россыпь в форме приплотиковой ленточной залежи. Приурочена к нижней части четвертичных аллювиальных отложений. Плотик представлен породами фундамента. Россыпь отработана в период 1971-1990 г.г. В 1998-2001 г.г. в этой части долины разведана техногенная россыпь с параметрами: длина 6,34, ширина 10-186 (средняя 68 м), мощность торфов (0,4-6 м), песков (0,4-3,2 м), содержание золота 0,31-6 г/м ³ /Попов, 200, Фоломкина, 2002/.	170, 197, 209
34 (IV-1)	рч. Рэдэрги (верхний участок)	1,46	10-50	2-4,4	0,69	0,3-3,36 (928)	Аллювиальная долинная россыпь в форме узкой приплотиковой ленточной залежи. Приурочена к нижней части четвертичного аллювия. Плотик представлен породами фундамента. Россыпь разведана.	170, 197
25 (IV-1)	руч. Последний	3,2	10-30	1,8-5,2	0,4-3,6	1,9 (879)	Аллювиальная долинная россыпь в форме узкой приплотиковой ленточной залежи. Приурочена к нижней части четвертичного аллювия. Плотик представлен доломитами усть-юдомской свиты и породами фундамента. Россыпь отработывалась в период 1972-1978 г.г. В 1998-2001 г.г. переразведана с выделением техногенной и целиковой россыпей /Попов, 2000, Фоломкина, 2002/. Параметры техногенной россыпи: длина 2,6 км, ширина 60 м, мощность торфов 3,7 м, песков – 0,59 м, среднее содержание золота 1 г/м ³ . Целиковая россыпь расположена выше по долине ручья и имеет следующие параметры: длина 1,32 км, ширина 25 м, мощность торфов 1,2-4,4 м, песков – 0,6-3,2 м, среднее содержание золота 0,46 г/м ³ .	170, 197, 208
26 (IV-1)	руч. Безымянный	1,17	47	1,77	0,87	0,64	Аллювиальная долинная россыпь в форме узкой приплотиковой ленточной залежи. Приурочена к нижней части четвертичного аллювия мощностью 2,6-4 м. Плотик представлен породами фундамента и сиенит-порфирами. Россыпь разведана.	170, 197
39 (IV-1)	рч.Эльконк ан (нижний участок)	2,21	18	3,33	0,86	1,29	Аллювиальная долинная непромышленная россыпь. Прогнозные ресурсы кат. P ₁ – 40 кг.	170
44 (IV-1)	рч.Эльконк ан (верхний участок)	1,9	45,8	5,4	0,47	0,9	Аллювиальная долинная непромышленная россыпь. Прогнозные ресурсы кат. P ₁ – 40 кг.	170
45 (IV-1)	рч.Элькон (средний участок)	5,5	23	4,72	0,4	2,42	Аллювиальная долинная непромышленная россыпь. Прогнозные ресурсы кат. P ₁ – 125 кг.	170

отдельными мелкими самородками отличалась россыпь рч. Редерги, плотиком которой на всем протяжении служат породы фундамента. В россыпях рч. Кэдэрги, ручьев Широкий, Последний, подстилающихся доломитами, преобладало мелкое и очень мелкое золото. Этот факт обусловлен, вероятно, различным уровнем эрозионного вреза долин водотоков.

Золото всех россыпей высокопробное (более 800), пробность изменяется в пределах 879-976. Наиболее высокую пробность (976) имеют золотины размером более 2 мм. В классе $-0,25$ мм преобладает золото пробностью 800-900.

По морфологии преобладают золотины округлой, вытянутой, лепешковидной формы со сглаженными или извилистыми краями. Встречаются золотины неправильной (крючковидной, палочковидной, клиновидной) формы, часто остроугольные, неокатанные. Поверхность золотин шероховатая, мелкоямчатая. Цвет желтый с красноватым оттенком, реже светло-желтый, зеленовато-желтый. В углублениях и бороздах сохраняются гидроокислы железа. Отмечаются единичные включения кварца, циркона, магнетита.

7.2. Радиоактивные элементы. Уран

На территории листа, в юго-западной части Эльконского горста, находятся 5 месторождений (Эльконкан, Северное, Южное, Зона № 517, Надеждинское) и одно проявление (Зона № 515) урана, входящие в состав Эльконского урановорудного района. Основная часть последнего расположена юго-восточнее площади. По генезису месторождения являются метасоматическими и принадлежат золото-молибденит-браннеритовой рудной формации /192/. Они представляют собой суб-вертикальные минерализованные зоны дробления и рассланцевания в породах фундамента.

В пределах площади листа по особенностям геологического строения и морфологическим признакам оруденения выделяются три типа рудоносных зон /139/. Рудные зоны первого типа приурочены к крупным разрывным структурам древнего (докембрийского) заложения, выполненным милонитами, ультрамилонитами, дай-

ками микродиоритов, а также мезозойскими гидротермально-метасоматическими образованиями и микробрекчиями (см. ниже). Швы тектонитов имеют мощность от 20-30 м до 100-200 м, метасоматитов – 5-15 м. Протяженность зон этого типа достигает первых десятков км, простирание их северо-западное ($295-315^\circ$), падение юго-восточное от $50-60^\circ$ до $80-90^\circ$ (среднее $60-70^\circ$). Зоны вмещают руды, как правило, рядового качества (зоны Южная, Надеждинская). Зоны второго типа выполнены мезозойскими гидротермально-метасоматическими образованиями и микробрекчиями. Протяженность их достигает 3-6 км. Они представлены сериями кулисообразных разрывов, сопровождающихся значительным количеством оперяющих нарушений. Простирание зон изменяется от $15-20^\circ$ до $305-315^\circ$, падение – от 45° на юго-запад до 80° на юго-восток. Вмещают рядовые руды (зона Северная). Третий тип зон объединяет многочисленные разрывные нарушения, являющиеся, в основном, оперяющими структурами более высоких порядков. Простирание их изменяется от субширотного до субмеридионального, падение – от 45° до 85° . Мощность зон, как правило, не превышает 0,5-3 м (редко 6-7 м), а протяженность изменяется от первых сотен метров до 2-3 км. Зоны выполнены катаклазитами, брекчиями и микробрекчиями, метасоматитами, иногда отмечаются швы бластомилонитов. Вмещают контрастные рядовые, участками богатые руды (зона № 517).

Центральная часть рудовмещающих разрывных структур выполнена метасоматитами пирит-калишпатового, пирит-карбонат-калишпатового состава (гумбеитами). Тела метасоматитов сопровождаются ореолами слабой и умеренной калишпатизации, хлоритизации, эпидотизации, окварцевания. На заключительной стадии по метасоматитам образовались катаклазиты, тектонические брекчии и микробрекчии /139/.

Всего в процессе формирования гидротермально-метасоматической минерализации рудных зон выделяется от 8 до 10 стадий /138, 168, 169, 182/. В результате последних исследований /182/ выделяется 11 последовательно формирующихся парагенетических минеральных ассоциаций (табл. 23).

Таблица 23

Парагенетические минеральные ассоциации урановорудных зон Эльконского горста по /182/

№№ пп	Наименование ассоциаций	Минеральный состав	Характер выделений
1	Альбит-серицит-хлоритовая	Актинолит-тремолит, биотит, тальк, хлорит, пидот, серицит, альбит, кальцит, магнетит, гематит, рутил, лейкоксен	Метасоматическое замещение, микропрожилки
2	Халькопирит-пирротиновая	Пирротин, пентландит, халькопирит, макинавит, гессит, миллерит, герсдорфит, полидимит	Метасоматическое замещение, микропрожилки
3	Пирит-карбонат-калишпатовая	Пирит, марказит, кальцит, доломит, анкерит, бурый калиевый полевоый шпат, адуляр, серицит, сфен, апатит, флюорит, дисперсное золото, коффинит 1	Метасоматическое замещение, микропрожилки
4	Пирит-карбонатная	Пирит, марказит, доломит, кальцит, дисперсное золото	Прожилки, цемент брекчий
5	Барит-кварцевая	Кварц, барит, теннантит, пирит, халькопирит, энаргит, сфалерит, галенит	Жилы и прожилки
6	Браннеритовая	Юраннерит, пирит, марказит	Микропрожилки, цемент брекчий
7	Микрозернистого (рисовидного) кварца	Кварц, сагенит, рекристаллизованный браннерит	Метасоматическое замещение
8	Брукит-молибденитовая	Тонкодисперсный молибденит, брукит, оксид урана	Прожилки, примазки
9	Коффинит-карбонатная	Доломит, анкерит, пирит, марказит, коффинит 2, гематит, анатаз, золото	Метасоматическое замещение
10	Флюорит-кварц-карбонатная	Кварц, карбонат, барит, флюорит, пирит, марказит, галенит, сфалерит	Прожилки
11	Зоны окисления	Гидроокислы железа и марганца, глинистые минералы, опал, хризокolla, малахит, азурит, медь самородная,	

К минералам собственно урановорудной стадии относятся браннерит и сульфиды железа. Браннерит выделяется в зонах дробления пирит-карбонат-калишпатовых метасоматитов. Наблюдаются следующие текстурные типы браннеритовых руд: брекчиевые, прожилково-брекчиевые и прожилковые. Урановое оруденение прослежено скважинами на глубину до 2 км и не обнаруживает тенденции к выклиниванию. При этом наиболее продуктивная часть зоны имеет размах по вертикали не менее 800 м. Геохимический спектр руд характеризуется повышенными концентрациями золота, серебра, мышьяка, таллия, ванадия, молибдена, титана, галлия, марганца, меди, стронция, бария, фосфора /139/. В пирит-карбонат-калишпатовых метасоматитах (гумбеитах) присутствует золото в субмикроскопической форме в пирите и крайне редко – в карбонате. Содержания его изменяются от следов до 3 г/т.

Возраст оруденения можно предположительно определить как раннемеловой, так как абсолютный возраст золотоносных пирит-карбонат-калишпатовых метасоматитов соответствуют раннему мелу, а пострудными по отношению к браннеритовой минерализации являются раннемеловые дайки сельвсбергитов и грорудитов эльконского комплекса /139/. В геофизических полях минерализованные зоны выделяются аномалиями калия (до 5-6%), урана (до 0,0002%), тория (до 0,001%), гамма-поля (до 16 мкР/ч) /151/. При наземной радиометрической съемке они фиксируются аномалиями от 40-70 до 300 мкР/ч на фоне 15-20 мкР/ч.

Наиболее значимым урановорудным объектом площади является месторождение Южное (клетка IV-1, № 47), приуроченное к одноименной зоне, прослеженной на 37 км далеко за южную границу территории. Протяженность месторождения в пределах площади листа – 8 км. Простирается зона изменяется от 290° до 315° (среднее 305°), падение – от 52° до 80° на юго-запад. Рудные образования локализируются как в основной зоне Южной, так и в оперяющих зонах Старой и Знакомой. Верхняя граница промышленного оруденения проходит в 200-400 м от поверхности. На глубину руды прослежены скважинами на 1800 м без признаков выклинивания. В пределах зоны выделяются рудные залежи и рудные тела. Всего выделено 9 кулисообразно и субпараллельно расположенных рудных залежей протяженностью 650-5400 м со склонением к северо-западу под углом 30-50°. Мощность их изменяется от

0,1 м до 25 м (в среднем 4-6 м). В границах залежей выделены от 1 до 16 рудных тел длиной от 20-30 м до 650-750 м при мощности от десятых долей метра до 2-5 м. Форма крупных рудных тел в продольном сечении близка к ромбовидной, более мелкие тела имеют изометричную, стобообразную или ромбовидную форму. Кондиционное оруденение представлено первичными рудами, урановая минерализация в которых на 90% сложена браннеритом и продуктами его изменения. Содержание урана в рудах изменяется от 0,04% до 3% (среднее 0,15%). В целом для месторождения характерно увеличение содержания урана в рудах с юго-востока на северо-запад и, менее отчетливо выраженное – с глубиной. Запасы подсчитаны по категориям В+С₁+С₂. Попутными полезными компонентами в рудах месторождения являются золото, серебро и молибден. Последний появляется на юго-восточном фланге зоны, расположенном за рамками площади. Мощность золоторудных интервалов составляет от 0,3 м до 18,8 м при содержаниях золота – 0,3-3,4 г/т. Средние содержания серебра в отдельных рудных телах достигают 10 г/т, молибдена – 0,07%. По данным технологических испытаний руд с учетом полного цикла переработки извлечение урана оценивается на уровне 90%, молибдена – 50-55%, золота и серебра – 40-50%. Прогнозные ресурсы золота кат. Р₂ – 24,2 т /172/.

Месторождение Эльконкан (клетка IV-1, № 43) расположено на левом водоразделе рч. Эльконкан. Приурочено к северо-западному флангу зоны Южной протяженностью 5,5 км и по строению и составу рудных тел аналогично месторождению Южному. Мощность рудных интервалов, приуроченных к зонам брекчирования метасоматитов, изменяется от 0,15 до 1,0 м с содержаниями урана 0,055-3,28%. Прогнозные ресурсы урана кат. Р₁ – 5 000 т /172/.

Месторождение Надеждинское (клетка IV-1, № 49) расположено в верховьях рч. Эльконкан. На площади листа расположен северо-западный фланг месторождения. Основной рудовмещающей структурой является зона Надеждинская, являющаяся северо-западным продолжением зоны Сохсолоохской и протягивающаяся на 9 км. Простирается зона 310-315°, падение субвертикальное. Зона представлена метасоматически измененными бластомилонитами мощностью 80-150 м. Рудовмещающие зоны дробления выполнены брекчиями и представляют собой серию кули-

сообразных швов, развивающихся в полосе мощностью 5-10 м. В пределах месторождения выделяются несколько рудных залежей протяженностью 500-1000 м и мощностью от 1,91 до 2,63 м. Содержания урана 0,052-1,314% (среднее 0,137-0,140%). Урановая минерализация представлена браннеритом. Подсчитаны запасы урана по категории С₂. Прогнозные ресурсы урана кат. Р₁ – 28 500 т /172/.

Месторождение Зона № 517 (клетка IV-1, № 50) расположено в верховьях рч. Эльконкан. Основной рудовмещающей структурой является зона № 517, простирающаяся на 1,2 км по азимуту 300-310° с падением 80-85° на северо-восток. Структура представляет собой зону брекчирования мощностью от десятков см. до 1-3 метров. Мощность рудных интервалов колеблется от 0,15 до 2,52 м, содержание урана от 0,050 до 0,822%. Урановая минерализация представлена браннеритом. Запасы урана подсчитаны по категории С₂. Среднее содержание урана – 0,204%.

Месторождение Северное (клетка IV-2, № 15) расположено на водоразделе рч. Курунг–руч. Акин и приурочено к зоне Северной, прослеженной на 10 км за пределы южной границы территории. Протяженность месторождения 7,2 км (в пределах площади листа около 3 км), азимут простираения зоны 300-310°, падение 40-60° на юго-запад. Промышленные запасы урана сосредоточены в 3-х крупных залежах протяженностью 1,7 до 3,5 км с распространением на глубину более 1,2 км. Нижняя граница оруденения не установлена. Среднее содержание урана 0,149%. Запасы подсчитаны по категории С₂. Мощность золоторудных интервалов от 1,2 до 4,2 м при содержаниях золота 0,3-1,32 г/т. Прогнозные ресурсы золота кат. Р₂ – 9,92 т.

Все месторождения урана в настоящее время законсервированы.

Проявление урана Зона № 515 (клетка IV-1, № 53) расположено на правобережье рч. Эльконкан. Приурочено к одноименной зоне протяженностью 1,3 км, простираением 310-315°, падающей на северо-восток под углом 82-88°. Представлено метасоматически измененными и брекчированными бластомилонитами. Мощность рудных интервалов 0,2-0,6 м при содержаниях урана 0,132-0,153%. Прогнозные ресурсы урана кат. Р₂ – 800 т.

7.3. Фосфатные минеральные удобрения. Апатит

На площади расположено единственное мелкое месторождение апатита – Делинда (клетка IV-2, № 2), расположенное на левобережье р. Делинды в её среднем течении. Месторождение приурочено к средней части разреза федоровской серии, сложенной интенсивно мигматизированными биотитовыми, амфиболовыми, диопсидовыми гнейсами и кристаллосланцами. Супракристалльные образования моноклинально(?) залегают с азимутом простирания 300° и падением на северо-восток под углами $40-50^\circ$. Продуктивная на апатит пачка пород имеет согласное залегание и представлена апатит-полевошпатовыми, иногда содержащими неравномерную вкрапленность кварца, диопсида, метасоматитами. В ее границах выявлены три апатитоносных залежи линзовидной формы – основная, висячая и лежачая, представленные апатит-полевошпатовыми, апатит-кварц-диопсид-полевошпатовыми метасоматитами, перемежающимися с неизменными или слабо измененными вмещающими гнейсами и гранитами. Основная залежь имеет протяженность 3,6 км и мощность 50-400 м. Внутри залежи выделены 7 рудных интервалов (при бортовом содержании P_2O_5 1%) мощностью от 0,64 м до 49 м. Содержания P_2O_5 составляют 0,5-3%, реже 3-5% и более (среднее 2,3%). Висячая рудная залежь по отношению к основной расположена в 500 м северо-западнее. В ее границах оконтурены 5 рудных интервалов мощностью до 114 м со средним содержанием P_2O_5 до 2,94%. В лежачем боку основной залежи, в 200 м от нее, расположена лежачая залежь. Она имеет протяженность 800 м при мощности 100 м. Залежь включает 8 рудных интервалов мощностью 2,8-17,7 м с содержаниями P_2O_5 1,37-3%.

Апатитоносные метасоматиты макроскопически представляют собой серые до зеленовато-черных, часто интенсивно выветрелые породы. Они имеют пятнистую текстуру и разнообразные текстуры (гранобластовую, порфиробластовую, фибробластовую, коррозионную, петельчатую, очковую и др.). Минеральный состав метасоматитов весьма непостоянный и обусловлен различным сочетанием следующих минералов: карбоната (2 генерации) – 1-99%, серпентина (2 генерации) – $n \times 0,1-99\%$, кварца (2 генерации) – 0-83%, талька – 0-15%, апатита (2 генерации) – $n \times 0,1-35\%$,

гематита (2 генерации) – $n \times 0,1-7\%$, хлорита – $0-10\%$, калишпата – $0-15\%$, гипса – $0-25\%$, ангидрита – $0-3\%$, лейкоксена – $0-2\%$, а также (менее 1%) сфена, актинолита, серицита, биотита. В качестве реликтовых минералов в метасоматитах присутствуют микроклин ($0-10\%$) и диопсид ($0-3\%$).

Установлена следующая последовательность выделения минеральных ассоциаций /146/: дорудные – 1) апатит-микроклиновая (apatит-I, микроклин, плагиоклаз, кварц, диопсид, роговая обманка, сфен-I, гранат, турмалин); 2) кварц-эпидотовая (кварц, эпидот); рудная – 3) апатит-карбонатная (apatит-II, карбонат-I, гематит-I, серпентин-I, лейкоксен, сфен-II, серицит); пострудные – 4) карбонат-калишпат-кварцевая (калишпат, кварц (2 генерации), гематит-II, серпентин-II, тальк, пирит, карбонат-II, хлорит, ангидрит, актинолит, тремолит, адуляр, каолинит); 5) гипсовая (гипс, ангидрит).

В целом по минеральному и химическому составу на месторождении выделены 2 типа апатитовых руд: апатит-силикатный и апатит-карбонатный /146/. Первый тип руд (90% запасов месторождения) представлен апатит-полевошпатовой, иногда с диопсидом, разновидностью с содержанием апатита $1-5\%$ (среднее $2,5\%$). Руды этого типа в среднем содержат $43\% \text{SiO}_2$, $8,48\% \text{Al}_2\text{O}_3$, $9,98\% \text{MgO}$, $16,5\% \text{CaO}$, $3,86\% \text{Fe}_2\text{O}_3$ (общ), $2,88\% \text{K}_2\text{O}$, $0,76\% \text{Na}_2\text{O}$, $2,58\% \text{P}_2\text{O}_5$, $12,6\% \text{CO}_2$. Апатит-карбонатные руды (10% запасов) содержат $5-7\% \text{P}_2\text{O}_5$ и имеют следующий средний химический состав: $8,32\% \text{SiO}_2$, $2,06\% \text{Al}_2\text{O}_3$, $12,22\% \text{MgO}$, $31,1\% \text{CaO}$, $3,75\% \text{Fe}_2\text{O}_3$ (общ), $0,24\% \text{K}_2\text{O}$, $0,09\% \text{Na}_2\text{O}$, $6,7\% \text{P}_2\text{O}_5$, $35,52\% \text{CO}_2$. По химическому составу данный тип руд близок рудам Селигдарского месторождения апатита в истоках р. Селигдар (лист О-51-XVIII).

С апатитовыми рудами связана повышенная ураноносность: содержания урана достигают $0,035\%$, тория – $0,106\%$ /172/.

По оперативным подсчетам запасы P_2O_5 кат C_2 составляют $8,72$ млн. т. с содержанием $2,27\%$ и коэффициентом рудоносности $0,41$ (бортовое содержание $1,0\% \text{P}_2\text{O}_5$). Прогнозные ресурсы P_2O_5 кат P_1 равны $8,526$ млн. т. /146/.

7.4. Керамическое и огнеупорное сырье. Полевой шпат

В 1989 г. в контурах горных отводов и на флангах месторождений флогопита Безымянном и Билибердинском (см. ниже), в связи с падением спроса на слюду-флогопит, была завершена детальная разведка попутного полевошпатового сырья /148/. В качестве последнего изучались диопсид-калишпатовые, полевошпатовые и кварц-полевошпатовые породы (в основном – пегматиты, а также пегматоидные граниты, мигматиты), содержащие 9,24-11,75% $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$. Полученные методом обогащения концентраты – полевошпатовый марки 0.30-2 и кварц-полевошпатовый марки 0.20-2 – удовлетворяют требованиям ГОСТ 7030-75. Наиболее реальной областью применения концентратов является использование их для производства электротехнического фарфора и в составах промышленных керамических связок для абразивных инструментов из электрокорунда. Запасы полевошпатового сырья кат. В+С₁+С₂ по месторождению Безымянному составили 3192,28 тыс. т., а по месторождению Билибердинскому – 3399,38 тыс. т.

7.5. Горнотехническое сырье. Флогопит

На площади листа расположено одно среднее, три мелких месторождения, проявление и более десятка пунктов минерализации флогопита.

Эльконское месторождение (клетка IV-1, № 14) расположено в междуречье Элькона и Курунга. Промышленное ослюденение приурочено к пачке диопсидовых, амфибол-диопсидовых, флогопит-диопсидовых, шпинель-диопсидовых, скаполит-диопсидовых, кальцит-диопсидовых пород с линзами кальцифиоров в составе леглиерской свиты федоровской серии. На месторождении оконтурено 11 флогопитоносных зон, протяженностью до 600 м при мощности 2-16 м. Простираение зон обычно северо-западное, падают они на северо-восток под углами 40-70°. Флогопит внутри зон распределен крайне неравномерно. Встречаются гнезда, жильные тела и рассеянные кристаллы флогопита. Гнезда имеют неправильную, реже изометричную форму и размеры от первых десятков сантиметров до 1-2 м в поперечнике. Жильные

тела, как правило, имеют длину 2-5 м и мощность 0,2-0,5 м. Они выполняют пологопадающие разрывы северо-западного простирания, реже вертикальные трещины северо-восточной ориентировки. Флогопитовые тела сложены флогопитом, диопсидом, кальцитом, паргаситом, магнетитом. Размер отдельных кристаллов флогопита изменяется от 2-3 см до 30-40 см в поперечнике. Содержание флогопита колеблется в пределах 10-300 кг/м³. Качество кристаллов слюды хорошее и резко ухудшается вблизи разрывных нарушений вследствие хлоритизации и гидратации.

Месторождение Северное* (клетка IV-2, № 3) расположено на левобережье рч. Курунг. Вмещающие – диопсидовые породы в составе федоровской серии. На месторождении разведаны две слюдоносные зоны длиной от 38,5 м до 108 м при мощности 2,4-7,1 м. Основной тип ослюденения – гнезда размером от 10×15 см до 50×70 см. Содержание слюды невысокое – 10-15 кг/м³, редко до 43,6 кг/м³. Флогопит мелкокристаллический (от 2-3 см до 15-20 см в поперечнике) плохого качества, что обусловило низкий выход обогащенного сырца I группы (3-4%).

Месторождение Билибердинское (клетка IV-2, № 5) расположено на левом склоне долины рч. Курунг напротив устья руч. Безымянный. Промышленные скопления флогопита приурочены к диопсидовым породам леглиерской свиты федоровской серии. Флогопит образует гнезда и жилы, иногда в сложном сочетании. Наиболее распространены гнезда самого различного размера – от первых десятков см до 2,5 м и более в поперечнике. Жилы имеют длину от 0,4 м до 8-10 м при мощности 0,3-1 м. Залегают они субсогласно с вмещающими образованиями с падением на северо-восток под углами 40-60°. Флогопитовые тела сложены флогопитом, диопсидом, паргаситом, кальцитом, магнетитом и нередко сопровождаются вкрапленностью сульфидов (пирита, пирротина, халькопирита). Размер отдельных кристаллов флогопита изменяется от 5-10 см до 60-80 см в поперечнике. Среднее содержание слюды 41,8 кг/м³. Качество флогопита в основном хорошее.

Месторождение Безымянное (клетка IV-2, № 7) находится на правом склоне руч. Безымянный, правого притока рч. Курунг. На месторождении разведано 9 фло-

гопитоносных зон, залегающих в пределах развития диопсидовых пород медведевской свиты федоровской серии. Слюдоносные зоны залегают в непосредственной близости одна от другой. Падение их крутое. Длина зон по простиранию колеблется от 72 м до 258 м, мощность – от 2,6 м до 40,8 м. На глубину по падению зоны прослежены до 120 м. Зоны представлены сериями сближенных жил, гнезд, линз и различных по форме тел типа штокверков и столбов. Преобладают гнезда и жилы, причем основной объем промышленного флогопита сосредоточен в жилах. Основная масса жил представлена субсогласными телами, выполняющими трещины субширотного, реже северо-восточного простирания с углами падения 40-50°. Протяженность их обычно составляет 15-20 м (до 50 м), мощность колеблется от нескольких см до 3,5 м (чаще 0,8-1 м). Часто жилы имеют четковидную форму с раздувами и пережимами. Гнезда флогопита достигают 8 м в поперечнике, но чаще колеблются от 0,5-1 м до 1-2,5 м. Флогопитовые тела сложены флогопитом, диопсидом, кальцитом, паргаситом, магнетитом, апатитом и содержат вкрапленность сульфидов (пирита, халькопирита, пирротина). Кальцит часто выполняет центральные части флогопитовых жил. Размеры кристаллов флогопита достигают 1 м в диаметре. Качество флогопита различное и зависит от размера флогопитоносных тел. Крупные и средние гнезда и жилы вмещают кристаллы хорошего качества, мелкие – среднего и низкого. Среднее содержание флогопита по отдельным зонам изменяется в пределах 14,1-58,4 кг/м³. Выход обогащенного сырца при добыче достигал 76%.

Краткая характеристика проявлений и пунктов минерализации флогопита приведена в приложении 2.

7.6. Строительные материалы

На площади расположены месторождения доломитов, кирпичных глин и песчано-гравийного материала.

* В начале 60-х годов объект рассматривался как мелкое месторождение. В 1962 г. по зоне III было добыто 75 т слюды. В 1972 г. Межведомственной комиссией числящиеся по месторождению запасы списаны с баланса вследствие их небольшого количества и низкого качества флогопита (решение № 58 от 2.11.1972 г.) /184/.

7.6.1. Доломит

Месторождение Известковое (клетка III-1, № 5) находится в 2 км к юго-западу от г. Томмот. Сложено близгоризонтально залегающими карбонатными породами пестроцветной и тумулдурской свит нижнего кембрия. Полезными ископаемыми являются оолитоподобные и тонкозернистые доломиты тумулдурской свиты мощностью 49 м, согласно залегающие на глинистых доломитах пестроцветной свиты. Средний химический состав доломитов: SiO_2 – 2,5%, Al_2O_3 – 0,73%, Fe_2O_3 – 0,53%, CaO – 29,74%, MgO – 20,28%, SO_3 – 0,1%, п.п.п. – 45,66%. Качественная характеристика полезного ископаемого: объемный вес – 2,64 г/см³, удельный вес – 2,68 г/см³, пористость – 1-1,5%, пустотность – 49-51%, истинная плотность – 2,7-2,64 г/см³, морозостойкость – МРЗ–300, водопоглощение – 0,68-1,3%, прочность по дробимости – 1200 кг/см³, предел прочности в водонасыщенном состоянии – 880-2380 кг/см³, предел прочности в сухом состоянии – 1220-2520 кг/см³, коэффициент размягчения – 0,1, марка щебня по сопротивлению удару на копре – ПМ-75, марка щебня по истираемости в полочном барабане – И-П, содержание пылеватых и глинистых частиц – 0,1-1,1%. Обладая высокими качествами, доломит может применяться в качестве строительного камня, для балластировки железнодорожного пути и других отраслях строительства. На месторождении подсчитаны запасы доломитов кат. А – 4106 тыс. м³, В – 3758 тыс. м³, С₁ – 11441 тыс. м³ /171/.

7.6.2. Глины кирпичные

На площади листа расположены три месторождения кирпичных глин.

Месторождение Томмотское (клетка III-2, № 5) находится на северо-западной окраине г. Томмот в тыловой части надпойменной террасы р. Алдан. Представлено 5 линзовидными залежами на площади 1 км². Пласт залегает сразу под почвенно-растительным слоем, имеющим мощность 0,1-1,1 м и представляющим собой черные суглинки землистой структуры с большим содержанием растительных остатков. Подстиляется аллювиальными галечными песками.

Полезное ископаемое представлено двумя разновидностями глинистых пород аллювиально-делювиального генезиса: 1) серыми, темно-серыми и буровато-серыми глинами и суглинками; 2) желто-бурыми суглинками. Последние иногда перекрываются темно-серыми глинами и суглинками, а при отсутствии их залегают непосредственно под почвенно-растительным слоем. Мощность темно-серых глин и суглинков изменяется от 0,7 м до 4,0 м, чаще колеблется в пределах 1,2-2,4 м, контакт с подстилающими желто-бурыми суглинками постепенный, с мелко- и крупнозернистыми песками с галькой – довольно отчетливый. Породы плотные, вязкие, с большим содержанием пылеватых фракций. Часто содержат щебень известняка. Желто-бурые суглинки по мощности не выдержаны, залежи имеют пережимы и выклинивания. Максимальная мощность – 2,8 м, минимальная – 0,9 м, обычно изменяется от 1,3 м до 2,0 м. Общая масса суглинков относится к рыхлой и средней структурам. Гранулометрический состав: содержание песчаной фракции – 16-33%, пылеватой фракции – 58,1-44,3%, глинистой фракции – 16-26,9%. По классификации В.В. Охотина суглинки относятся к пылеватым, тяжелым и средним. По пластичности (по Аттербергу) – ко 2-3 классам.

Объемный вес суглинков $1,9 \text{ г/см}^3$, коэффициент разрыхления 1,24-1,45%, влажность 27,7-35,94%. По данным лабораторных и полужаводских испытаний глины и суглинки пригодны для производства кирпича марки «100». Подсчитаны и утверждены запасы глинистого сырья категории А – 128 тыс. м^3 /118/.

Месторождение Укуланское (клетка III-2, № 6) находится на левом берегу р. Алдан, в районе слияния Якутского и Эвенкийского Укуланов и расположено на первой надпойменной террасе, тяготея к ее тыловой части. Строение месторождения простое: пласт желто-бурых суглинков, являющихся полезным ископаемым, залегают под почвенно-растительным слоем и подстилается крупно- и мелкозернистыми песками с примесью гальки. Мощность суглинков – от 1,5 до 3,0 м, средняя мощность 2,1 м. Суглинки распространены на площади около $0,2 \text{ км}^2$ (протяженность пласта до 800 м, ширина 100-500 м).

Цвет суглинков в сухом состоянии светло-коричневый. Структура рыхлая, масса однородная. Встречаются включения щебня доломитов. При действии соляной

кислоты на общую массу наблюдается слабое вскипание. Засоренность включениями более 0,5 мм – 2,57%. Гранулометрический состав: фракция 0,5-0,2 мм – 22,96%; 0,2-0,06 мм – 18,53%; 0,06-0,01 мм – 33,21%; 0,01-0,005 мм – 11,0%; менее 0,001 мм – 4,25%. Содержание песчаных частиц – 70%, пылеватых – 22,18%, глинистых – 7,82%. Число пластичности 12,07. Влагосодержание: нижней границы текучести – 23,14%, верхнего предела раскатывания – 11,07%. Предполагаемая марка строительного кирпича «125» и «150». Запасы глинистого сырья категории С₁ составляют 373,8 тыс. м³ /165/.

Месторождение Эльконское (клетка III-2, № 7) находится на левом берегу р. Элькон в его приустьевой части, на первой надпойменной террасе р. Алдан. Протяженность его с севера на юг – 1100 м, ширина 200-500 м. Площадь месторождения 347600 м². Суглинки с примесью гальки залегают под почвенно-растительным слоем на песчано-гравийно-галечных отложениях. Контакт нечеткий. Мощность суглинков колеблется от 1 м до 3 м, составляя в среднем 2,1 м. Мощность почвенно-растительного слоя составляет в среднем 0,3 м. Прогнозные ресурсы месторождения категории Р₁ составляют 729,96 тыс. м³ /112/.

7.6.3. Песчано-гравийный материал

Месторождение Самахачанское (клетка II-1, № 2) находится в долине р. Алдан на первой надпойменной террасе в районе устья руч. Аллара-Самахачан. Изучено на участке длиной 1500 м и шириной 400-600 м. В верхней части разреза террасы выделяется слой песков мощностью 1-7 м. Он перекрыт торфяными или торфяно-болотными, а участками песчано-илистыми тонкозернистыми отложениями мощностью 0,8-8 м (средняя 4 м). Подстилается пласт песчано-гравийными отложениями мощностью более 7 м.

Пески верхней части разреза террасы имеют кварц-полевошпатовый и полевошпат-кварцевый состав. Содержание глинистых и илистых фракций находится в пределах нормы (до 10%). Количество органических примесей и сернистых соединений также не превышает нормативное. Пригодны в качестве мелкого заполнителя

для обычных бетонов марок «150» и выше, а также для кладочных и штукатурных растворов.

Содержание гравия в песчано-гравийных отложениях составляет 50-90% объема (в среднем 65%). Он представлен, в основном, крепкими разновидностями изверженных, метаморфических и осадочных пород. По механической прочности гравий относится ко 2 классу. По гранулометрическому составу он классифицируется как средний рядовой с преобладанием фракции 10-40 мм. Марка дробимости – ДР-8, износа – И-20, морозостойкости – МРЗ-100. Пригоден для устройства дорожных покрытий, оснований дорожного полотна с тяжелым характером движения, а также в качестве крупного заполнителя бетона марки «500».

По месторождению подсчитаны запасы гравия и песка по кат. В+С₁ – 530 тыс. м³ и 317 тыс. м³ соответственно /163/.

Месторождение Енньё (клетка III-1, № 21) расположено на правом берегу р. Алдан к северу от устья руч. Енньё на первой надпойменной террасе. Месторождение вытянуто вдоль р. Алдан на 2 км, при ширине 0,15-0,3 км. Разведано на глубину до 13 м.

Терраса сложена сменяющимися друг друга вниз по разрезу песчано-илистыми, илистыми, песчаными и песчано-гравийными отложениями. Разнозернистые пески залегают в верхней части террасы, часто непосредственно под почвенно-растительным слоем. Мощность их изменяется от 1,3 м до 3,7 м. Они имеют, в основном, кварц-полевошпатовый состав и содержат 1-5,5% глинистой фракции. Согласно требованиям ГОСТа 8736-62 пески пригодны для кладочных и штукатурных растворов, а также для бетонов марки ниже «150» и дорожного строительства.

Вниз по разрезу пески постепенно переходят в песчано-галечно-гравийные отложения мощностью 3-5,7 м. Галька и гравий представлены крепкими породами, среди которых в крупных фракциях (более 20 мм) преобладают докембрийские граниты, гнейсы, кристаллосланцы – 36-56%, изверженные породы (сиениты и др.) – 15,5-21,4%, песчаники – 23-28,5%, окварцованные породы и кварциты – 0-28%, доломиты – до 13%. Гравий по крупности относится к среднему и мелкому. По механической прочности он относится ко 2 классу, по дробимости – к марке ДР-8, по ис-

тираемости – И-20. Песчано-гравийная смесь может быть использована для бетона марки «300» и для устройства дорожных покрытий и оснований дорог с тяжелым характером движения. Песок-отсев пригоден в качестве мелкого заполнителя в обычные бетоны марки «150», для штукатурных и кладочных растворов.

Запасы песка составляют по кат С₁–172 тыс. м³, песчано-гравийной смеси по кат. В–377 тыс. м³, по кат. С₁–153 тыс.м³. Запасы гравия с размером частиц от 3 мм до 80 мм по кат. В–214 тыс. м³, по кат. С₁–87 тыс. м³. Запасы песка–отсева составляют 229 тыс. м³ /163/.

7.6.4. Подземные воды

Месторождение Синегорье (клетка II-1, № 1) расположено в долине р. Алдан в 1,5-2 км выше северо-западной окраины г. Томмота. Разведывалось для снабжения Томмотского промузла /110/. В пределах месторождения развиты водоносные комплексы трещинно-карстовых вод карбонатных венд-нижнекембрийских отложений, архей-протерозойских образований и четвертичных аллювиальных отложений. Водообильность горных пород весьма неоднородна, максимальные её значения обусловлены карбонатным карстом. По характеру циркуляции воды напорные, трещинно-карстовые. Глубина залегания их составляет 3-6 м в зависимости от сезонных колебаний уровня. По составу пресные, преимущественно гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,2-0,4 г/литр. Подземные воды соответствуют основным требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». Санитарное состояние в пределах зон санитарной охраны в целом благоприятное, водоносный комплекс перекрыт мёрзлыми аллювиальными отложениями.

Протоколом территориальной комиссии по запасам полезных ископаемых (ТКЗ) № 401 от 01.07.1991г. утверждены запасы подземных вод в количестве 13,3 тыс. м³/сут., в том числе по категории А – 8,6 тыс. м³/сут. и по категории В – 4,7 тыс. м³/сут. Месторождение эксплуатируется.

Месторождение Томмотское (клетка III-1, № 3) расположено в долине руч. Еннё в 5-6 км от г. Томмот. Месторождение разведывалось для водоснабжения

ж/д ст. Томмот /140/. В пределах месторождения развит водоносный комплекс трещинно-карстовых вод карбонатных венд-нижнекембрийских отложений. Подземные воды порово-трещинного типа, безнапорные, залегают на глубине 8-13 м. По составу пресные, преимущественно гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,2-0,4 г/литр. Подземные воды соответствуют основным требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». Протоколом ТКЗ № 317 от 15.10.1986г. утверждены запасы подземных вод в количестве 2,2 тыс. м³/сут., в том числе по кат. В – 1,86 тыс. м³/сут, по кат. С₁ – 0,34 тыс. м³/сут. Месторождение законсервировано.

8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района

В истории геологического развития территории можно выделить три металлогенические эпохи: раннедокембрийскую, позднепротерозойско-палеозойскую, мезокайнозойскую.

Полезные ископаемые, связанные с раннедокембрийской эпохой, на площади представлены месторождениями и проявлениями флогопита. Все флогопитоносные объекты имеют четкий литологический контроль – они приурочены к горизонтам диопсидовых пород и кальцифиров в разрезе федоровской серии.

С глинисто-карбонатной формацией позднепротерозойско-палеозойской эпохи связаны месторождения доломитов. На площади расположено одно месторождение и имеются большие перспективы наращивания запасов. Промышленные пласты доломитов могут быть локализованы преимущественно в тумулдурской свите и в средней и верхней частях разреза усть-юдомской свиты.

Наиболее продуктивной в отношении полезных ископаемых является мезокайнозойская металлогеническая эпоха, которую можно разделить на два этапа – мезозойский и кайнозойский. С мезозойским металлогеническим этапом связаны месторождения и проявления рудного золота, урана, флюорита и др. полезных ископаемых; с кайнозойским – месторождения и проявления россыпного золота и строительных материалов.

В настоящее время в сложившейся экономической ситуации и конъюнктуре рынка минерального сырья наиболее значимым для района видом полезных ископаемых является золото, в значительно меньшей степени – уран. Закономерности размещения золоторудных, золотороссыпных и урановорудных объектов, а также оценка перспектив территории на золото рассматриваются ниже.

Суммарный прогнозный потенциал территории на различные виды минерального сырья приведен в приложении 4.

8.1. Закономерности размещения золоторудных объектов

На площади листа О-52-VII частично расположены Центрально-Алданский и Модутский (прогнозируемый) золотоносные районы, которые, в свою очередь, относятся к Чаро-Алданской полиметалльно-золоторудной минерагенической зоне /192/. В пределах Центрально-Алданского района выделяются 3 золоторудных узла, объединяющие сближенные в пространстве месторождения и проявления определенных геолого-промышленных типов, каждый из которых относится к соответствующей золоторудной формации. Золоторудная минерализация площади принадлежит золото-пирит-адуляр-кварцевой, золото-сульфидно-кварцевой и комплексной золото-молибденит-браннеритовой формациям (куранахскому, лебединскому и эльконскому геолого-промышленным типам соответственно) /192/. Размещение золоторудных объектов всех формационных типов, а также продуктов магматизма и гидротермально-метасоматической деятельности, контролируется разрывными структурами, возникшими в ходе мезозойской эпиплатформенной активизации.

Основными рудоконтролирующими факторами оруденения золото-пирит-адуляр-кварцевой формации являются структурный и литолого-стратиграфический /161, 192/. В структурном аспекте золоторудные объекты размещаются в пределах опущенных блоков (периферия Куранахской грабен-впадины) и контролируются зонами разломов I и II-го порядков. Рудоконтролирующими и рудовмещающими являются разломы северо-западного простирания, составляющие Эмельджакской зоны дизъюнктивов. Определенную роль в размещении оруденения играют разломы субмеридиональной и северо-восточной ориентировки. Рудные тела концентрируются, как правило, в узлах пересечения разрывов северо-западного, северо-восточного и субмеридионального направлений. В то же время рудные тела северо-западного простирания наиболее протяженные, наименее эродированы и разубожены процессами карстования. В поле силы тяжести рудоконтролирующие разломы выражаются зонами разуплотнения шириной 1,5-2 км /161/.

В литолого-стратиграфическом плане наиболее значительное по масштабам оруденение приурочено к области стратиграфического контакта венд-

нижнекембрийских карбонатных и нижнеюрских алюмосиликатных пород чехла (Куранахское рудное поле, лист О-51-ХІІ). Некоторые авторы склонны рассматривать этот фактор в качестве структурного, с одной стороны, обеспечившего падение давления по фронту движения гидротермальных растворов, а с другой стороны, послужившего своеобразным геохимическим барьером /112, 161/. Мелкие золоторудные объекты локализуются в пачках глинистых и оолитоподобных доломитов унгелинской и тумулдурской свит (Нижне-Якокитское рудное поле). Для всех месторождений характерны площадные ареалы развития пирит-карбонат-калишпатовых метасоматитов (гумбеитов).

Так как в современном виде золоторудные тела представлены, главным образом, рыхлыми образованиями, выполняющими карстовые полости, то к прямым поисковым признакам оруденения следует относить находки золотоносных песчано-глинистых образований и обломки окисленных метасоматитов лимонитового, лимонит-кварцевого и др. составов. Геохимические признаки оруденения выражаются в приуроченности к рудным телам аномалий золота, серебра, мышьяка, сурьмы, молибдена, ванадия, теллура, урана. К косвенным поисковым признакам относятся ареалы развития гумбеитов, а также геоморфологические и геофизические признаки. К геоморфологическим относятся все признаки поверхностного и подземного карста – отрицательные формы микро- мезо- и макрорельефа. К геофизическим – зоны разуплотнения в поле силы тяжести, линейные и площадные аномалии пониженного кажущегося сопротивления, положительные линейные аномалии магнитного поля, аномалии урана, тория, калия, повышенные значения гамма-поля.

Золото-сульфидно-кварцевая рудная формация объединяет группу сближенных в пространстве рудных парагенезисов (кварц-пирит-анкеритовый, кварц-гематитовый, тремолит-сульфидный, полисульфидный, полиметаллически-сульфидный) /188/. Оруденение обнаруживает пространственную связь с магмопроявлениями 2-ой фазы лебединского (штоки, лакколиты сиенитов, кварцевых сиенитов) и колтыконского (дайки сиенит-порфиоров) комплексов, локализованными в карбонатной толще чехла. В пределах Рэдергинского рудного узла минерализация сосредоточена в образованиях усть-юдомской свиты. В целом оруденение данной

формации характеризуется сложным набором рудоконтролирующих факторов, основными из которых являются структурный и литологический /120, 164, 188/. В структурном аспекте оруденение приурочено к крутопадающим тектоническим зонам, сопряженным с субгоризонтальными трещинами в карбонатных породах. Рудные тела концентрируются в участках разнообразных структурно-вещественных неоднородностей. Таковыми являются прослойки песчаников, песчаных и глинистых доломитов, горизонты кремней и оолитоподобных окремнелых доломитов, поверхности несогласий (контакты штоков, силлов и даек с вмещающими породами), мелкие флексуры и перегибы пластов карбонатных пород, изгибы поверхностей разрывов и др. Определенную роль в локализации рудных тел играют физико-механические свойства самих карбонатных пород (пористость, проницаемость), а также различия этих свойств в соседних слоях. Положительным фактором рудоконтроля является малая мощность проницаемых горизонтов и тектонических зон. Главными элементами-индикаторами оруденения являются марганец, мышьяк, медь, свинец, цинк, второстепенными – молибден, ванадий, кобальт, вольфрам, висмут, олово, кадмий, сурьма.

Золотое оруденение комплексной золото-молибденит-браннеритовой формации на площади листа является сопутствующим урановому. Закономерности размещения урановорудных объектов данной формации рассмотрены ниже.

8.2. Прогнозная оценка золоторудных объектов

На площади на рудное золото выделено 15 объектов (приложение 3). При этом использованы материалы специализированных работ /142, 192/ и отчетов, завершенных к 01.07.02 г. /130, 150, 161, 162, 172/. Прогнозные объекты выделены в границах установленных рудных узлов, полей (Центрально-Алданский золотоносный район), а также в пределах прогнозируемого Модутского золотоносного района. В пределах рудных узлов прогнозируется золотое оруденение соответствующей формационной принадлежности: золото-пирит-адуляр-кварцевой – для Куранахского, золото-сульфидно-кварцевой – для Рэдергинского рудного узла, золото-молибденит-

браннеритовой – для Эльконского. В границах прогнозируемого рудного района по геологическим предпосылкам возможно выявление оруденения золото-пирит-адуляр-кварцевой формации.

Оценка прогнозных ресурсов дана по трем категориям: P_1 , P_2 , P_3 . Методика и расчеты количества прогнозных ресурсов по конкретным объектам приведены в соответствующих специализированных отчетах.

По степени изученности выделяются три группы прогнозируемых объектов. К первой группе относятся участки, выделенные на флангах известных месторождений. В пределах Куранахского рудного узла (Нижнеякокитскре рудное поле) это месторождения Надежда (№ 6), Верхнее (№ 19). В пределах Рэдергинского рудного узла это месторождение Межсопочное (№ 6), Эльконского рудного узла – ураново-рудные месторождения Северное и Южное (№№ 15, 47) (приложение 34). Выделенные объекты имеют высокую перспективность, по ним даны прогнозные ресурсы категории P_1 и P_2 вполне надежной степени достоверности. В их пределах рекомендуются разведочные работы на продолжении рудоконтролирующих структур, главным образом, на флангах месторождений, сгущение разведочной сети на отдельных рудных телах или в интервалах между ними /130, 142, 150, 161, 172/.

Ко второй группе относятся объекты, оконтуренные в границах площадей известных перспективных рудопроявлений. В пределах куранахского рудного узла это проявление № 1; Рэдергинского рудного узла – проявления №№ 11, 16, 17, I.2.0.1, I.2.0.2. В пределах Модутского района – это проявления №№ 1, II.0.0.3. Проявления характеризуются средней и высокой перспективностью, по ним даны прогнозные ресурсы категорий P_1 и (или) P_2 разной степени надежности. На объектах рекомендуются поисково-оценочные работы первой или второй очереди, в зависимости от степени перспективности.

К третьей группе относятся площади проявлений, перспективы которых оцениваются по геологическим предпосылкам и косвенным поисковым признакам. Проявления расположены в пределах прогнозируемого Модутского рудного района (II.0.0.1, II.0.0.2). Они недостаточно изучены, перспективы их неясны. По объектам

приведены прогнозные ресурсы категории P_3 . Рекомендуется провести в их пределах специализированные поисковые работы масштаба 1:10 000 (приложение 3).

8.3. Закономерности размещения и прогнозная оценка золотороссыпных объектов

Для Центрально-Алданского золотоносного района характерна тесная пространственная связь золоторудных и золотороссыпных объектов. Источниками россыпей были объекты всех рудных формаций, но наибольший объем россыпного золота поступил из коренных источников золото-сульфидно-кварцевой и золото-пирит-адуляр-кварцевой формаций /132/.

В кайнозойском этапе развития можно выделить три крупных эпохи россыпеобразования, разделенные периодами относительной стабилизации и корообразования: палеоцен-эоценовую, олигоцен-миоценовую, верхнечетвертично-современную /132, 199, 200/. Формирование россыпных месторождений площади связано с последней из них. Россыпи, образовавшиеся в верхнечетвертично-современную эпоху, отнесены к геолого-промышленному типу мелкозалегающих аллювиальных россыпей /128/. Этот тип россыпей обеспечил основной объем добытого на площади металла. Россыпи связаны, как правило, с русловыми отложениями, глубина залегания их составляет 0,5-5 м. Золотоносные отложения имеют грубообломочный состав и легко промываются (извлечение металла достигает 90%). Особенностью россыпей этого геолого-промышленного типа являются «сквозной» характер распространения – практически во всех как положительных, так и отрицательных морфоструктурах, а также тесная связь с конкретными коренными источниками. К настоящему времени россыпи подобного типа на площади разведаны /170, 197/. Определенные перспективы прироста запасов связаны с недостаточно изученными мелкими россыпями или участками россыпей, имеющими непромышленные параметры. К этому типу отнесены россыпепроявления долины рч. Элькон. По ним подсчитаны прогнозные ресурсы категорий P_1 высокой степени перспективности /129, 130, 170/ (приложение 3).

В качестве первоочередных объектов для дальнейшего изучения следует также указать на мощные рыхлые образования Нижнеенньёнской грабен-долины, где в нижней части разреза возможно выявление погребённой россыпи т.н. мелко-тонкого золота (МТЗ), подобной куранахской (лист О-51-ХII) или верхнетоммотской (лист О-51-ХVIII). Россыпи МТЗ относятся к геолого-промышленному типу россыпей слабо дифференцированных толщ аккумуляции /128/, в различной степени подвергнутых химическому выветриванию. Россыпи в этих отложениях имеют следующие особенности: 1) мелкие размеры частиц металла (до 90% объема имеют размеры менее 0.5 мм, 20% – менее 0,1 мм); 2) высокую глинистость отложений; 3) распределение золота практически по всей толще отложений; 4) значительные параметры (куранахская россыпь имеет протяженность до 30 км, ширину до 1 км, мощность золотоносных отложений до 60 м и более); 5) огромные объемы горной массы и, соответственно, уникальные запасы металла при сравнительно невысоких в целом содержаниях. Россыпи подобного типа формировались, вероятно, в основном, в палеоцен-эоценовую эпоху россыпеобразования, в меньшей степени – в олигоцен-миоценовую.

8.4. Закономерности размещения и прогнозная оценка уранового оруденения

Урановое оруденение золото-молибденит-браннеритовой формации долгое время (в течение более 30 лет) являлось объектом специализированных исследований, т. к. уран является ведущим полезным ископаемым формации. Закономерности размещения урановой минерализации подробно рассмотрены в обобщающих тематических отчетах /139, 172 и др./. В качестве региональных рудоконтролирующих факторов уранового оруденения обычно выделяются следующие: 1) приуроченность урановой минерализации к крупной положительной блоковой структуре – Эльконскому горсту; 2) размещение оруденения в крутопадающих протяженных тектонических зонах в докембрийском фундаменте; 3) линейность и однонаправленность наиболее крупных разрывных нарушений в пределах горста, их унаследованный характер, что проявилось в пространственном наложении большинства мезозойских

рудоносных метасоматических зон на древние (протерозойские) зоны бластомилонитов; 4) связь оруденения с пирит-калишпатовыми, пирит-карбонат-калишпатовыми метасоматитами курунгского комплекса (гумбеитами).

Основными локальными рудоконтролирующими факторами оруденения являются:

1. Морфология и внутреннее строение рудоносных структур. Рудоносные зоны подразделяются на четыре геолого-промышленных типа /139/: 1) крупные сложные разломы, контролируемые древними региональными зонами бластомилонитов и дайками метадиоритов; 2) разломы относительно простого строения с малой мощностью, контролируемые и не контролируемые древними структурами; 3) разломы и зоны сложного строения, в основном не контролируемые древними структурами; 4) мелкие нарушения сложной морфологии, являющиеся преимущественно оперяющими структур первых трех типов. Наиболее крупные рудные залежи локализуются в пределах сложных по составу структур древнего заложения, в которых формируются многочисленные поверхности анизотропии.

2. Характер структурной поверхности рудоносных зон, являющийся отражением изгибов структур по простиранию и падению. Рельеф структурной поверхности рудных зон подразделяется на три типа: коробленный (изгибы по падению и простиранию), гофрированный (изгибы по падению или по простиранию), гофрированный с участками коробления. Наиболее благоприятной для локализации оруденения формой рельефа является коробленный тип, образующийся при взаимодействии двух систем перекрещивающихся изгибов и характеризующийся сочетанием различных размеров выпуклых и вогнутых участков.

К косвенным поисковым признакам уранового оруденения относятся: зоны таклазитов, брекчий, милонитов и бластомилонитов; ореолы хлоритизации, эпидотизации, альбитизации, карбонатизации в породах фундамента; приуроченные к тектоническим зонам геохимические аномалии урана, золота, серебра, элементов-спутников (молибдена, меди, свинца, цинка, ванадия, бария); геофизические аномалии (повышенная радиоактивность минерализованных зон, аномалии урана, калия, тория, магнитного поля, кажущейся поляризуемости и кажущегося сопротивления).

Важным косвенным признаком оруденения являются зоны пирит карбонат-калишпатовых метасоматитов. Интенсивность метасоматической проработки является показателем возможной рудоносности зон.

Многолетний опыт разведочных работ, выполненных Приленской экспедицией (позднее – Приленским ПГО) на месторождениях Эльконского урановорудного района, показывает, что многие слабо изученные рудоносные структуры и отдельные их интервалы при вовлечении их в разведку обнаруживают большие потенциальные возможности по значительному увеличению промышленных запасов урановых руд. Например, зона Северная слабо проявлена на поверхности не только урановым оруденением, но и самой тектонической структурой. Однако после предварительной разведки месторождения Северного в 1980-1985 гг. запасы урана в нём были увеличены в восемь раз по сравнению с первоначальной оценкой.

На площади листа на уран выделено 2 объекта (приложение 3). За основу нижеприведённой прогнозной оценки ураноносности площади взята специализированная итоговая работа геологов Приленского ПГО /172/.

Прогнозные объекты выделены в границах Эльконского урановорудного района. Прогнозные ресурсы урана минерализованных зон определены, исходя из протяженности структур, их рудонасыщенности и степени разведанности на глубину. За исходную величину принят минимальный промышленный метропроцент 0,1 (содержание урана 0,1%, мощность рудного интервала 1 м). Средняя объемная масса руды – 2,6 т/м³. Глубина подсчета не превышала 300-500 м, а протяженность подсчетных блоков – половины длины рудовмещающей структуры. Подсчет выполнен по удельной продуктивности на единицу площади вертикальной продольной проекции зон /172/.

По степени изученности выделяются две группы прогнозируемых объектов. К первой группе относится объект № 43, клетка IV-1, выделенный на флангах месторождения Эльконкан (приложение 3). По нему подсчитаны прогнозные ресурсы урана кат. Р₁ высокой перспективности и вполне надежной степени достоверности. На флангах месторождения рекомендуются разведочные работы со сгущением разведочной сети.

Ко второй группе относится объект, выделенный в пределах проявления урана № 53 (Зона 515), клетка IV-1 (приложение 3). По нему определены прогнозные ресурсы урана кат. P_2 средней перспективности и средней степени достоверности. На данном объекте рекомендуются поисково-оценочные работы второй очереди.

Суммарные прогнозные ресурсы площади на уран оцениваются в кат. P_1 – 5 000 т, кат. P_2 – 800 т (приложения 3, 4).

9. Гидрогеология и геокриология

Площадь листа входит в Восточно-Сибирскую платформенную область артезианских бассейнов и гидрогеологических массивов, надпорядковую гидрогеологическую структуру /22/, и включает части структур I-го порядка – Якутского артезианского бассейна и Алданского гидрогеологического массива (рис. 9.1).

Общие условия водоносности района определяются преимущественным развитием литифицированных и метаморфических пород, его принадлежностью к криолитозоне, площадным инфильтрационным питанием и, в основном, местной разгрузкой подземных вод. Основное направление подземного стока – долина р. Алдан.

По условиям распространения и приуроченности подземных вод к толщам пород с однотипными коллекторскими свойствами внутри всех структур выделяются участки, которым соответствуют водоносные комплексы: 1) кайнозойских; 2) вендских и нижнекембрийских отложений; 3) архей-раннепротерозойских образований. Химические составы вод каждого комплекса приведены в табл. 24.

Водоносный комплекс поровых и порово-пластовых вод кайнозойских отложений распространен повсеместно. В элювиально-делювиальных отложениях, представленных различным обломочным материалом с заполнителем, мощностью 2-10 м, движение подземных вод, в основном, осуществляется посредством стока в пониженные формы рельефа, в результате чего образуются многочисленные источники, мочажины и заболоченные участки, а в зимнее время – склоновые наледи на участках распространения талых пород (в зонах разломов). Воды относятся к классу надмерзлотного типа верховодки. Зависимость от количества выпадающих атмосферных осадков и резкое уменьшение дебита зимой исключают эти воды для широкого производственно-хозяйственного применения, но они могут быть использованы для местных нужд.

Наибольшее практическое значение имеют воды аллювиальных отложений в долинах рек Алдан, Элькон. Мощность аллювиальных отложений, представленных валунно-галечным материалом с супесчаным заполнителем, составляет до 15 и более метров. Мощность обводненной толщи – 2-10 м, воды безнапорные. Режим под-

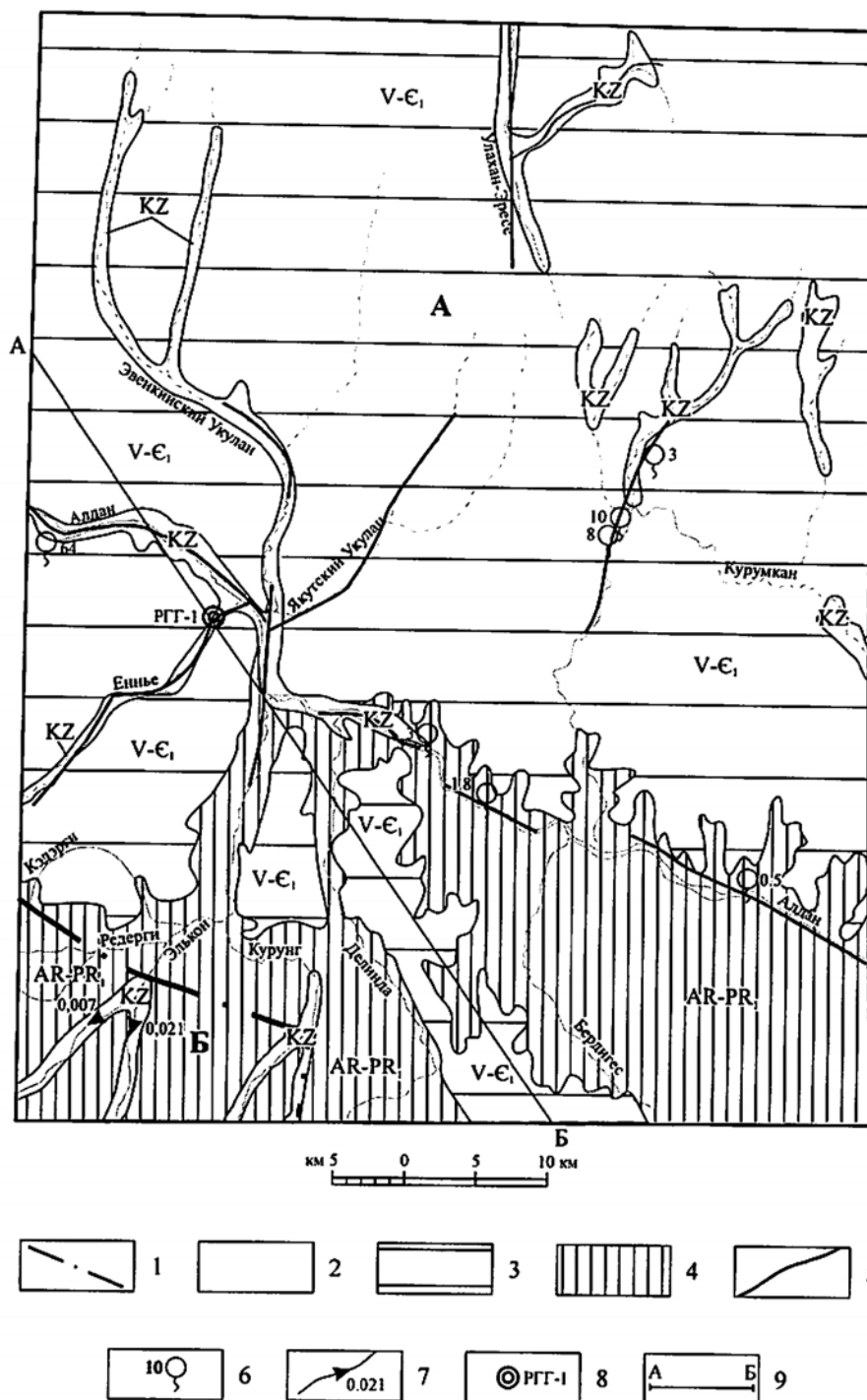


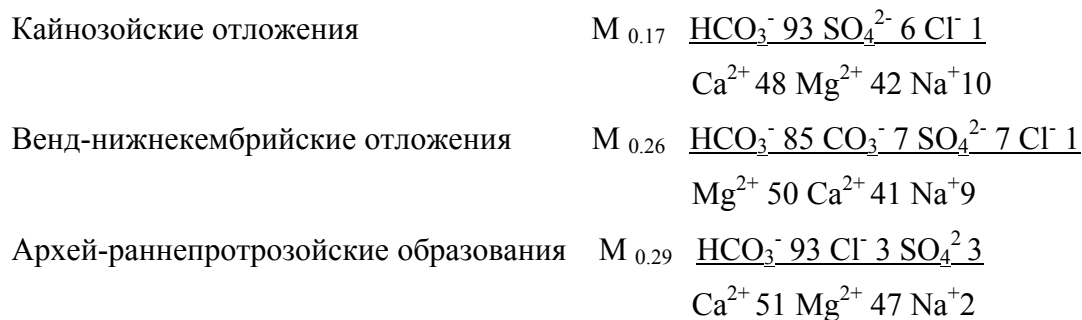
Рис. 9.1 Гидрогеологическая схема

1 – границы структур I-го порядка: Якутского артезианского бассейна (А) и Алданского гидрогеологического массива (Б); 2-4 – водоносные комплексы: 2 – кайнозойских отложений (KZ); 3 – вендских и нижнекембрийских отложений (V-E₁); 4 – архей-раннепротерозойских образований (AR-PR); 5 – участки разгрузки подмерзлотных вод (сквозные талики) по зонам разломов; 6 – естественные родники (цифра – дебит, л/с); 7 – наледи (цифра – расход наледообразующего источника, м³/с); 8 – гидрогеологическая скважина и ее номер; 9 – линия разреза.

Химический состав подземных вод (по /147/)

Показатель	Водоносные комплексы		
	кайнозойских отложений	венд-нижне- кембрийских отложений	архей-ранне- протерозойских образований
1. Температура воды, °С	0,3-1,4	0,5-1,0	0,5
2. Жесткость, мг-экв			
общая	0,75-3,8	2,6-3,8	3,4-3,8
карбонатная	0,75-3,8	2,6-3,3	3,25-3,6
3. Водородный показатель, рН	6,9-7,5	7,2-8,1	7,2-7,8
4. Сухой остаток, мг/л	47,23-183,0	156,5-185,5	163,81-187,2
5. Общая минерализация, мг/л	75,1-293,9	237,3-286,23	262,96-297,0
6. Свободная двуокись углерода (CO ₂), мг/л	2,2-8,8	1,32-2,0	1,32-4,1
Макроэлементы, мг/дм ³			
Анионы:			
7. HCO ₃ ⁻	47,59-231,80	191,60-201,36	198,31-219,60
8. CO ₃ ²⁻	0-3,00	0-15,0	0-3,00
9. Cl ⁻	1,40-2,00	2,00-4,25	2,10-10,64
10. SO ₄ ²⁻	2,00-7,00	4,00-20,00	0-14,00
11. NO ₃ ⁻			
12. NO ₂ ⁻	0-0,01	0-0,01	0,01-0,15
Катионы:			
13. Ca ₂ ⁺	8,02-38,00	24,00-34,07	36,07-40,08
14. Mg ₂ ⁺	4,26-23,20	15,2-25,54	17,02-24,30
15. Na ⁺ +K ⁺	1,80-4,83	0,90-14,5	0,20-3,20
16. Fe ₂ ⁺	0-0,30	0-0,30	0-0,30
17. Fe ₃ ⁺	0-0,30	0-0,30	0-0,30
18. NH ₄ ⁺	0,10-2,00	0,10	0-0,10
19. SiO ₂	0-30,0	0-6,00	0-6,00

Формулы усреднённого химического состава:



земных вод аллювиальных отложений крайне не постоянный и зависит от обилия воды в поверхностных водотоках.

Разгрузка вод кайнозойских отложений осуществляется либо путем проникновения в нижележащие трещиноватые и закарстованные карбонатные породы, либо путем выклинивания в русло рек, образуя поверхностный сток или в зимнее время русловые наледи. По химическому составу относятся к гидрокарбонатным кальциево-магниевым с минерализацией до 0,17 г/л.

Воды аллювиальных отложений могут ограниченно применяться для водоснабжения промышленных объектов и питьевых целей, в виду непостоянного режима и уязвимости к поверхностному загрязнению.

Водоносный комплекс трещинных и трещинно-карстовых вод вендских и нижнекембрийских отложений преобладает на большей части площади. Водовмещающими породами комплекса являются доломиты, мергели, известняки. Средняя мощность водоносной толщи – 150 м. Особую роль в формировании подземных вод карбонатной толщи играют карстовые полости. Приуроченность карста к тектонически ослабленным участкам создает наиболее благоприятные условия для усиленного водообмена по закарстованным зонам. Водоупором являются слабоводопроницаемые мергели и глинистые доломиты, а также слаботрещиноватые породы фундамента. Большое значение имеет бронирование склонов долин многолетней мерзлотой, вследствие чего водоносный комплекс приобретает напорный характер. Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и, реже - за счет поверхностных водотоков. Области питания приурочены к таликовым зонам. Разгрузка происходит, в основном, в долине р. Алдан, с образованием крупнодебитных источников. Дебит скважины, пройденной на правом берегу р. Алдан, составляет до 20 л/с при понижении от 1,3 до 5 м, дебит скважины, пройденной в долине рч. Модут, – до 9,2 л/с при понижении от 2,2 до 7,7 м /147/. По химическому составу воды относятся к пресным гидрокарбонатным магниевыми-кальциевыми. Подземные воды карбонатной толщи служат надежным источником качественного водоснабжения.

Водоносный комплекс трещинных и трещинно-жильных вод архей–раннепротерозойских образований распространен на площади выхода пород кристаллического фундамента. Наиболее водоносны интенсивно трещиноватые породы верхней части разреза до отметки базиса эрозии местной речной сети, а также зоны тектонических нарушений. Циркуляция подземных вод происходит лишь в слое годовых колебаний температур, мощность которого составляет 12-24 м. Основное питание – атмосферное, а также за счет вод сезонно талого слоя на водораздельных пространствах и пологих склонах. Разгрузка этих вод происходит по тектоническим зонам и фиксируется мелкими наледями, сезонно действующими малодобитными источниками, заболоченными участками. Дебит скважин, вскрывающих надмерзлотные воды, составляет до 1 л/с при значительных понижениях. Дебит скважин, вскрывающих подмерзлотные напорные воды, достигает 0,8-6 л/с при понижении до 17,5 м /147/. По химическому составу воды ультрапресные гидрокарбонатные кальциево-магниевого. Значение водоносного комплекса для организации водоснабжения невелико.

Гидрогеологические условия территории существенно осложняются наличием мерзлых пород, как сезонных, так и многолетних (рис. 9.2). Многолетнемерзлые породы (ММП), распространенные преимущественно на склонах и в долинах мелких рек, препятствуют инфильтрации поверхностных вод и атмосферных осадков, затрудняют дренирование, подчеркивают, а местами определяют, напорный характер вод. В толще многолетнемерзлых пород выделяются три типа мерзлоты /147/: сплошная, где средний процент талых пород составляет до 10% площади, прерывистая – 20%, островная – 50%. Наибольшие мощности отмечаются на севере территории и на Эльконском горсте (200-400 м). В целом по территории отмечается преобладание островной мерзлоты к югу от р. Алдан и прерывистой – к северу.

Наличие мерзлоты значительно влияет на условия распределения и формирования ресурсов подземных вод, а также обеспечивает их защиту от загрязнения. Защищены и ограниченно защищены подземные воды в зонах развития сплошного и прерывистого типа мерзлоты. На участках распространения талых пород подземные воды не защищены от загрязнения. Области питания вод охватывают талые зоны в

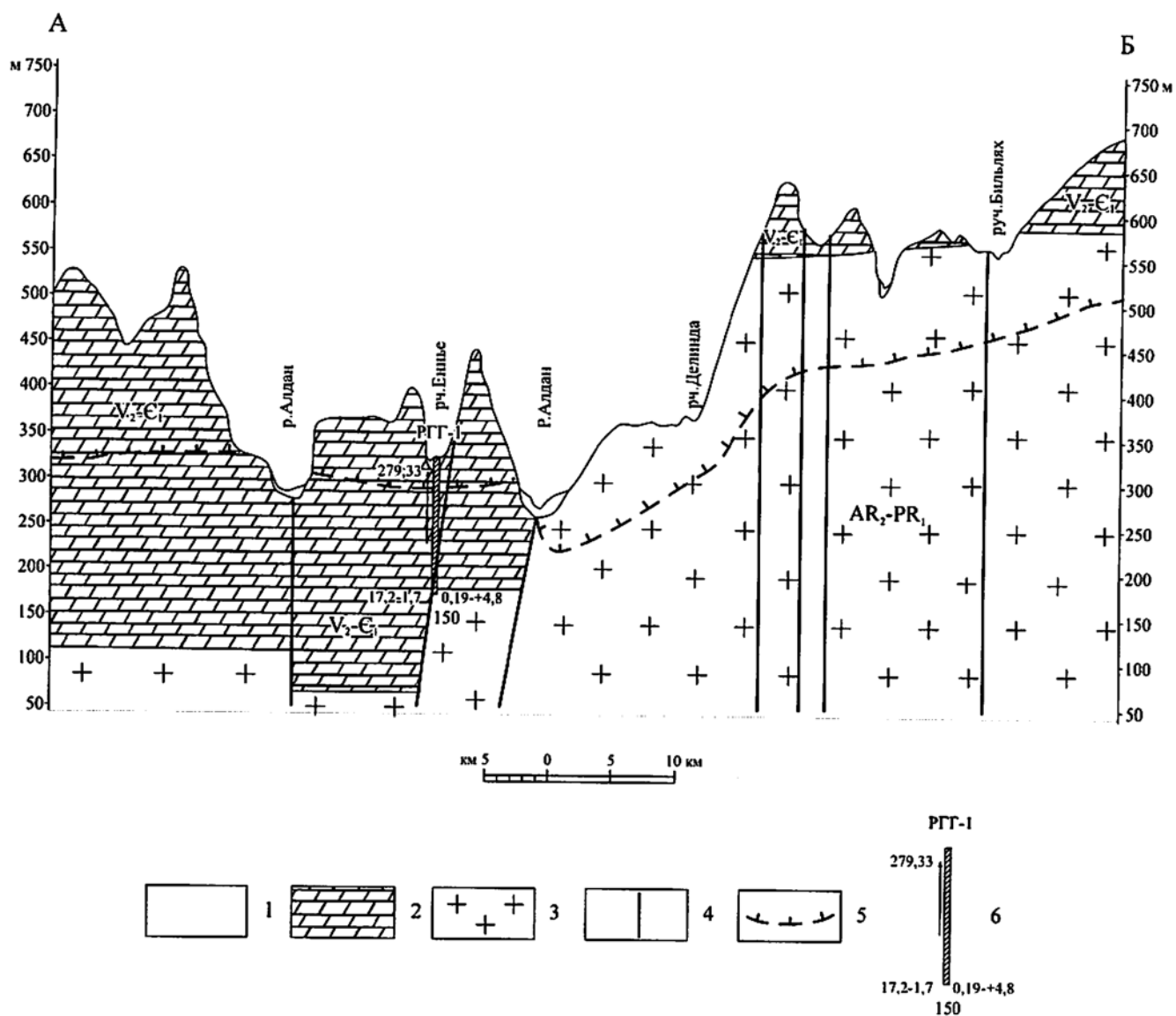


Рис. 9.2 Схематический гидрогеологический разрез по линии А-Б

1 - водоносный таликовый комплекс поровых и порово-пластовых вод кайнозойских отложений (пески, галечники); 2 - водоносный комплекс трещинных и трещинно-карстовых вод вендских и нижнекембрийских (V_2-C_1) отложений (доломиты, глинистые доломиты, известняки); 3 - водоносный комплекс трещинных и трещинно-жильных вод архей-раннепротерозойских (AR_2-PR_1) образований (кристаллические сланцы, гнейсы, диопсидовые породы, кварциты, граниты, гранито-гнейсы); 4 - разрывные нарушения; 5 - границы распространения многолетнемерзлых пород (штрих направлен в сторону мерзлоты); 6 - скважина, цифры: вверху номер скважины, внизу глубина скважины, у стрелки абсолютная отметка пьезометрического уровня воды (м), через дефис слева первая - дебит (л/с), вторая - понижение (м), через дефис справа первая - минерализация воды (г/л), вторая - температура воды.

долинах рек, на водоразделах и склонах южной экспозиции. Талые породы способствуют свободной инфильтрации атмосферных осадков в подмерзлотные горизонты, а сквозные гидрогенные и подводно-тепловые талики, распространенные в долине реки Алдан, а также в малых реках и ручьях, позволяют подземным водам, обтекая мерзлые породы, разгружаться в речную сеть, в зимнее время, образуя наледи и источники. Промерзание водонасыщенных пород вызывает криогенное расчленение гидрогеологического разреза, уменьшение его водоносности, осложнение условий подземного водообмена и ухудшение связи подземных вод с поверхностными. Многократное промерзание и протаивание существенно изменяет свойства водонасыщенных пород, повышая их трещиноватость и эффективную пористость. Многолетне-немерзлые породы, являющиеся водоупором для вод деятельного слоя, определяют большую влажность сезонно оттаивающих грунтов.

В состав сезоннопромерзающих и сезоннопротаивающих слоев входят преимущественно склоновые щебнисто-глыбовые, щебнисто-дресвяные грунты с различным заполнителем. В речных долинах эти слои включают аллювиальные галечники, пески, супеси, суглинки и торфяные образования. Сезонное промерзание и протаивание захватывает верхнюю часть разреза мощностью от 1,0-1,5 м до 5,0-8,5 м. Максимальные величины сезонного протаивания отмечаются на водоразделах в высотном поясе 450-520 м. Как правило, мощности рыхлых склоновых отложений не превышают 3,0 м и граница протаивания проходит в мерзлых коренных породах. Протаивание начинается в мае и достигает максимальной глубины в середине сентября. Промерзание сверху начинается в конце сентября – начале октября и сливается с фронтом промерзания снизу на глубине 2,5-3,0 м в конце декабря.

10. Эколого-геологическая обстановка

Экологическая ситуация на площади определяется степенью и характером антропогенного (техногенного) воздействия на естественные природные ландшафты. Эколого-геологическая схема территории листа составлена на ландшафтной основе, представляющей собой сочетание контуров природных и техногенных ландшафтов, выделяемых по иерархическим системным характеристикам.

10.1. Природные условия территории и природные ландшафты

Природные ландшафты площади относятся к ландшафтам среднегорной лиственничной тайги в областях развития многолетней мерзлоты. Разнообразие природных ландшафтов определяется множеством показателей, из которых важнейшими являются следующие: 1) принадлежность участка к той или иной морфоструктуре (геоморфологическому району); 2) вещественный состав коренных пород; 3) генетический тип рыхлых кайнозойских отложений; 4) расчлененность рельефа; 5) мерзлотный режим; 6) защищенность водоносного горизонта. Эти природные условия рассмотрены выше в соответствующих разделах.

Естественная радиоактивность площади обусловлена природным распределением урана, тория с продуктами распада и радиоактивного калия. Низкая гамма-активность характерна для карбонатных пород (4-14 мкР/ч). Несколько выше радиоактивность мезозойских магматических пород – 10-21 мкР/ч. Более высокой и дифференцированной гамма-активностью обладают метаморфические породы фундамента – от 10-20 до 40-60 мкР/ч. Гамма-активность гранитов имеет наиболее высокий уровень – до 60-80 мкР/ч. Склоновые отложения по величине радиоактивности, как правило, мало отличаются от подстилающих коренных пород. Фоновые концентрации урана в поверхностных водотоках и источниках составляют $3,7 \times 10^{-7}$ г/л, что характерно для поверхностных вод гумидной климатической зоны. Фоновые содержания радона в поверхностных водотоках находятся в пределах от десятичных до

лей до 10 эман (1×10^{-10} ки/л) /167/* . Исходя из этих данных, определялись аномалии радиоактивности.

10.2. Техногенные ландшафты

На площади выделены следующие техногенные ландшафты: 1) городских агломераций (населенные пункты); 2) горнодобывающей промышленности (карьеры, отвалы, старательские полигоны, геологоразведочные траншеи, канавы); 3) транспортно-энергетический (дороги, насыпи, ЛЭП); 4) сельскохозяйственные с мелиорацией земель (пахотные земли); 5) сельскохозяйственные на необработанных землях (животноводческие комплексы, пастбищные угодья); 6) гари; 7) лесодобывающей промышленности (лесоделяны).

Из выделенных ландшафтов наибольшую площадь на междуречьях занимают гари, лесоделяны и участки геологоразведочных работ. Незначительный объем, в долинах рч.рч. Редерги и Кэдэрги, занимают старательские полигоны. Техногенные ландшафты наложены на природные. Степень деградации (изменения) природных ландшафтов в границах техногенных неодинакова. Практически полностью изменены природные ландшафты в пределах площадей населенных пунктов, сельхозугодий, карьеров, отвалов, старательских полигонов. Наименьшая степень изменений характерна для площадей лесоразработок последних 10 лет, когда использовался метод частичной, полосной вырубki, с последующей очисткой лесоделян.

Практически каждому техногенному ландшафту соответствует свой тип рыхлых поверхностных отложений – антропогенных аккумулятивных образований. Площадям населенных пунктов соответствуют отложения культурного слоя, ландшафтам горнодобывающей промышленности – отвалы карьеров и старательских полигонов, сельхозугодьям – образования пахотного слоя, транспортным артериям – насыпные сооружения. Природные поверхностные (склоновые) образования сохраняются в пределах гарей и площадей лесозаготовок.

10.3. Экогеологические нарушения

Экогеологические нарушения на площади можно разделить на нарушения, вызванные разнообразными экзогенными процессами и явлениями (эрозия, карст, термокарст и др.), в том числе спровоцированные антропогенным воздействием (пожары, распашка земель, строительство, добыча полезных ископаемых) и на непосредственно загрязнение природной среды различного рода веществами. В большинстве случаев экогеологические нарушения сопровождаются загрязнением, особенно, если они вызваны деятельностью человека.

Эндогенные экогеологические нарушения ничтожны: площадь расположена на крайнем севере Олекмо-Становой сейсмической зоны вблизи границы с Ленской асейсмичной провинцией, и здесь возможны только редкие землетрясения не выше 4-5 баллов /42/.

10.3.1. Экзогенные геологические процессы и явления

К главным природным особенностям территории, определяющим степень проявления экзогенных геологических процессов и явлений (ЭГПЯ), относятся: 1) развитие карбонатных пород, подверженных процессам карстообразования; 2) плоскогорный, частично горный характер рельефа с преобладанием процессов денудации над осадконакоплением; 3) резко континентальный климат; 4) широкое развитие многолетнемерзлых пород. В результате наибольшее распространение на площади получают склоновые (связанные с действием силы тяжести) и криогенные процессы и явления. Все выявленные на территории ЭГПЯ можно подразделить на процессы выветривания, гравитационные, связанные с деятельностью поверхностных и подземных вод, криогенные, техногенные.

Суровый климат с резкими колебаниями годовых и суточных температур воздуха, наличие глубокого промерзания и протаивания пород определяют интенсивное развитие физического и особенно морозного выветривания. Устойчивые к выветриванию породы образуют на склонах и водоразделах структурные уступы, ко-

ренные останцы. В результате морозного выветривания в пределах Эльконской морфоструктуры формируются нагорные террасы, морозные забои, тумпы, в истоках ручьев встречаются нивальные ниши. Под действием гравитационных процессов на площади образуются осыпи, оползни, курумы. Осыпи наиболее развиты на гольцах, сложенных мезозойскими магматическими породами. Они обладают высокой подвижностью, растительность на них, как правило, отсутствует. Оползни небольшого размера образуются при подмыве крупными реками высоких пойм, сложенных супесчано-суглинистыми отложениями. Курумы распространены на крутых и средней крутизны склонах. В районе Эльконского горста они занимают от 40 до 90% площади склона. Большинство курумов находится в стадии интенсивного развития и зрелости. В формировании их принимают участие, наряду с гравитационными, криогенные процессы. Формы курумов в плане отличаются большим разнообразием – это каменные поля, каменные потоки, реки. Курумы являются фактором, осложняющим строительство, и требуют устройства подпорных стенок, углубленных в коренные породы.

К процессам, связанным с деятельностью поверхностных и подземных вод, относятся линейная и боковая эрозия, болота и карст. Линейная эрозия наблюдается на участках, сложенных песчано-супесчаными отложениями. Размыв таких отложений на склонах и террасах происходит при нарушении растительного покрова, по колеям автодорог и зимников. При этом образуются промоины и овраги. Боковая эрозия отмечается по берегам крупных рек и приводит к подмыву и обрушению берегов вместе с деревьями. Болота и заболоченные земли широко распространены в долинах левых притоков р.р. Алдан и Курумкан, где заболоченными часто являются поверхности пойм и первой надпойменной террасы. Такие участки неблагоприятны для строительства.

К числу наиболее распространенных экзогенных геологических процессов на площади относится карбонатный карст. Наибольшей закарстованностью характеризуются породы тумулдурской и унгелинской свит, сложенных доломитами, известковистыми доломитами и известняками. Наблюдается как «древний», погребенный карст, так и современный, открытый. Древние карстовые депрессии имеют линей-

ную, щелевидную форму протяженностью от 500-600 до 2500 и более метров, шириной от 30-40 до 300-500 м, глубиной от 10-15 до 40-90 м. Они выполнены рыхлыми кайнозойскими образованиями. Формы современного карста значительно меньше по размерам. Чаще всего это воронки диаметром 10-40 м, глубиной – 5-10 м. Карстовые воронки часто встречаются группами, к ним нередко приурочены небольшие озера. В междуречье руч. Сахамакит – Кестер Айы-Суоллах выявлено несколько участков с широким развитием карстовых образований размером от 0,5×1,5 км до 2×6 км /113/. У бровок в верхних частях склонов иногда наблюдаются рвы оседания. В долинах рек, заложенных на карбонатных породах, широко распространен подземный подрусловый карст. На поверхности он проявляется в виде понор, поглощающих водотоки в тальвегах долин, особенно в верховьях рек и ручьев (Эвенкийский Укулан, Якутский Укулан, Енньё и др.).

Криогенные процессы развиты повсеместно и подразделяются на термокарст, морозное пучение, морозобойное трещинообразование, солифлюкцию, наледи. Процессам термокарста подвержены нижние, пологие части склонов, террасы и поймы рек и ручьев, где льдистость рыхлых отложений максимальна. Наиболее распространены термокарстовые воронки диаметром до 1-2 м, глубиной до 0,5 м. Небольшие термокарстовые озера диаметром 5-15 м, иногда образуются у основания торфяно-минеральных бугров пучения (правые притоки рч. Курумкан). Пучению грунтов способствуют неглубокое залегание ММП и связанные с ними воды сезонного протаивания. В результате образуются бугры пучения (сезонные и многолетние) и различные типы бугристого микрорельефа – структурные грунты. Сезонные бугры пучения приурочены к днищам долин, а также к сильно переувлажненным участкам в нижних частях склонов и в распадках с мощным моховым покровом. Они имеют круглую, овальную, плоскую или куполовидную форму. Преобладающая длина гидролакколитов 2-5 м, ширина – 1,5-3 м, высота – 0,5-1 м. Многолетние бугры пучения встречаются реже. Преимущественно это гидролакколиты высотой 2-3 м, иногда 10-15 м, имеющие диаметр 10-20 м (левобережье р. Алдан). Структурные грунты распространены на ровных водораздельных площадках и на пологих склонах. Микроформы представлены пятнами сортированного щебнисто-глыбового

материала, реже суглинка диаметром 0,5-10 м /147/. Морозобойное трещинообразование в поверхностных отложениях и связанный с ним полигональный микрорельеф наиболее часто встречаются на поверхности низких террас и в нижних частях склонов. Трещинно-полигональные образования, сформировавшиеся в поймах рч. Модут, руч. Эреселях и на первой надпойменной террасе р. Алдан, представляют собой сеть слабоогнутых полигонов неправильной четырехугольной формы со сторонами длиной от 1-4 м до 5-8 м.

В особую группу ЭГПЯ выделяются процессы, связанные с антропогенным воздействием на природную среду. Техногенная деятельность в одних случаях проявляется в активизации природных процессов, в других – как самостоятельный фактор формирования ЭГПЯ.

Одним из основных факторов, активизирующих ЭГПЯ, являются пожары. Анализ материалов аэрофотосъемки показывает, что 80% территории в то или иное время подвергалось лесным пожарам. Пожары в большинстве случаев способствуют ухудшению свойств почв: снижается кислотность, ухудшается термический режим корнеобитаемого слоя. На террасах с избыточным увлажнением и торфяными почвами после пожаров наблюдается прогрессивное развитие процессов заболачивания и термокарста с возникновением новых болотных биоценозов. Пожары в редкостойных лишайниковых лесах на крутых и средней крутизны склонах, а также в подгольцовом поясе с зарослями кедрового стланика, способствуют развитию структурных грунтов – курумов. Заготовки леса ведутся, в основном на водоразделах левых притоков рч. Эвенкийский Укулан, на рч. Енньё. Сплошные вырубki леса на склонах вызывают развитие эрозионных и склоновых процессов, которые препятствуют лесовозобновлению.

Распашка земель в долине р. Алдан вблизи поселков в первую очередь вызывает изменение температурного режима поверхностного слоя рыхлых отложений. Для старых пашен характерны наиболее высокие температуры пород, на 2-4° превышающие таковые на нераспаханных землях. Мерзлые породы, здесь, как правило, отсутствуют или залегают на значительной глубине. На новых пашнях стабилизация термического режима происходит в течение 5-8 лет, в это время происходит увели-

чение глубины сезонного протаивания. На этот период приходится активизация процессов термокарста и пучения грунтов. Особенно важно в это время обеспечить дренаж поверхности пашни проведением комплекса мелиоративных работ.

Значительные нарушения природной среды вызывает деятельность предприятий горнодобывающей промышленности. Добыча россыпного золота велась и ведется на площади листа старательскими артелями (рек Редерги и Кэдэрги). Днища долин переформированы, полностью изменена мерзлотная обстановка и ландшафт. На отвалах, сложенных с поверхности галечниками почвенный слой почти не восстановим. С течением времени в них образуется «мерзлое ядро». Добыча слюды-флогопита осуществлялась открытым способом. Карьеры и отвалы вскрышных работ расположены на водоразделе р.р. Курунг–Делинда. Техногенные отложения отвалов высотой до 20 м, сложенные грубообломочными скальными породами, промерзают. В стенках карьеров, заполненных стоячей водой глубиной до 30 м, развиваются оползни и обвалы. Юго-западная часть территории (Эльконский горст) характеризуется значительной нарушенностью геологоразведочными работами, которые сопровождались проходкой разведочных канав, шурфов, штолен, скважин, вырубкой леса и снятием растительного покрова на буровых площадках, в местах расположения временных поселков, автодорогах.

Значительный вклад в преобразование природной среды вносят линейные сооружения, в первую очередь автодороги и железная дорога. Строительство и эксплуатация автодорог осложняются сезонным пучением грунтов, эрозией и термокарстовыми просадками. Строительство железной дороги сопровождалось устройством притрассовых карьеров, расположенных через 1-3 км. Неблагоприятные последствия, возникающие при строительстве, связаны, кроме прямых нарушений природной среды, с развитием термокарста и заболачивания с верхней стороны насыпи, наледообразованием, эрозией. Изменение ландшафтных и геоэкологических условий может прослеживаться в пределах притрассовой полосы шириной до 1 км.

10.3.2. Загрязнение природной среды

Загрязнение природной среды может быть вызвано как природными, так и техногенными факторами. В целом, практически все аномалии, показанные на схеме эколого-геологических условий, следует относить к природным вследствие невысокой хозяйственной освоенности территории. Исключения составляют гидрохимические аномалии ртути в долине рч. Редерги. Основными поставщиками загрязняющих веществ в окружающую среду являются г. Томмот и поселки с концентрацией населения, промышленности и инфраструктуры, транспортные магистрали и др. Наиболее ощутимо антропогенная деятельность выразилась в нарушении земель, прогрессирующем исчезновении леса, загрязнении воздушного и речного бассейнов, оскудении животного и растительного мира.

Оценка результатов геохимических исследований почв приведена в относительных единицах, т.е. по сравнению данных опробования с нормативными параметрами состояния окружающей среды (гигиенические нормативы, предельно-допустимые концентрации (ПДК), ориентировочно допустимые концентрации (ОДК), фоновые содержания) /72, 94/. При этом основным показателем интенсивности геохимических аномалий является суммарный показатель загрязнения (Z_c^*) следующих градаций: 1) $Z_c < 16$ – допустимая степень загрязнения; 2) $Z_c = 16-32$ – умеренно-опасная и 3) $Z_c = 32-128$ – опасная.

На фоне площадей с допустимым уровнем выделяется локальная аномалия, охватывающая долины и водораздел рч. рч. Редерги и Кэдэрги, с опасным уровнем загрязнения ($Z_c > 32$). Анализ проб почв на ртуть по всей площади листа показал, что в целом содержание ее не превышает ПДК, изменяясь в пределах 0,0001-0,25 мг/кг при ПДК равном 2,1 мг/кг.

Наряду с главенствующим, природным загрязнением, безусловно, широко проявлено и техногенное загрязнение от сжигания огромного количества угля и автотранспорта.

Основные поставщики загрязняющих веществ – промышленно-бытовые стоки г. Томмот, снеговые воды, поверхностные потоки с территорий многочисленных свалок ТБО в окрестностях населенных пунктов, баз промышленных, транспортных и сельскохозяйственных предприятий, полигоны отработки россыпных месторождений золота и др. При отработке россыпных месторождений золота старательским способами происходит загрязнение поверхностных вод взвешенными веществами.

Определенный вклад в загрязнение природной среды вносит автомобильный транспорт. Через весь лист с запада на северо-восток проходит федеральная автомобильная дорога Нерюнгри-Якутск (АЯМ), имеющая высокую интенсивность движения. В зимний период концентрация свинца в снежном покрове в местах сосредоточения транспорта (АЗС, стоянки) может достигать $0,7 \text{ г/м}^2$ /154/. Загрязнению при-трассовой территории в зимний период способствует инверсионный температурный режим, воздуха, что при преобладающем зимнем антициклоне значительно снижает способность атмосферы к самоочищению. Результаты дешифрирования весенних аэрофотоснимков показывают также высокую запыленность при-трассовой территории вдоль АЯМа.

На площади расположен ряд населенных пунктов (Томмот, Алексеевск, Синегорье, Безымянный). Жилой фонд в зимний период отапливается печами и котельными работающими на угле. Ореолы загрязнения снежного покрова вокруг населенных пунктов в 1,5-2 раза превышают площади застроек. Суммарная пылевая нагрузка, рассчитанная по твердой фазе снежного покрова (шлаки) в зоне застройки г. Томмот, пос. Синегорье и Алексеевск в десятки раз превышает уровень регионального фона для Южной Якутии /153/.

Большой проблемой для населенных пунктов является утилизация шлаков и бытовых отходов. Остро стоит вопрос об очистке бытовых стоков. В населенных пунктах жидкие стоки, в основном, выводятся на рельеф местности или сбрасываются непосредственно в водоемы. Все населенные пункты расположены в долинах рек. В этих условиях при близком к поверхности залегании мерзлого водоупора и

*При эколого-геохимических исследованиях нормативным показателем служит коэффициент концентрации (K_k), характеризующий интенсивность загрязнения. Поскольку аномалии имеют, как правило, полиэлементный состав, то для

отсутствии централизованной канализации, хозяйственные стоки концентрируются в сезонно-талом слое, загрязняя почвы, подземные и поверхностные воды. Очень часто стоки текут по поверхности в виде мелких ручьев, а зимой образуют наледи. Такая ситуация делает, населенные пункты потенциальными очагами бактериального заражения, а расположенные в их черте водозаборы не могут использоваться для питьевого водоснабжения.

Оценка уровней радиационной опасности территории проводилась на основе следующих норм: 1) значения гамма фона до 33 мкР/ч – территория радиационно не опасна; 2) от 33 до 65 мкР/ч – территория потенциально опасна, не рекомендуется использование стройматериалов в строительстве и отвод участков под жилые дома, оздоровительные и детские учреждения; 3) выше 65 мкР/ч – любые поселения, даже временного характера, недопустимы. На схеме эколого-геологических условий показаны площадные аномалии радиоактивности. Большинство аномалий приурочено к протерозойским гранитам, зонам дробления в породах фундамента и развитым по ним метасоматическим образованиям. Природа аномалий смешанная, редко ториевая либо урановая. На схему вынесены аномалии интенсивностью более 20 мкР/ч, выявленные в процессе АГСМ-съемки /180/, то есть те, которые могут представлять опасность согласно существующим нормам по наземной радиоактивности территории. Выделенные аномалии могут служить предварительным критерием оценки радиоактивности площади и требуют наземной заверки в случае проведения в их пределах каких-либо хозяйственных работ. Все населенные пункты расположены за пределами аномалий.

Подводя итог, следует особенно подчеркнуть, что с экологических позиций загрязненные почвы на урбанизированных территориях опасны прежде всего как источник поступления тяжелых металлов в организм человека путем вторичного загрязнения приземного слоя воздуха пылью.

10.4. Геодинамическая устойчивость, способность природной среды к самоочищению и оценка экогеологической обстановки

Геодинамическая обстановка района сформирована, в основном, под воздействием карстообразующих и криогенных процессов на фоне умеренного и слабо дифференцированного поднятия региона, а также значительного превышения атмосферных осадков над испарением. Интенсивность карстовых процессов на площади сравнительно невелика. Скорость подземной химической денудации оценивается в 0,007-0,0015 мм/год, а величина подземного химического стока – порядка 0,5-0,6 г/сек с км² /167/. Общая пораженность площади карстовыми процессами достигает 10%. На полого вогнутых седловинах водоразделов карстовые формы рельефа занимают до 30–40% площади. Криогенные процессы приурочены, в основном, к долинным, болотным и склоновым ландшафтам.

В целом геодинамическая обстановка отличается относительной стабильностью и умеренными проявлениями экзогенных геологических процессов. Нарушение почвенно-растительного покрова при хозяйственном освоении площади оказывает слабое влияние на развитие ЭГПЯ и, прежде всего, карста в пределах водораздельных ландшафтов, там где преобладают талые породы. В то же время при строительстве следует учитывать возможность провалов и просадок кровли подземных карстовых полостей под действием нагрузки от инженерных сооружений. Обводнение зоны аэрации может стать причиной суффозионного выноса песчано-глинистого заполнителя древних карстовых полостей с последующими деформациями поверхности.

Геодинамическая устойчивость склоновых ландшафтов уменьшается по направлению от верхней части склона к его подошве. Это связано с наличием в нижних частях склонов слоя льдистых ММП, небольшими (менее 1 м) глубинами сезонного протаивания, заболоченностью. В результате нарушение поверхности ведет к активизации процессов солифлюкции, термоэрозии, пучения грунтов. Выше по склону нарушение почвенно-растительного покрова способствует усилению плоскостной и линейной эрозии, смыву мелкозема, развитию каменистых пустошей. В

верхних частях склонов возможны подвижки блоков пород по рвам отседания. Все это позволяет отнести геодинамическую устойчивость склоновых ландшафтов к средней категории.

Наименьшую геодинамическую устойчивость имеют заболоченные мерзлые участки долинных ландшафтов, где нарушение мохового покрова вызывает широкое развитие процессов термокарста. Разрушение торфяников рек и ручьев оказывает неблагоприятное воздействие на их гидрогеологический режим, вызывает увеличение твердого стока, загрязнение водотоков органическими и железистыми соединениями.

Способность природной среды к самоочищению оценивается на большей части площади как средняя /167/. Это связано с ослаблением поверхностного стока в связи с его поглощением карстом, высокой степенью расчленения рельефа, широким распространением сорбционных и фильтрационных геохимических барьеров, обусловленных существенно глинистым составом склоновых отложений. Наибольшей способностью к самоочищению обладают крутые и средней крутизны закурумленные склоны, горные хребты и возвышенности гольцового и подгольцового пояса.

Распространение карста делает весьма подверженными загрязнению подземные воды площади. Особую опасность в этом отношении представляют закарстованные участки долин малых рек и ручьев, где зона аэрации значительно меньше, чем на водоразделах. Относительно защищены подземные воды в участках сплошного развития ММП большой мощности. Наименьшей способностью к самоочищению и, соответственно, наиболее экологически уязвимыми являются низинные болотные комплексы. Суровый климат, низкая интенсивность биологического круговорота, суровый гидротермический режим почв создают весьма неблагоприятные условия разложения нефтепродуктов. Низкая способность к самоочищению свойственна мерзлым и, как правило, сильно заболоченным участкам высокой поймы и I надпойменной террасы.

Естественная способность растительности к восстановлению, особенно после пожаров, ограничена. Напочвенный моховой и травяно-кустарниковый покров вос-

становивается через 25-30 лет. Восстановление древесной растительности затягивается на 50-60 лет и более.

При оценке экологической обстановки на площади листа использован критерий степени деградации природных ландшафтов в пределах техногенных, который напрямую связан с подверженностью ландшафтов различным ЭГПЯ и степенью их загрязнения. Выделены три градации оценки, в соответствии с которыми произведена раскраска ландшафтов на схеме оценки эколого-геологической опасности: 1) удовлетворительная (зеленый цвет); 2) напряженная (желтый цвет); 3) кризисная (красный цвет).

Экологическая обстановка в пределах природных ландшафтов оценена как удовлетворительная. Как напряженная оценена обстановка в пределах площадей лесозаготовок и геологоразведочных работ, то есть там, где изменения растительного покрова достигают 60% площади, а видовой состав растительности изменяется на 50% и более. Кризисная оценка дана экогеологической обстановке в границах населенных пунктов, сельхозугодий, ландшафтов соответствующих старательским полигонам в долинах р.р. Редерги, Кэдэрги. Природная среда в пределах этих ландшафтов изменена практически на 100%, природные ландшафты заменены пашнями, отвалами, карьерами, жилыми массивами, автодорогами с соответствующими комплексами загрязнений. Последствия изменения природной среды в пределах этих ландшафтов необратимы и естественные Экогеологические условия не подлежат восстановлению. Экогеологическая обстановка в пределах перечисленных ландшафтов требует постоянного наблюдения и контроля со стороны СЭС, АУКОП и других специализированных организаций, так как в их границах действует ряд неблагоприятных факторов, сказывающихся на здоровье населения (ЭГПЯ, повышенные загрязнения атмосферы, почв, поверхностных и подземных вод и др.).

Таким образом, эколого-геологическая обстановка оценивается как удовлетворительная на 95% площади листа, как напряженная – на 4% и как кризисная – на 1%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнение госгеолкарты-200 территории листа первого и второго изданий показывает, насколько продвинулись мы в познании геологического строения площади за последние тридцать лет. В то же время обнаружилось, что по многим, в т.ч. важнейшим, аспектам геологии, мы ещё очень далеки от понимания истинного положения дел.

Самыми неясными остаются вопросы, связанные с геологическим строением фундамента. Древнейшие образования инфракрустального комплекса, служившие ложем для самых ранних супракрустальных толщ и субстратом для всех последующих эндогенных процессов, остались невычлененными из состава пород верхнеалданской серии и раннедокембрийских гранитоидов. Не получено бесспорных доказательств несогласного залегания фёдоровских образований на подстилающих породах, и тем более нет ясных доказательств стратиграфической или тектонической природы несогласия. Эти проблемы относятся числу общих для всего региона и уже не одно десятилетие занимают умы геологов. Их решение возможно при появлении более совершенных методов работы.

Требуется изучение формационной принадлежности магматических образований медведевского комплекса с вероятным последующим расчленением его на составные части. Известная апатитоносность фёдоровских образований большей частью связана, вероятно, именно с медведевскими метагабброидами, ранее включаемыми в состав фёдоровской серии. Необходимо доизучение сиенитов рч. Бердигес, плагиогранитов руч. Мариинский-1 и нерасчленённых гранитоидов раннего протерозоя для перевода их в разряд валидных подразделений. Этот круг вопросов решается постановкой тематических работ, специальных или в рамках совершенствования легенды Алданской серии листов.

Мезозойские магматизм и метасоматоз, с которыми сопряжено золотое и урановое оруденение площади, требуют дальнейшего изучения и в первую очередь, определения возможной этапности проявления гумбеитов, их соотношений с различными магматическими комплексами. С этим вопросом тесно связана проблема про-

мышленной золотоносности Модутского прогнозируемого района, где целесообразна организация поисковых работ на рудное золото в апокарбонатных гумбеитах.

Остались недостаточно изученными кайнозойские образования. Специализированным исследованиям в ограниченных объёмах подверглась только долина р. Алдан в районе Томмота. На всей остальной площади кайнозойские образования изучались попутно, в ходе имевших другие задачи геологосъёмочных и поисковых работ. Карта кайнозойских образований, составленная по этим разрозненным и неполным материалам, может рассматриваться как первая попытка обобщения всех материалов по кайнозойской площади и нуждается в доработке. В частности, из состава рыхлых отложений, традиционно относившихся на площади к четвертичным, выделена только небольшая часть палеоген-неогеновых образований, которые выявлены сравнительно недавно и широко развиты в районе. В качестве первоочередных кайнозойских объектов для дальнейшего изучения следует указать на мощные рыхлые образования Нижнеенньёнской грабен-долины, где в нижней части разреза возможна погребённая россыпь, подобная куранахской, и образования палеогеновой и неогеновой кор выветривания, в том числе в карстовых полостях, где они золотоносны.

Ответственный исполнитель:

Д.В. Утробин

Редактор:

Д.В. Утробин

Список литературы

Опубликованная

1. *Абрамов В.А.* Структура и динамика тектоносферы Алданского щита. Ч. I (методология, методика, предпосылки). Владивосток: Дальнаука, 1993, 161 с.
2. *Абрамов В.А.* Структура и динамика тектоносферы Алданского щита. Ч. II (основы синтетической геотектоники). Владивосток: Дальнаука, 1993, 216 с.
3. *Абрамов В.А.* Глубинное строение Центрально-Алданского района. Владивосток: Дальнаука, 1995, 180 с.
4. *Архангельская Н.А., Григорьев В.Н. и др.* Фации нижнекембрийских отложений южной и западной окраин Сибирской платформы. М., Изд-во АН СССР, 1960, с. 232.
5. *Билибин Ю.А.* Петрография Алдана. Послеюрские интрузии Алданского района. В кн.: Избранные труды. т. 1. М.: Наука, 1958, с. 264-406.
6. *Билибина Т.В., Дашкова А.Д. и др.* Петрология щелочного вулканогенно-интрузивного комплекса Алданского щита (мезозой). Л.: Недра, 1967, 264 с.
7. *Бойцов В.Е., Пилипенко Г.Н.* Золото и уран в мезозойских гидротермальных месторождениях Центрального Алдана (Россия). Геология рудных месторождений. Том 40. № 4. 1998, с. 353-368.
8. *Брылина О.М., Литвин М.А.* Мезозойские интрузивные и метасоматические образования северо-западной части Эльконского горста. В сб. Минеральное сырье, вып. 22. М., Недра, 1970, с. 102-155.
9. *Вальков А.К.* Биостратиграфия и хиолиты кембрия северо-востока Сибирской платформы. М.: Наука, 1975, 137 с.
10. *Великославинский С.Д.* Метабазальты высокометаморфизованных комплексов раннего докембрия Алдано-Станового щита: петролого-геохимическая характеристика и геолого-тектоническая интерпретация. Автореферат дис. ... доктора г.-м. наук. С.-Пб., 1998, 43 с.

11. *Веревкин Н.И., Егин В.И. и др.* Стратиграфия архея центральной части Алданского щита. В кн.: Геология и петрология докембрия Алданского щита. М.: Наука, 1966.
12. *Веселов А.М.* Величина денудационного среза Алдано-Стского региона за мезозойско-кайнозойское время. Геоморфология. 1987, № 2, с. 47-53.
13. *Веселов А.М.* Денудационный срез в прогнозно-металлогенических исследованиях Алданского щита. В кн.: Прикладная геоморфология и неотектоника юга Восточной Сибири (тезисы докладов). Иркутск, 1988, с. 48-49.
14. *Геодинамика* Олекмо-Становой сейсмической зоны/ Л.М. Парфенов, Б.М. Казьмин, В.С. Имаев и др. Якутск, Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1985, 136 с.
15. *Геологическая карта* Алданского горнопромышленного района м.-ба 1:500 000. Объяснительная записка. Ю.К.Дзевановский, Г.Ю.Лагздина, Е.П.Миронюк, В.Г.Тарасова. М., Госгеолтехиздат, 1961, 154 с.
16. *Геологическая карта* региона БАМ. Лист О-52-А. М-б 1:500 000. Под ред. Е.П.Максимова. Л.: Изд. ВСЕГЕИ, 1984.
17. *Геологическая карта* СССР м-ба 1:1 000 000 (новая серия). Объяснительная записка. Лист О-52 (53) – Томмот. Л.: Изд. ВСЕГЕИ, 1986, 127с.
18. *Геологическая карта* СССР м-ба 1:1 000 000. Объяснительная записка к листу О-52 (Томмот). Госгеолиздат, 1950, 56 с.
19. *Геологическая карта* СССР масштаба 1:200 000. Серия Алданская. Лист О-51-ХП. Объяснительная записка. Сост. Телега Н.С. М.: Изд-во МГ СССР, 1967, 72 с.
20. *Геологическая карта* СССР масштаба 1:200 000. Серия Алданская. Лист О-52-VII. Объяснительная записка. Сост. Малков Л.Н. М.: Изд-во МГ СССР, 1978. 99 с.
21. *Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых.* Т. 4. Сибирская платформа/ Под ред. Н.С. Малича, В.Л. Масайтиса, В.С. Суркова. – Л.: Недра, 1987, 448 с.
22. *Геология* зоны БАМ, т. 2. Гидрогеология и инженерная геология. Л.: Недра, 1988, 447 с.

23. *Геология СССР*, т. XLII. Южная Якутия. М.: Недра, 1972, 469 с.
24. *Государственная Геологическая карта СССР м-ба 1:1 000 000*. Объяснительная записка. Лист О-52 (Томмот). М., Недра, 1964.
25. *Государственная геологическая карта СССР*. Масштаб 1:1000000 (новая серия). Лист О-52,(53)–Томмот, Объяснительная записка. Отв. ред. Миронюк Е.П. Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1989. 106 с.
26. *Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (новая серия)*. Объяснительная записка. Лист О-(50), 51 – Алдан. С-Пб.: Изд. ВСЕГЕИ, 1998, 428 с.
27. *Грабкин О.В.* К вопросу о внутреннем строении и условиях формирования Нижне-Тимптонского купола на Алданском щите. Вестник МГУ, 1965, № 1.
28. *Груздев В.А.* Новые данные по стратиграфии архея центральной части Алданского щита. Сов. геология, 1981, с. 45-57.
29. *Дзевановский Ю.К., Миронюк Е.П., Лагздина Г.Ю.* История геологического развития Алданского щита. В кн.: Тектоника Сибири. М.: Наука, 1970, с. 132-142.
30. *Дик И.П.* Особенности неотектонических движений Центрально-Алданского района Южной Якутии. Геоморфология, 1987, № 3, с. 35-39.
31. *Дик И.П.* Развитие рельефа Южной Якутии в кайнозое. Геоморфология, 1974, № 1.
32. *Дук В.Л.* Основные особенности строения Нижнетимптонской структуры. В кн. Геологическая съёмка районов развития куполовидных структур докембрия (Методическое пособие по геологической съёмке м.-ба 1:50 000. Вып. 9. ВСЕГЕИ) Л., Недра, 1984, с.46-47.
33. *Дук В.Л.* Докембрий Алданского щита (структурная эволюция и история развития). Автореферат дис. ... д.-ра геол.-мин. наук. М., 1989, 43 с.
34. *Дук В.Л., Кицул В.И.* Изучение докембрия Алданского щита методами структурной и метаморфической петрологии. В сб.: Структурная и метаморфическая петрология раннего докембрия Алданского щита. Якутск: ИЗД. ЯФ СО АН СССР, 1975, с. 5-18.

35. Дук В.Л., Салье М.С., Байкова В.С. Структурно- метаморфическая эволюция и флогопитоносность гранулитов Алдана. Л.: Наука, 1975, 226 с.
36. Дук В.Л., Кишул В.И., Березкин В.И. Структуры и метаморфизм раннего докембрия Алданского щита в бассейнах рек Тимптон и Сутам. В кн.: Геодинамические исследования. М. : Сов. радио. 1979, с. 7-29.
37. Егоров С.Ф. Материалы по геоморфологии долины р. Алдан на участке от г. Томмота до р. Учур. Тр. инст. геоморф., вып. 2, 1932.
38. Журавлева И.Т. Сахайская органогенная полоса. В кн.: Среда и жизнь в геологическом прошлом: Вопросы экостратиграфии. Новосибирск: Наука, 1979, с. 128-154.
39. Зверев В.Н. Краткий отчет о геологических исследованиях в долине р. Алдан. Изв. Геол. комитета, вып. XXXII, № 4, 1913, с. 363-404.
40. Зеgebарт Д.К. Геологическое строение междуречья рек Алдана и Амги. Томмотский район Якутской АССР. Бюлл. МОИП, отдел. геол., т. 17, вып. 4-5, 1939.
41. Зеленов К.К. Литология нижнекембрийских отложений северного склона Алданского щита. М., изд. АН СССР, 1957, 124 с.
42. Имаев В.С. Тектонические критерии сейсмичности Ю. Якутии. М.: Наука, 1986, 127 с.
43. Искандерова А.Д., Неймарк Л.А., Слупицкий Ю.А. и др. Новые данные по расчленению алданского докембрия. – В кн.: Геохронология Восточной Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1980, с. 189-199.
44. Казанский В.И. О внутреннем строении архейских разломов Центрально-Алданского района. Геология рудных месторождений, 1965, № 2.
45. Казанский В.И. и др. Соотношения раннепротерозойских даек с флогопитовыми залежами на месторождениях Эмельджак и Каталах. – Геология рудных месторождений. 1971, № 6, с. 14-24.
46. Казанский В.И. Рудоносные тектонические структуры активизационных областей. М.: Недра, 1972.

47. *Казанский В.И., Крупенников В.А., Розанов Ю.А.* Условия локализации мезозойских золотоносных метасоматитов в кристаллическом фундаменте Центрально-Алданского района. Изв. АН СССР, сер. геол., 1970, № 6.
48. *Казанский В.И., Иванов И.Б.* Два этапа метаморфизма в разломах Центрально-Алданского района. Докл. АН СССР, т. 181, № 1, 1968.
49. *Казанский В.И., Омеляненко Б.И.* О мезозойских гидротермальных измененных архейских породах в Центрально-Алданском районе. Геология рудных месторождений, 1967, № 1, с. 57-65.
50. *Казанский В.И., Максимов Е.П.* Геологическая позиция и история формирования Эльконского урановорудного района (Алданский щит Россия). Геология рудных месторождений, 2000, т. 42, № 3, с. 212-230.
51. *Карелин В.В., Туманов В.Р.* Рабочая легенда к геологической карте м.-ба 1:50 000 (Центрально-Алданская серия листов). ПГО «Якутскгеология», Алдан, 1983, 26 с.
52. *Ковач В.П., Котов А.Б., Сальникова Е.Б. и др.* Sm-Nd изотопная систематика курумканской толщи иенгрской серии Алданского щита. Стратиграфия. Геологическая корреляция, 1996, том 4, № 3, с. 3-10.
53. *Ковач В.П., Великославинский С.Д., Котов А.Б. и др.* Sm-Nd изотопная систематика кислых метавулканитов фёдоровской толщи Алданского щита (район среднего течения р. Тимптон). ДАН РАН, 1996, т. 347, №2, с. 236-238.
54. *Ковач В.П., Котов А.Б., Берёзкин В.И. и др.* Возрастные границы формирования высокометаморфизованных супракрустальных комплексов центральной части Алданского щита: Sm-Nd изотопные данные. Стратиграфия и геологическая корреляция, 1999, т. 7, № 1, с. 3-17.
55. *Кононова В.А., Первов В.А. и др.* Мезозойский калиевый магматизм Центрального Алдана: геодинамика и генезис. Геотектоника, 1995, № 3, с. 35-45.
56. *Коржинский Д.С.* Петрология архейского комплекса Алданской плиты (пересечение по р. Тимптон). Тр. ЦНИГРИ, вып. 86. 1936 г, 68 с.

57. *Котов А.Б., Ковач В.П., Сальникова Е.Б. и др.* Этапы формирования континентальной коры центральной части Алданской гранулитогнейсовой области: U-Pb и Sm-Nd изотопные данные по гранитоидам/ Петрология, 1995, № 3, с. 99-110.
58. *Котов А.Б., Козаков И.К., Бибилова Е.В. и др.* Продолжительность эпизодов регионального метаморфизма в областях полициклического развития эндогенных процессов: результаты U-Pb геохронологических исследований. Петрология, 1995, т. 3, № 6, с. 622-631.
59. *Котов А.Б., Саморукова Л.М.* Эволюция гранитообразования в тектонометаморфических циклах раннего докембрия (по данным структурно-петрологических и термобарогеохимических исследований). Л.: Наука, 1990, 159 с.
60. *Критерии* оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. М., 1992.
61. *Литвин М.А., Мизута А.К.* Ортогнейсы Центрально-Алданского района, их генезис и преобразования. В сб.: Минеральное сырьё. Вып. 22. М.: Недра, 1970, с. 43-50.
62. *Лихоманов Л.Г.* Тектоническая позиция раннепротерозойских дайковых пород в Центрально-Алданском районе. Сов.геология 1973, № 3, с. 104-110.
63. *Лицарев М.А.* Генезис флогопитовых месторождений Алдана. Тр. Игем, вып. 67. Изд-во АН СССР, 1962.
64. *Магматические* формации СССР. В 2-х т./ Под ред. В.Л. Масайтиса, В.Н. Москалевой, Н.А. Румянцевой. Л.: Недра, 1979, т.1 – 319 с., т. 2 – 279 с.
65. *Магматические* формации раннего докембрия территории СССР. В 3-х кн. Книга 2. Магматизм подвижных поясов раннего докембрия. М.: Недра, 1980, 283 с.
66. *Максимов Е.П.* Опыт формационного анализа мезозойских магматических образований Алданского щита. Изв. АН СССР, сер. геол., 1975, № 4, с. 16-32.
67. *Максимов Е.П.* Мезозойский магматизм Алданского щита как индикатор тектонического режима. Геология и геофизика, 1982, № 5, с. 11-18.

68. *Максимов Е.П.* К тектонической эволюции Алдано-Станового геоблока в мезозое. В сб.: Проблемы геологии, геофизики и полезных ископаемых Алдано-Станового геоблока. Якутск: Изд-во ГКП ЯПГО, 1991, с.18-27.
69. *Максимов Е.П., Середин В.В., Томсон И.Н.* Орогенная структура Центрального Алдана и связь с ней магматизма и оруденения. В кн.: Разломы и эндогенное оруденение древних платформ. М.: Наука, 1982, с. 121-138.
70. *Максимов Е.П., Уютов В.И.* Мезозойские локальные магматические системы (магматогены) Алданского щита. Геология и геофизика, 1990, № 11, с. 29-34.
71. *Махоткин И.Л.* Изотопный состав Sr и Nd в лампроитах Алдана. Докл. АН СССР. 1992. Т. 325. № 3, с. 576-580.
72. *Методические* рекомендации по геоэкологическим исследованиям и картографированию в масштабе 1:200 000-1:1000000, М., 1994.
73. *Методическое* руководство по изучению и геологической съёмке четвертичных отложений. Л.: Недра, 1987, 308 с.
74. *Миронюк Е.П., Любимов Б.К., Магнушевский Э.Л.* Геология западной части Алданского щита. М.: Недра, 1971, 240 с.
75. *Миронюк Е.П., Мошкин В.И.* Мезозойские магматические комплексы Алдано-Станового кристаллического массива. Тезисы докл. I Сибирского петрографического совещания. Л.: Недра, 1966.
76. *Миронюк Е.П., Тимашков А.Н., Чухонин А.П. и др.* Хроногеологические исследования фундамента Сибирской платформы. – Регион. геология и металлогения, 1996, № 5, с. 98-110.
77. *Миссаржевский В.В.* Древнейшие скелетные окаменелости и стратиграфия пограничных толщ докембрия и кембрия. М.: Наука, 1989, 236 с.
78. *Мурзаев С.П.* Метасоматическая зональность флогопитоносных образований Алдана. В кн.: Геология и петрология докембрия Алданского щита. М.: Наука, 1966.
79. *Мурзаев С.П.* Петрология флогопитоносных магнезиальных скарнов. Якутск: Якутское кн. изд-во, 1974, 180 с.

80. *Нижний кембрий юго-востока Сибирской платформы. Литология, фации, палеоэкология.* г. Новосибирск: Наука, 1986, 284 с.
81. *Николаева И.В., Журавлева И.Т.* Закономерности наложения карбонатных отложений и распространения в них окаменелостей (на примере Атдабанского рифоида Сахайской органогенной полосы Сибирской платформы). В кн. Литологические методы при детальном расчленении и корреляции осадочных толщ. Сб. научных трудов. Новосибирск: Наука, 1990, с. 123-132.
82. *Организация и содержание геологосъемочных работ масштаба 1:200 000.* Вып. 1. Методич. рекомендации. С.-Пб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1995, 136 с.
83. *Оценка прогнозных ресурсов благородных металлов и алмазов.* (Методическое руководство). М.: Изд. ВСЕГЕИ, 1988, 180 с.
84. *Парфенов Л.М., Натальин Б.А., Попеко Л.И.* Тектоника восточной части Монголо-Охотской складчатой системы и природа сопряженных с ней зон мезозойской тектоно-магматической активизации Алдано-Становой области. Тихоокеанская геология, 1983, № 2, с. 26-33.
85. *Перцев Н.Н., Кулаковский А.Л.* Железоносный комплекс Центрального Алдана: полиметаморфизм и структурная эволюция. М.: Наука, 1988, 237 с.
86. *Ранний докембрий Южной Якутии/ Дук В.А., Кицул В.И., Петров А.Ф. и др.* М.: Наука, 1986, 276 с.
87. *Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири (Новосибирск, 1979 г.). Части I,II.* Новосибирск: Наука, 1983, 321 с.
88. *Салон Л.И.* Два типа структур докембрия: гнейсовые складчатые овалы и гранито-гнейсовые купола. Бюлл. МОИП, отд. геол., 1971, т.16 (4), с. 5-30.
89. *Семихатов М.А., Комар В.А., Серебряков С.Н.* Юдомский комплекс стратотипической местности. М.: Наука, 1970, 208 с.
90. *Семихатов М.А., Серебряков С.Н.* Сибирский гипостратотип рифея. М.: Наука, 1983, 223 с.
91. *Смелов А.П., Зедгенизов А.Н., Парфенов Л.М., Тимофеев В.Р.* Докембрийские террейны Алдано-Станового щита. – В сб.: Металлогения, нефтегазонос-

ность и геодинамика Северо-Азиатского кратона и орогенных поясов его обрамления. Иркутск, 1998, с. 119-120.

92. *Сысоев В.А.* Биостратиграфия и хиолиты ортогтециоморфы нижнего кембрия Сибирской платформы. М.: Наука, 1972, 152 с.

93. *Тектоника*, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия). М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001, 571 с.

94. *Требования* к геолого-экологическим исследованиям и картографированию, масштаб 1:200 000-1:1 000 000, М., 1994.

95. *Угрюмов А.Н.* О связи щелочного магматизма и тектоники Центрально-Алданского района Алданского щита. В кн.: Тектоника Сибири, т. III, М.: Наука, 1970, с. 167-171.

96. *Уютов В.И., Угрюмов А.Н., Карелин В.В.* Мезозойский углекисло-железисто-калиевый метасоматоз Алдана. Изв. АН СССР. Сер. геол., 1981, № 1, с. 52-60.

97. *Ходак Ю.А.* Петрографо-минералогическая характеристика нижнекембрийских отложений Алданского района. М.: Изд-во АН СССР, 1961, 118 с.

98. *Хотина Е.Б., Жежель О.Н.* Палеогеновые и неогеновые отложения юга Якутии. В кн.: Среда и жизнь на рубежах эпох кайнозоя в Сибири и на Дальнем Востоке. Новосибирск: Наука, 1984, с. 116-120.

99. *Хотина Е.Б., Жежель О.Н., Ромм Г.М.* Кайнозойские отложения Алдано-Амгинского стратотипического района Южной Якутии. В кн.: Кайнозойский седиментогенез и структурная геоморфология СССР. Л. 1987, с. 44-51.

100. *Черкасов Р.Ф.* Архей Алданского щита. М.: Наука, 1979, 160 с.

101. *Шенфиль В.Ю.* Поздний докембрий Сибирской платформы. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1991, с.185.

102. *Шепель А.Б.* К-Аг возраст флогопитов скарново-магнетитовых месторождений Алданского щита и его геологическая интерпретация. В кн.: Геохронология Восточной Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1980, с. 38-53.

103. *Энтин А.Р.* Основные закономерности размещения флогопитовых и магнетитовых месторождений в Центрально-Алданской флогопитоносной и железо-

рудной провинции. В кн.: Геология и петрология докембрия Алданского щита. М.: Наука, 1966.

104. *Якутская АССР. Сибирская платформа. Сводный путеводитель экскурсий 052, 053, 054, 055 27-го межд. геол. конгресса.* Новосибирск, Наука, 1984, 181 с.

105. *Ярусное расчленение нижнего кембрия. Стратиграфия.* М.: Наука, 1984, 184 с.

Фондовая

106. *Абрамов В.А., Абрамова В.А. Отчёт о результатах обобщения геофизических данных в пределах Куранахского и Лебединского рудных полей Центрально-Алданского района. Якокитская геофизическая партия. Ф. ГПП «Алдангеология», 1981.*

107. *Абрамов В.А. и др. Отчет о результатах обобщения и переинтерпретации региональных геофизических данных по Алданскому щиту в пределах Южной Якутии в 1982-86 г.г. Ф. ГПП «Алдангеология», 1986.*

108. *Алексеев Д.А., Демин Н.К. Отчет о результатах поисков рудного золота на северо-восточном фланге Куранахского золотоносного поля в 1987-1991 г.г. (Алексеевская партия). Ф. ГПП «Алдангеология», 1991.*

109. *Алтунин Е.Г., Татаринов К.В., Калинин Ю.А. Геологическое строение и флогопитоносность района группы Эльконских месторождений и месторождения Безымянного (по работам 1958-1962 г.г.). Ф. ГПП «Алдангеология», 1963.*

110. *Арутюнов Л.С. Отчет о результатах гидрогеологических исследований на стадии предварительной разведки для водоснабжения объекта 910 (А). Ф. ПГО «Гидроспецгеология», 1985.*

111. *Ахапкин Е.В., Брылина О.М. Предварительный отчет о результатах геологоструктурной съемки м-ба 1:25 000 в Эльконском районе за 1963 г. Ф. Таежгеология, 1964.*

112. *Баранов Э.Ф. и др. Отчет Томмотского отряда Алексеевской партии о результатах ГГС–50 с общими поисками на территории листов О-51-36-Г; О-51-48-*

Б; О-52-25-В,Г; О-52-37А,Б (Центрально-Алданский золоторудный район) за 1986-1991 гг. В 2-х т, 2-х п. Ф.ГГП «Алдангеология», 1991.

113. *Баранов Э.Ф. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Алдан-Амга. Отчет Темнякитского отряда о результатах ГГС–50 с общими поисками, проведенной в 1990-1993 гг. Листы О-52-26-А,Б,В,Г. В 2-х т, 2-х п. Ф.ГГП «Алдангеология», 1993.

114. *Бирюков Е.И.* Геологическое строение и полезные ископаемые Верхнеякокутской структуры Центрально-Алданского района. Отчет Верхнеякокутской партии о результатах геологического доизучения масштаба 1:50 000 на листах О-51-60-В,Г; О-51-72-А,Б,В,Г и общих поисков золота в бассейнах рек Якокут, Лев. Ыллымах, Бол. Нимныр за 1992-1999 г.г. (в 3-х кн. и 2-х папках). Ф. ГГП. «Алдангеология», 1999.

115. *Боголюбова Г.Ф., Черенцов Ю.Л.* Отчет о поисково-разведочных работах Сибегджинской геологоразведочной партии, выполненных в 1960-1961 г.г. Ф.ГГП «Алдангеология», 1962.

116. *Боярко Г.Ю.* Геохимические аномалии Центрально-Алданского района. Отчёт по производству поисковых работ по обобщению и оценке геохимических аномалий в Центрально-Алданском районе за 1984-88 г.г. Геохимическая партия. В 4-х книгах. Ф. ГГП «Алдангеология», 1988.

117. *Бузиков И.П., Лагздина Г.Ю. и др.* Геологическое строение средней части Алдано-Амгинского водораздела (северо-западная часть листа О-52). Ф.ГГП «Алдангеология», 1949.

118. *Васильченко Г.А.* Отчет о поисковых и детальными геолого-разведочных работах на Томмотском месторождении кирпичных глин за 1954-1955 г.г. Ф. ГГП «Алдангеология», 1956.

119. *Великославинский С.Д., Мангушевский Э.Л.* Разработать и внедрить петрологические критерии расчленения и корреляции докембрийских магматических образований Центрально-Алданской серии листов Госгеолкарты-50. Информационный отчёт по договору 1423424/621д. В 2-х томах. Ф. ГГП «Алдангеология», 1990.

120. *Ветлужских В.Г., Дик И.П., Николаев С.Н. и др.* Отчёт по камеральным ревизионным работам по золоту в Южной Якутии вблизи Байкало-Амурской магистрали за 1975-81 г.г. Южно-Якутская ревизионная партия. В 4-х томах. Ф. ГГП «Алдангеология», 1981.

121. *Воробьёв К.А., Курбатов А.В., Курбатова Г.Н.* Отчёт Куранахской геолого-съёмочной партии о результатах геологического доизучения площади м-ба 1:200 000 и подготовки к изданию комплекта Государственной геологической карты Российской Федерации м-ба 1:200 000 (новая серия) листа О-51-ХII (Нижний Куранах) по работам 1990-1996 г.г. (в 2-х кн. и 3-х папках). Ф. ГГП «Алдангеология», 1996.

122. *Воробьёв К.А., Курбатов А.В.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе). Серия Алданская. Лист О-51-ХII (Нижний Куранах). Объяснительная записка. Ф. ГГП «Алдангеология», 2000.

123. *Ганикевич В.В., Никитин С.П., Желвис Г.В.* Отчет о работе гравиметрической партии 5/73-74 на Нимнырской площади за 1973 г. Ф. ГГП «Алдангеология», 1974.

124. *Гарагуля Л.С., Гордеева Г.И. и др.* Объяснительная записка к мерзлотно-гидрогеологической карте Алданского горнопромышленного района ЯАССР масштаба 1:500 000 по работам 1961-1962 г.г. В 2-х томах. МГУ. Ф. ГГП «Алдангеология», 1962.

125. *Груздев В.А., Ахапкин Е.В.* Отчет о геологоструктурной съемке Эльконского района м-ба 1:25 000-1:10 000. Ф. Таежгеология, 1965.

126. *Губкин М.П., Подкопаев В.А.* Отчет о геологосъёмочных работах масштаба 1:50 000, проведенных Эльконской партией в 1961-1963 гг., на листах О-52-37-В, Г и О-52-49-А, Б, В, Г. В 1 т. Ф. ГГП «Алдангеология», 1964.

127. *Демин Н.К. и др.* Отчет о результатах гравиметрической съемки м-ба 1:50 000, выполненной партией № 71 Приленской экспедиции в Эльконском урановорудном районе в 1976-79 г.г. Сахагеолфонд, 1981.

128. *Дик И.П.* Объяснительная записка по оценке прогнозных ресурсов золота россыпных месторождений Южной Якутии по состоянию на 1.01.1993 г. Ф. ГГП «Алдангеология», 1992.

129. *Дик И.П.* Объяснительная записка по оценке прогнозных ресурсов золота россыпных месторождений Южной Якутии по состоянию на 1.01.1998 г. Ф. ГГП «Алдангеология», 1997.

130. *Дик И.П., Каменцев М.В.* Отчет по переоценке россыпей золота и мелких золоторудных тел Центрально–Алданского золотоносного района за 1994–1999гг. (Россыпная партия). В 8 томах. Ф. ГГП «Алдангеология», 1999.

131. *Дик И.П., Савельев О.Н.* Геоморфология и россыпная золотоносность Центрального Алдана (Отчёт по теме: «Карта золотоносности на геоморфологической основе Центрально-Алданского района масштаба 1:100 000» и «Условия образования и закономерности размещения «древних» золотосодержащих аллювиальных отложений Центрально-Алданского золотоносного района и их прогнозная оценка»). Ф. ГГП «Алдангеология», 1970.

132. *Дик И.П., Савельев О.Н.* Закономерности возрастного распределения кайнозойских россыпей золота Южной Якутии (отчёт по теме). Ф. ГГП «Алдангеология», 1972.

133. *Домарев А.Г., Дубов Ю.С., Кузьмин И.Г.* Отчет о результатах поисковых и геологоразведочных работ Сибегджинской партии в районе Эльконских месторождений флогопита за 1964 г. Ф. ГГП «Алдангеология», 1965.

134. *Дубов Ю.С.* Пояснительная записка к подсчету прогнозных ресурсов апатита (фосфорного ангидрита), флогопита, вермикулита и графита Алданской провинции по состоянию на 1.01.88 г. Селигдарская партия. Ф. ГГП «Алдангеология», 1988.

135. *Дубов Ю.С., Киселев Ю.В.* Отчет о поисково-разведочных работах на флогопит м-ба 1:10 000, проведенных Эльконской партией в 1962-1963 г.г. Ф. ГГП «Алдангеология», 1964.

136. *Жукова Л.И.* Отчет о результатах гравиметрической съемки м-ба 1:200 000, проведенной на Верхне-Амгинской площади в 1988-90 г.г. Ф. ГГП «Алдангеология», 1990.
137. *Зайцев В.П.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р. Элькон и водораздела рек Алдана, Тимптона и Ыллымаха. Ф. ГГП «Алдангеология», 1949.
138. *Захаров Е.Е. и др.* Золотая минерализация в тектонических зонах Эльконского горста и ее сопоставление с первичным оруденением соседних золоторудных полей Центрального Алдана. Ф. ГГП «Алдангеология», 1972.
139. *Зверев Н.М., Константинов М.Д. и др.* Геологическое строение и рудоносность Эльконского урановорудного района (Отчёт Центральной геологической партии № 71 по теме № 20). В 3-х томах. Ф. ГГП «Алдангеология», 1975.
140. *Земляной В.Л., Метелев В.И., Федоров В.Н.* Отчет о результатах детальной разведки подземных вод для обеспечения железнодорожных станций Томмот и Алдан по работам поисково-разведочной партии за 1984-1986 г.г. (в 2-х томах). Ф. ГГП «Алдангеология», 1986.
141. *Зинкин А.В. и др.* Отчет о поисково-съёмочных работах Ыллымах-Якутской партии масштаба 1:25000 за 1959 г. Ф. ГГП «Алдангеология», 1960.
142. *Каменцев М.В.* Оценка прогнозных ресурсов рудного золота Южной Якутии на территории деятельности ГУГП «Алдангеология» по состоянию на 01.01.1998г. Ф. ГГП «Алдангеология», 1997.
143. *Киселев Ю.В. и др.* Отчет тематической геофизической партии за 1958-1970 г.г. по теме: «Обобщение аэромагнитных материалов по площади основных золоторудных районов Алданского щита (территория деятельности Тимптоно-Учурской комплексной экспедиции)». Ф. ГГП «Алдангеология», 1970.
144. *Ковалева Н.П., Чернецов О.С.* Отчет о результатах комплексной аэрогеофизической съемки м-ба 1:25000, проведенной на Эльконской площади в 1994-96 г.г. Ф. ГГП «Алдангеология», 1999.

145. *Кондратьева К.А.* Сводный отчет по мерзлотно-гидрогеологической съемке Алданского горнопромышленного района в масштабе 1:500 000 по работам 1961-1962 г.г. Ф. ГПП «Алдангеология», 1964.

146. *Кондратьев Б.С., Чесноков А.Ф., Ковтун В.М.* Отчет о поисковых работах на апатиты на участке Джелинда в 1986-67 г.г. (в 2-х томах). Ф. ГПП «Алдангеология», 1987.

147. *Кутарева Н.К., Пашкова Н.И., Чернецова В.П. и др.* Отчёт о результатах комплексной гидрогеологической и инженерно- геологической съёмки масштаба 1:200 000 в пределах листов О-51-ХII, -ХVIII, -ХХIV; О-52-VII, а также комплексного гидрогеологического и инженерно-геологического доизучения в пределах листа О-51-ХХIX вдоль проектируемой трассы железной дороги Беркакит-Якутск на отрезке Беркакит-Томмот за 1981-85 г.г. В 13-и томах. Ф. ГПП «Алдангеология», 1985.

148. *Ларев Ю.А.* Отчет о результатах детальной разведки попутного полевошпатового сырья на месторождениях флогопита Безымянном и Белибердинском в Алданском районе ЯАССР. Ф. ГПП «Алдангеология», 1989.

149. *Легенда* Алданской серии листов государственной геологической карты СССР м-ба 1:200 000, Фонды ЮЯГРЭ, Чульман, 1965

150. *Лесняк В.В.* Отчет о результатах поисковых и поисково-оценочных работ на рудное золото, в бассейнах ручьев Рэдерги, Кэдэрги, Беспардонный и Еннье за 1997-2001 г.г. (Комплексная партия). В 7-и книгах. Ф. ГПП «Алдангеология», 2001.

151. *Лисник Г.А. и др.* Отчёт о результатах комплексной аэрогеофизической съёмки масштаба 1:25 000, проведённой на Верхне-Якокутской площади в 1990-1993 г.г. В 3-х кн. Ф. ГПП «Алдангеология», 1994.

152. *Лихоманов А.Г.* Раннепротерозойские метадиориты и их влияние на локализацию уранового оруденения в Эльконском районе Алданского щита. Диссертация на соискание уч. ст. кн. г.-м. наук. Ф. ГПП «Алдангеология», 1970.

153. *Локтионов А.Э.* Отчет о результатах незавершенных работ по проведению геоэкологической съемки м-ба 1:200 000 Алданского горнопромышленного района (листы О-52-VII, О-52-ХIII), 2000-2001 г.г. Ф. ГПП «Алдангеология», 2002.

154. *Лунарев А.В.* Отчёт по проведению геоэкологических исследований на территории населённых пунктов Алданского района. Ф. ГПП «Алдангеология», 1994.
155. *Максимов Е.П.* Естественные ассоциации мезозойских изверженных пород Алданского щита. Автореферат диссертации на соискание степени канд. г.-м. наук. Ф. ГПП «Алдангеология», 1973.
156. *Максимов Е.П., Карелин В.В., Уютов В.И.* Мезозойские магматические породы Алданского щита (Отчет по теме: Геология и металлоносность мезозойского магматического комплекса Алданского щита). Ф. ГПП «Алдангеология», 1969.
157. *Малич Н.С., Миронюк Е.П. (отв. исполнители).* Разработка общей корреляционной схемы геологических образований Сибирской платформы, как основа для сводных легенд серий Госгеолкарты СССР м-ба 1:50 000. Окончательный отчет по теме № 27 за 1983-1986 гг. ВСЕГЕИ. Ф. ГПП «Алдангеология», 1986.
158. *Малков Л.Н.* Геологическое строение части листа О-52-VII (отчет Томмотской партии за 1964-1965 гг.). Ф. ГПП «Алдангеология», 1966.
159. *Маришч И.В.* Отчет о детальной разведке Томмотского месторождения кирпичных суглинков. Ф. ГПП «Алдангеология», 1956.
160. *Морозова Н.Е.* Отчет о результатах поисковой аэромагнитной съемки масштаба 1:25000, проведенной в междуречье р.р. Алдана и Лены в 1986-1988г. Ф. ГПП «Алдангеология», 1988.
161. *Мудрик С.М.* Отчет о результатах поисков и оценки месторождений Курнахского типа и поисков связанных с ними россыпных проявлений золота в нижнем течении р. Якокиг, проведенных в 1989-1995 гг. В 7т. Ф. ГПП «Алдангеология», 1995.
162. *Мякишев А.И., Кислый А.В.* Геологическое строение и полезные ископаемые Эльконской площади. Отчет Эльконской партии о результатах геологического доизучения масштаба 1:50 000, проведенного в 1994-1999 г.г. на территории Эльконского горста. Листы О-51-48-Г, О-52-37-В, О-51-60-А, -Б; О-52-49-А (в 3-х книгах и 1 папке). Ф. ГПП «Алдангеология», 1999.

163. *Никитина А.И.* Отчет Джелиндинской партии о поисково-разведочных работах на строительную известь за 1961-63 г.г. Ф. ГПП «Алдангеология», 1964.

164. *Николаев С.Н. и др.* Структурные условия локализации золотого оруденения Лебединского рудного поля. Отчет Структурной партии по ревизионным работам в юго-западной части Лебединского рудного узла с составлением структурной карты м-ба 1:50000 за 1987-1991 г.г. Ф. ГПП «Алдангеология», 1991.

165. *Петров Р.П., Лосев Ю.Ф.* Отчет Дорожной партии о результатах геологоразведочных работ, проведенных на Якокитском и Укуланском месторождениях суглинков в 1963-65 г.г. Ф. ГПП «Алдангеология», 1966.

166. *Петько В.Н.* Отчет о результатах поисковых работ на алмазы, проведенных Алексеевской ГПП на участке Еловом Центрально-Алданского района в 1986-1988 г.г. Ф. ГПП «Алдангеология», 1988.

167. *Пижанкова Е.И.* Отчёт по теме: «Геоэкологическое картирование Алданского горнопромышленного района». МП Экотехнология. Ф. АУКОП, 1993.

168. *Пилипенко Г.Н. и др.* Отчет по иаучно-исследовательской работе: «Изучение золотой минерализации и связи ее с урановым оруденением в рудоносных зонах Эльконского горста и прилегающих районов». Ф. Таежгеология, 1972.

169. *Пилипенко Г.Н. и др.* Отчет МГРИ по иаучно-исследовательской теме: «Изучение минералогических, структурно-морфологических и технологических особенностей золотой минерализации и ее связи с урановым оруденением Эльконского горста с составлением карт золотоносности м-ба 1:25 000 в двух вариантах: в контурах тел золотоносных метасоматитов и уранового оруденения». Ф. Таежгеология, 1975.

170. *Попов С.П.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ на россыпное золото, проведенных в 1997-2000 г.г. на объекте «Рэдергинский узел» с подсчетом запасов и ресурсов по кат. С₁, С₂ и Р. (Комплексная партия). В 3-х книгах. Ф. ГПП «Алдангеология», 2000.

171. *Посельский Г.В., Харинский С.П.* Отчет о результатах детальной разведки на Известковом месторождении доломитов в 1989-90 г.г. Ф. ГПП «Алдангеология», 1990.

172. *Ракитин Ю.С., Мороз В.А.* Отчёт об оценке перспектив ураноносности Алданского щита по результатам специальных работ, проведенных Приленским ПГО в период 1960-1985 г.г. по геологическому заданию №71-63. Ф. Таежной геологической экспедиции, 1986.

173. *Савицкий А.В.* Физические свойства метаморфических пород и физические поля Эльконского района и их использование при геологическом картировании с целью поисков месторождений урана. Диссертация на соиск. уч. ст. канд. г.-м. наук. Ф. ГГП «Алдангеология», 1971.

174. *Сарвилов Е.А., Демин Н.К.* Отчет Алексеевской партии о результатах поисково-ревизионных работ на рудное золото, проведенных в 1987-1989 гг. в Центральной части Алданского щита (зона АЯМ). В 3-х т. Ф.ГГП «Алдангеология», 1990.

175. *Силин И.И., Бортников И.С.* Отчет о результатах обобщения и систематизации материалов геохимических исследований в Центральном Алдане. Ф. ГГП «Алдангеология», 1972.

176. *Соллов Н.А.* Сводный отчет о результатах работ Эльконской поисково-разведочной партии за 1949-1951 гг. с подсчетом запасов по Эльконской группе месторождений флогопита по состоянию на 1.01.1952г. Ф. ГГП «Южякутгеология», 1952.

177. *Соллов Н.А., Цветков Л.П.* Отчет о поисковых и геологоразведочных работах на Алдано-Ыллымахском водоразделе и Эльконской группе флогопитовых месторождений в 1950г. Ф. ГГП «Алдангеология», 1951.

178. *Старчак Л.И.* Отчет о результатах работ Водораздельного отряда за 1965 г. (междуречье р. Еннье и рч. Кэдэрги). Ф. ГГП «Алдангеология», 1966.

179. *Степанова С. К.* Карта аномального магнитного поля Якутской АССР. Изолинии $(\Delta T)_a$, м-б 1:500 000. Карты аномального магнитного поля $(\Delta T)_a$ м-бов 1:50 000 и 1:200 000 по железорудным районам ЮЯТПК. Ф. ГГП «Алдангеология», 1990.

180. *Стеценко О.П. и др.* Отчет партии № 16 о проведении комплексной аэрогеофизической съемки м-ба 1:200 000 по геолзаданию 92/16-69-1/3а на площади

нижнего течения р. Тимптон (листы О-51, О-52) за 1987 г. Ф. ГПП «Алдангеология», 1988.

181. *Сытин Ю.И. Аргутина Т.А., Миронюк Е.П.* Глубинное геологическое строение Забайкальской складчатой области (отчет по теме 218). ВСЕГЕИ, Л., 1969.

182. *Тарханов А.В. и др.* Заключительный отчет по теме 453-С₈ «Анализ геологических материалов по Эльконскому урановорудному району Алдана, создание технологий переработки комплексных золото-урановых руд ранее выделенных первоочередных участков Курунг и Эльконское плато и новых участков для последующего освоения». В 2-х т. ГУП ВНИИХТ. Ф. ГПП «Алдангеология», 2001.

183. *Татаринов К.В. и др.* Отчет о поисковых и геологоразведочных работах Сибегджинской партии за 1959 г. в районе Безымянного флогопитового месторождения. Ф. ГПП «Алдангеология», 1960.

184. *Татаринов К.В. и др.* Геологическое строение Эльконского, Куранахского и Учурского флогопитоносных полей и пересчет запасов по состоянию на 1.01.1975 г. (пересчет по новым кондициям). Ф. ГПП «Алдангеология», 1975.

185. *Татаринов К.В., Кряжева Н.И.* Отчет о результатах геологоразведочных работ в районе Верхне-Эмельджакских месторождений флогопита и геологосъемочных работ м-ба 1:25 000 в районе бассейнов р.р. Джелинда и Бэс-Юрях в 1954 г. Ф. ГПП «Алдангеология», 1955.

186. *Терентьев В.М., Кудрявцев Б.Е. и др.* Отчёт о результатах работ по теме № 273 Скалистой партии в 1962-65 г.г. ВСЕГЕИ. Ф. ГПП «Алдангеология», 1965.

187. *Тюшняков А.И.* Отчет о рекогносцировочно-ревизионных работах на золото, проведенных в районе междуречья Амга-Алдан в 1961г. Ф. ГПП «Алдангеология», 1961.

188. *Угрюмов А.Н., Карелин В.В., Уютов В.И. и др.* Отчёт: «Металлогеническая карта Центрального Алдана масштаба 1:50 000 (специализированная на золото мезозойской металлогенической эпохи)». Металлогеническая партия. 1974-1978 г.г. В 2-х томах. Ф. ГПП «Алдангеология», 1978.

189. *Утенков В.Н., Андронов В.В., Астафьева М.П. и др.* Геологическое строение и закономерности распределения флогопита Эльконской группы месторождений. МГРИ, Москва, 1970.

190. *Утробин Д.В., Воробьев К.А.* Отчет о результатах геологического доизучения ранее заснятых площадей масштаба 1:200 000 и подготовки к изданию Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (новая серия) территории листов О-51-ХVIII, О-52-VII, О-52-ХIII (в 4 книгах). Ф. ГУП «Алдангеология», 2004.

191. *Утробин Д.В., Максимов Е.П., Хотина Е.Б.* Объяснительная записка к легенде Алданской серии листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе). Ф. ГПП «Алдангеология», 2000.

192. *Уютов В.И., Каменцев М.В.* Оценка прогнозных ресурсов рудного золота в границах Южной Якутии по состоянию на 1.01.1993 г. Отчёт Южно-Якутской золоторевизионной партии о тематических работах по оценке прогнозных ресурсов золота, платины и апатита в границах Южной Якутии по состоянию на 1.01.1993 г. Листы О-51-Б, -Г; О-51-А,-Б, -В,-Г; О-52-А,-Б; N-51-Б; N-52-А,-Б (в 3-х кн. и одной папке). Ф. ГПП «Алдангеология», 1992.

193. *Федосеев Л.К.* Информационный отчет о результатах гравиметрической съемки м-ба 1:50 000, проведенной на Ыллымахской площади в 1996 г. (Гравиметрическая партия № 6). Номенклатура листов: О-51-60 (Г), 72 (Б). Сахагеолфонд, 1998.

194. *Федченко Л.И.* Отчёт по оценке перспектив Центрально-Алданского района на выявление различных строительных материалов для нужд местной промышленности за 1990-1992 г.г. В 3-х кн. Ф. ГПП «Алдангеология», 1992.

195. *Федченко Л.И.* Пояснительная записка к подсчету прогнозных ресурсов апатита (фосфорного ангидрида), волластонита, вермикулита и графита Алданской провинции по состоянию на 1.01.1993 г. Ф. ГПП «Алдангеология», 1992.

196. *Филиппин Ф.Л.* Минералогия флогопитоносных тел флогопитовых месторождений Алдана (Ю. Якутия). МГРИ. Ф. ГПП «Алдангеология», 1977.

197. *Фоломкина В.А.* Отчет о результатах детальной разведки месторождений россыпного золота в бассейне руч. Рэдерги, проведенной в 2001 г. с подсчетом запасов на 1.01.2002 г. Рэдергинская партия. В 3-х книгах. Ф. ГПП «Алдангеология», 2002.
198. *Халипова В.А., Никитин С.П. и др.* Отчет о работе гравиметрической партии 5/72-73 на Алданской площади за 1972 г. Ф. ГПП «Алдангеология», 1973.
199. *Хотина Е.Б.* Окончательный отчёт по договору 263 (111) «Составление рабочей легенды карты России масштаба 1:200 000 (новая серия) листов О-51-ХП, О-51-ХVIII, О-52-VII, О-52-ХIII (центральная группа Западно-Алданской серии листов)». Ф. ГПП «Алдангеология», 1995.
200. *Хотина Е.Б.* Окончательный отчёт по договору 719 «Составление кайнозойской части легенды Госгеолкарты-200 (новая серия) Алданской серии листов» (в нарезке I-го издания Госгеолкарты-200). Ф. ГПП «Алдангеология», 1999.
201. *Хотина Е.Б., Жежель О.Н.* Четвертичные отложения горного обрамления юго-востока Сибирской платформы. Отчёт по теме 181. Том II: Четвертичные отложения Центрально-Алданского района Южной Якутии. Ф. ГПП «Алдангеология», 1974.
202. *Цыганов В.И. и др.* Отчет о результатах производства комплексных поисковых геофизических исследований в центральной части Алданского щита за 1983-1989 г.г. (Геофизическая партия). Ф. ГПП «Алдангеология», 1989 г.
203. *Черкасов Р.Ф., Антонов В.П.* Алданская флогопитоносная провинция. Ф. ГПП «Алдангеология», 1970.
204. *Чернятьев В.Н.* Отчет о результатах гравиметрической съемки м-ба 1:50 000, проведенной на Аямовской площади в 1989-1992 г.г. (Аямовская партия № 4). ЦПСЭ. Ф. ГПП «Алдангеология», 1992.
205. *Шевченко В.И., Веревкин Н.И.* Отчет по усовершенствованию рабочей легенды для геологических карт м-ба 1:50 000 (Алданская группа Центрально-Алданской серии листов) по результатам работ Картотсоставительского отряда Иенгрской геолого-съёмочной партии, 1986-1991 г.г. Ф. ГПП «Алдангеология», 1991.

206. *Щербаков О.И., Мендель В.А. и др.* Материалы к Государственной геологической карте Улунской группы листов (листы Р-52-XXXI,XXXII и О-52-I,II). Отчет Улунского отряда по работам 1995 –2001 г.г. ГУП ЯПСЭ, Сахагеолфонд, 2001.

207. *Юн Ю.Е.* Отчет о геологоразведочных работах на водоразделе рек Редерги и Кедерги, исполненных Межсопочной партией в 1965-66 гг. Ф.ГГП «Алдангеология»,1967.

208. *Юн Ю.Е.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на россыпное золото по руч. Кэдерги и Рэдерги, проведенных в 1966-68 г.г. Ф. ГГП «Алдангеология», 1969.

209. *Юн Ю.Е.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на россыпное золото в бассейне р. Элькон за 1969-72 г.г. с подсчетом запасов по состоянию на 1.06.1972 г. Ф. ГГП «Алдангеология», 1972.

Приложение 1.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа О-52-VII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку литературы	Состояние эксплуатации
Металлические полезные ископаемые					
Благородные металлы					
Золото					
III-1	6	Надежда	К	112, 161	Законсервировано
III-1	19	Верхнее (Широкое)	К	112	Законсервировано
IV-1	1	рч. Кэдэрги	Р	170, 207	Законсервировано
IV-1	2	руч. Грибной	Р	130, 170, 207	Законсервировано
IV-1	5	руч. Горелый	Р(Н [*])	170	Законсервировано
IV-1	6	Межсопочное	К	178, 188, 207	Законсервировано
IV-1	7	руч. Межсопочный	Р	130, 207	Отработано
IV-1	13	руч. Горный	Р	170	Законсервировано
IV-1	18	руч. Широкий	Р	130, 170	Отработано
IV-1	19	руч. Глубокий	Р	170	Законсервировано
IV-1	20	руч. Ореховский	Р	130, 170	Законсервировано
IV-1	23	рч. Элькон (нижний участок)	Р	170, 209	Законсервировано
IV-1	25	руч. Последний	Р	170	Законсервировано
IV-1	26	руч. Безымянный	Р	170	Законсервировано
IV-1	28	рч. Редерги (нижний участок)	Р	130, 170, 207	Законсервировано
IV-1	34	рч. Редерги (верхний участок)	Р	170	Законсервировано
IV-1	39	рч. Эльконкан (нижний участок)	Р(Н)	170	Законсервировано
IV-1	44	рч. Эльконкан (верхний участок)	Р(Н)	170	Законсервировано
IV-1	45	рч. Элькон (средний участок)	Р(Н)	170	Законсервировано
Радиоактивные элементы					
Уран					
IV-1	43	Эльконкан	К	139, 172	Законсервировано
IV-1	47	Южное	К	139, 172	Законсервировано
IV-1	49	Надеждинское	К	139, 172	Законсервировано
IV-1	50	Зона № 517	К	139, 172	Законсервировано
IV-2	15	Северное	К	139, 172	Законсервировано

* Р(Н) – непромышленная россыпь.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	Номер по списку литературы	Состояние эксплуатации
Неметаллические ископаемые Минеральные удобрения Апатит					
IV-2	2	Джелинда	К	146	Законсервировано
Горнотехническое сырье Флогопит					
IV-1	14	Эльконское	К	20, 25, 126	Законсервировано
IV-2	3	Северное	К	20, 25, 126	Законсервировано
IV-2	5	Билибердинское	К	20, 25, 126	Законсервировано
IV-2	7	Безымянное	К	20, 25, 126	Законсервировано
Строительные материалы Карбонатные породы Доломит					
III-1	5	Известковое	К	112, 171	Эксплуатируется
Глинистые породы Глины кирпичные					
III-2	5 (ККО)*	Томмотское	Р	118, 159	Эксплуатируется
III-2	6 (ККО)	Укуланское	Р	163, 165	Законсервировано
III-2	7 (ККО)	Эльконское	Р	118	Законсервировано
Обломочные породы Песчано-гравийный материал					
II-1	2 (ККО)	Самахачанское	Р	163	Законсервировано
III-1	21 (ККО)	Еннье	Р	163, 195	Законсервировано
Подземные воды Питьевые Пресные					
II-1	1	«Синегорье», долина р. Алдан		110, 112	Эксплуатируется
III-1	3	Томмотское, долина руч.Еннье		140	Законсервировано

*(ККО) – Объекты показаны на карте кайнозойских образований.

Приложение 2.

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), шлиховых потоков (ШП), показанных на карте полезных ископаемых листа О-52-VII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Металлические ископаемые				
Черные металлы				
Железо				
IV-1	52	Акинский Верховья рч. Элькон	126, 162	ПМ. Диопсидовые, двупироксен-амфиболовые кристаллосланцы и гнейсы с прослоями и линзами магнетит-диопсидовых метасоматических пород. Магнетит локализуется в диопсидовых породах в виде согласных пластообразных залежей и несогласных жил. Визуальное содержание магнетита от 40 до 80%.
IV-2	8	Сосновское	126	ПМ. Пласт диопсид-магнетитовых руд в диопсидовых и двупироксеновых кристаллических сланцах. Руды массивные, визуальное содержание магнетита до 90%.
Цветные металлы				
Молибден				
IV-1	41		175	ВГХО. Степень концентрации – высокая.
Вольфрам				
II-3	2	Водораздел руч. Сахамакит- руч. Кестер-Айы-Суоллах	113	ВГХО. Цинк-0,015-0,02, серебро-0,5, вольфрам-0,0003-0,03%.
IV-3	2	рч.Берджигес	20	ШП. Знаки шеелита.
IV-4	1	руч.Мариинский	20	ШП. Знаки шеелита.
Благородные металлы				
Золото				
I-3	1	Темнякитское	187	ПМ. Лимонитовая руда с содержанием золота до 0,4 г/т, серебра до 0,7 г/т.
I-4	1	Левый борт рч. Модут	174	ПМ. Карстовая брекчия с обломками доломитов и бурых железняков, бурая глина. Содержание золота 0,3-1,0 г/т.
II-3	1	Хамыган	113, 118	П. Доломиты и глинистые доломиты унгелинской свиты, прорванные дайками долеритов. Коры выветривания площадью 3,5 кв.м, состоящие из глины и суглинка монтмориллонит-каолин-гидрослюдистые с примесью дресвы и щебня. Содержание золота от 0,007 до 0,6 г/т.
II-3	3	Сахамакит	113	П. Доломиты тумулдурской и унгелинской свит, прорванные дайками палеозойских долеритов. Структура проявления представляет собой сложную систему слившихся кор выветривания. Содержание золота 0,1-3,9 г/т, серебра до 15,8 г/т.
II-3	4	Курумкан	113, 117,	П. Карстовая депрессия, выполненная рыхлыми потенциально золотоносными образованиями.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
			158	По результатам опробования содержание золота от 0,2 до 1,7 г/т (единичные).
III-1	1	Курунг. Водораздел руч. Согурунгу-Табар – рч. Еннье	142, 161	П. Четыре кулисообразно расположенные линейные карстовые зоны, выполненные золотоносными рыхлыми глинисто-обломочными образованиями. Простираение зон – северо-западное, протяженность – первые км, ширина 50-100 м, мощность отложений – до 10-15 м. Содержания золота от сл. до 2,7 г/т (до 1,5 г/т на мощность 2 м). Прогнозные ресурсы золота кат. P ₁ – 0,24 кг, кат. P ₂ – 0,4 кг.
III-1	2	Лев. Еннье. Водораздел руч. Согурунгу-Табар – рч. Еннье	161	П. Линейные карстовые зоны, выполненные золотоносными рыхлыми глинисто-обломочными образованиями. Простираение зон – северо-западное, северо-восточное, субмеридиональное. Протяженность – от первых сотен метров до первых км, ширина – первые десятки м, мощность отложений – до 10-15 м. Выделено одно рудное тело длиной 500 м, шириной 30 м, мощностью 3 м, со средним содержанием золота 1,2 г/т.
III-1	4	руч.Согурунгу-Табар	112	ВГХП. Содержание золота 0,02 г/т.
III-1	8	Левый приток рч. Еннье	112	ВГХП. Содержание золота 0,02 г/т.
III-1	9	Трассовое второе	141	ПМ. Окварцованный и лимонитизированный доломит, содержание золота 0,2 г/т.
III-1	10	Трассовое первое	141	ПМ. Окварцованный и лимонитизированный доломит, содержание золота 0,4 г/т.
III-1	11	Бассейн рч. Еннье и руч. Сэдэлгэ	175	ПГХО. Степень концентрации золота высокая (до 5 г/т)
III-1	12	Водораздельное	141	ПМ. Лимонитизированный рыхлый материал, содержание золота 1,5 г/т, серебра 1,2 г/т.
III-1	13	Седелге I	141	ПМ. Окварцованный доломит, содержание золота 0,2 г/т.
III-1	14	Седелге II	141	ПМ. Окварцованный доломит, содержание золота 0,4 г/т.
III-1	15	Еннье I	141	ПМ. Окварцованный доломит, содержание золота 0,6 г/т.
III-1	16	Склон. Водораздел рч. Еннье-руч. Сэдэлгэ	161	П. Кулисообразно расположенные линейные карстовые зоны, выполненные золотоносными рыхлыми глинисто-обломочными образованиями. Простираение зон – северо-западное, субмеридиональное. Протяженность – от 400-500 м до первых км, ширина – 50-200 м, мощность отложений – 10-60 м. Средние содержания золота – 1-1,1 г/т и 1,4 г/т на мощность 5-10 м и 3-6 м соответственно.
III-1	17	Еннье II	141	ПМ. Окварцованный доломит, содержание золота 1.5 г/т.
III-1	18	руч.Сэдэлгэ	112	ВГХП. Содержание золота 0,01-0,03 г/т.
III-1	20	Кэдэрги (Кэдэрги-1). Водораздел рч. Кэдэрги – руч. Буокан	161	П. Линейные карстовые зоны, выполненные золотоносными рыхлыми глинисто-обломочными образованиями. Простираение зон – северо-западное (330-340°), северо-восточное (20-50°). Протяженность – от первых сотен метров до пер-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				вых км, ширина – 30-100 м, мощность отложений – 5-20 м. Выделены два рудных тела длиной 500-600 м, шириной 40 м, мощностью 2-18 м со средними содержаниями золота 2,1 г/т на мощность 4 м и 1,1 г/т на мощность 13 м.
IV-1	4	Кэдэрги-2. правый склон долины рч. Кэдэрги	150	ПМ. В доломитах усть-юдомской свиты на контакте с дайками минетт, сиенит-порфиоров вскрыты обломки флюорит-кварц-лимонитовых образований. Содержание золота до 7,12г/т, среднее 4г/т. Шлиховой ореол золота по делювию.
IV-1	11	Гольцовое-1, юго-западный склон г. Межсопочный	150, 207	П. На контакте мраморизованных доломитов и дайки субщелочных роговообманковых сиенитов, вскрыта кора выветривания по магниезиальным метасоматитам с обломками реликтовых кварц-сульфидных рудных образований, содержащих рассеянную вкрапленность пирита. Порода глинисто-песчаная желто-охристого цвета. Протяженность залежи составляет 200 м, мощность 2,5 м., простирание субмеридиональное. Содержание золота от 0,1 до 10,7г/т, среднее 2,93г/т. По отдельным штуфам содержания золота достигают 11,8 г/т, 75 г/т. Прогнозные ресурсы кат. P ₁ : золота – 0,116 кг, серебра – 0,148 кг.
IV-1	12	Бассейн рч. Элькон	175	ПГХО. Степень концентрации золота высокая (0,2-1,3 г/т).
IV-1	15	Широкое, водораздел ручьев Широкий-Глубокий	207	П. Залежь приурочена к средней пачке усть-юдомской свиты в 110м от кристаллического фундамента, контролируется дайкой минетт. Макроскопически руда представлена рыхлым глинисто-песчаным гематит-лимонит-кварцевым материалом буро-охристого цвета. Ширина залежи до 20.0 м, мощность от 0.6 м до 2.6м., прослежена на 60,0 м, простирание северо-восточное 25°-30°. Содержание золота колеблется от 0.2 г/т до 4.2 г/т. серебра от 4,0 г/т до 30,0 г/т.
IV-1	16	Залежь Глубокая, левый борт руч. Глубокий	130 150, 178, 207	П. В доломитах усть-юдомской свиты горными выработками вскрыта залежь длиной 300 м., шириной 30-70 м., мощностью 2-6 м., простирание залежи с юга на север меняется от субмеридионального до северо-восточного. Сложена рыхлой глинисто-песчаной гематит-лимонит-кварцевой породой ярко коричневого, вишнево-бурого цвета, изредка с участками массивного сложения. В породе распространен кварц, образующий гнезда кварцевой «сыпучки». Золото в руде распределяется неравномерно, присутствуя преимущественно в кварце и редко в лимоните. Содержание его 2,4-31,7 г/т. По данным бороздового опробования получены содержания серебра до 300-500 г/т. Прогнозные ресурсы золота категории P ₁ по бортовому содержанию Au 0,6 г/т – 151 кг при C _{Au} = 0,8-2,2 г/т; сопутствующие ресурсы серебра – 10663 кг.
IV-1	17	Залежь Ореховская, прав. борт руч. Ореховский	126, 150, 162, 207	П. В доломитах усть-юдомской свиты горными выработками вскрыта залежь, сложенная кварц-лимонитовой, кварц-гематитовой породой, разрушенной до мелкозернистой песчанистой массы

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				буро-охристого цвета с сохранившимися обломками ноздреватых выщелоченных руд кварц-лимонит-гематитового состава. Мощность залежи 6 м, азимут простирания 160° юго-восток угол падения 5-15°, ширина 20-40 м. Содержание золота, по данным бороздового и кернового опробования, от 1,1 г/т до 18,8 г/т, среднее 4,9 г/т. Ниже по склону от залежи среди делювиальных отложений обнаружены свалы окисленных кварц-сульфидных метасоматитов бурого цвета. Ширина полосы свалов поперек склона до 100 м, длина по склону 200 м. Пройдено 14 копушей, содержание золота в которых колеблется от 0,1 г/т до 4,9 г/т. Прогнозные ресурсы золота категории Р ₁ по бортовому содержанию Au 0,6 г/т – 522 кг при C _{Au} = 4,9 г/т; сопутствующие ресурсы серебра – 6063 кг.
IV-1	21	Последний, водораздел ручьев Последний-Широкий	150	ПМ. Канавы Р-8 вскрыла доломиты, насыщенные флюоритом с примазками малахита, а также дайку минетта-вогезитового состава и коры выветривания по ним. Содержание золота в отдельных пробах 0,2-1,1 г/т (среднее 0,35 г/т.). В районе канавы (ПР-32, ПК-1574) в штуфной пробе из флюоритозированного, лимонитозированного доломита определено содержание серебра до 246г/т, при содержании золота 0,18г/т.
IV-1	24	Ягодное	126, 188	ПМ. Вкрапленно-сульфидизированные (пирит, пирротин, халькопирит) диопсид-магнетитовые скарны. Содержание золота до 28,4 г/т, серебра до 28,8 г/т.
IV-1	30	Водораздел рч.рч. Рэдэрги-Элькон	175	ПГХО. Степень концентрации золота высокая (0,5-0,7 г/т).
IV-1	22	Водораздел руч.Ореховский-руч.Глубокий	162	ПМ. Делювиальные свалы кварц-кальцит-гидрогетитовых руд. Содержание золота 0,25-1,4 г/т, серебра 132,5-445,0 г/т.
IV-1	27	вершина пр. притока руч. Последний	150, 188	П. В измененных доломитах усть-юдомской свиты, на площади 50 x 100м свалы обломков окисленных сульфидно-кварцевых, кварц-сульфидных, сульфидных метасоматитов с вкрапленностью анкерита. Отобрано 7 штуфных проб. Содержание золота от 0,15 до 4,21г/т. Канавы К-37 вскрыла дезинтегрированные сульфидно-кварцевые и сульфидные метасоматиты. Мощность 1 м с содержанием золота от 0,3 до 12,5г/т, (среднее–1,76г/т).
IV-1	29	Лево-Эльконское	126	ПМ. Обохренный катаклазит, содержание золота 0,8 г/т.
IV-1	33	Туманное верхнее	126	ПМ. Окварцованный и лимонитизированный доломит, содержание золота 0,9 г/т, серебра 0,8 г/т.
IV-1	35	Туманное нижнее	126	ПМ. Окварцованная и лимонитизированная метаморфогенная порода. Содержание золота 1,3 г/т.
IV-1	37	Лево-Эльконканское	126	ПМ. Сульфидизированная диопсид-магнетитовая руда, содержание золота 0,7 г/т
IV-1	40	Верхне-Эльконское первое	126	ПМ. Брекчии по метаморфическим породам, со-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				держание золота 0,7 г/т.
IV-1	42	Верхне-Эльконское второе	126	ПМ. Брекчии по метаморфическим породам, содержание золота 0,9 г/т.
IV-1	51	Крутой	126, 188	ПМ. Магнетит-диопсидовые метасоматические породы в продуктивном горизонте федоровской свиты. Вкрапленно-гнездовая сульфидизация в магнетит-диопсидовых скарноидах. Содержание золота до 49,6 г/т, серебра до 35г/т.
IV-2	9	Лево-Джелидинское	126	ПМ. Сульфидизированная диопсид-магнетитовая руда, содержание золота 0,4 г/т, серебра 0,7 г/т.
Радиоактивные элементы				
Уран				
IV-1	53	Зона № 515	172	П. Представлено метасоматически измененными и брекчированными бластомилонитами. Протяженность зоны 1,3 км. Содержание урана 0,132-0,153% на мощности 0,2-0,6 м.
Неметаллические ископаемые				
Химическое сырье				
Флюорит (флюс)				
IV-1	8, 9, 10	Группа Эльконских проявлений, г. Межсочный	126	П. Зона измененных карбонатных пород на контакте с мезозойским лакколитом, сложенным различными сиенитами. Ширина зоны достигает 300 м. Изменения выражены в окварцевании и скарнировании. Флюоритовая минерализация локализуется в основном в виде различной величины формы линз и гнезд или налетов по тонким трещинам. Выделено три рудных тела. Рудное тело № 1 характеризуется мощностью плавиковых пород 7,0-8,0м. По простиранию не прослежена. Содержание флюорита визуальное 35-40 %. Рудное тело №2 расположено на западном склоне гольца. Имеет линзовидную форму размером в длину 30м, в ширину 3м. простирание линзы СВ 60-65°. Руды массивные, иногда полосчатые. Среднее содержание флюорита - 54,4%. Рудное тело № 3 расположено на СВ склоне гольца и имеет пластообразную форму с неравномерной минерализацией (от 38% до 55,6%), мощностью 1-1,3м, протяженностью по простиранию 30м.
IV-1	31, 32	Водораздел рч.Редерги-рч.Эльконкан	126	ПМ. Маршрутными искаживаниями выявлен ряд точек с промышленной концентрацией флюорита, локализованных в мраморизованных доломитах усть-юдомской свиты.
Керамическое сырье				
Пегматит				
III-2	3	Правобережье р.Алдан	112	П. Жила пегматитов протяженностью 200м, мощностью 20 м, гигантозернистой структуры. Прогнозные ресурсы кат. P ₁ -10000 м ³ .
Горнотехническое сырье				
Мусковит				
IV-1	38	Элькоканское	126	ПМ. Жила турмалин-мусковитовых пегматитов (не более 2 м), отдельные кристаллы размером до 2-3 см, качество хорошее.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Флогопит				
IV-1	3	Бадаранахское	20, 126	ПМ. В метасоматических диопсидовых породах федоровской серии обособленные гнезда флогопита размером 20x20 см и величиной кристаллов 8x12 см. Флогопит деформирован.
IV-1	36	Туманное	20, 25, 126 137	ПМ. Приурочено к метасоматическим диопсидовым породам федоровской серии. Флогопит локализуется в виде отдельных разобщенных гнезд. Слюдоносная зона длиной 120 м и мощностью 10-12 м. Содержание флогопита колеблется от 20 до 40 кг/м ³ . Слюда хорошего качества, слабо трещиноватая. Размеры кристаллов от 4x5 см до 12x15 см.
IV-1	46	Скарновый (Распадистое)	20, 25, 162	ПМ. Ослюденение связано с диопсидовыми породами федоровской серии. В одной из канав отобраны две промышленные весовые пробы с содержанием 9,6 кг/м ³ и 80,6 кг/м ³ . Флогопит хорошего качества, размер кристаллов от 5x8 см до 20x30 см.
IV-1	48	Водораздельное	20, 25, 126, 162	ПМ. Локализуется в диопсидовых породах федоровской серии. Здесь на протяжении 200 м в элювиальных отложениях встречены глыбы диопсидовых пород, содержащих кристаллы и гнезда флогопита. Размеры кристаллов достигают 25-30 см ² . Качество флогопита хорошее.
IV-2	1	Усть-Билибердинское	20, 25, 126	П. Вмещающие - диопсидовые породы федоровской серии. Разведано четыре слюдоносные зоны длиной 15-51 м и мощностью 1,8-4,0 м. Среднее содержание флогопита по зонам 51-100 кг/м ³ . Площадь кристаллов достигает 35-40 см ² .
IV-2	4	Маристое	20, 25, 115, 126	ПМ. В диопсидовых породах маломощные жилы флогопита, размер отдельных кристаллов достигает 10x15 см, содержание 3-5 кг/м ³ .
IV-2	6	Неожиданное	20, 126, 176	ПМ. В амфибол-диопсидовых породах отдельные кристаллы флогопита размером до 4 см ² .
IV-2	10	Джелидинское	20	ПМ. Флогопитовые кристаллические сланцы. Флогопит крупночешуйчатый, реже мелкопластинчатый (до 5 см ²).
IV-2	11	Молодежное	20, 25, 126	ПМ. Мелкочешуйчатые скопления в диопсидовых породах, в виде прослоев мощностью 35-40 см. Крупнокристаллический флогопит содержится в количестве 1-2 кг/м ³ .
IV-2	12	Комариное	20, 126	ПМ. Мелкочешуйчатый флогопит в диопсидовых породах в виде мелких гнезд и маломощных прожилков.
IV-2	13	Акинское	20, 25	ПМ. Флогопит в диопсидовых и магнетит-диопсидовых породах в виде единичных кристаллов до 4 см ² .
IV-2	14	Непроходимое	20, 25, 115, 126	ПМ. Мелкие кристаллы флогопита в диопсидовых породах.
IV-3	1	Берджигесское первое	20, 25, 115, 126	ПМ. В диопсидовых породах мелкие (2-3 см) кристаллы флогопита.
IV-3	3	Берджигесское второе	20, 25,	ПМ. В диопсидовых породах мелкие (2-3 см)

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
			115, 126	кристаллы флогопита.
IV-3	4	Билляхское	20, 25, 115, 126	ПМ. Флогопит в диоксидовых породах. Пластинки до 3-4 см ² плохого качества.
Графит				
IV-3	5	Правый борг долины рч. Бердигес	190	ПМ. Среди элювия биотитовых кристаллосланцев нимнырской свиты на площади 70×100 м встречены крупные (до 0,7×1 м) глыбы крупнокристаллических кварц-плагноклазовых массивных пород, содержащих неравномерно рассеянные чешуйки, мелкие гнезда крупночешуйчатого (до 0,5-0,7 см) графита (от 6-7% до 20% объема).
Поделочные камни Оникс мраморный				
II-2	1	Левобережье руч. Воронка	112	ПМ. В склоновых образованиях прослежен ореол глыб арагонита до 0,4 м в диаметре. Здесь, вероятно, жила арагонита приурочена к зоне разлома СВ простирания. Предполагаемая протяженность жилы – 500 м. Арагонит плохого качества.
II-2	2	Правобережье рч. Эвенкийский Укулан	190	ПМ. В серых толстоплитчатых известковых доломитах пестроцветной свиты встречены мелкие согласные тела (прослой, линзы) карбонатного оникса. Размеры глыб оникса – до 0,2×0,4 м. Прослежены на площади – 300×300 м. Оникс приятного темно-коричневого цвета, просвечивающий в тонких сколах, с причудливым тонкополосчатым текстурным рисунком.
III-1	7	Надежда	112	ПМ. Жила арагонита мощностью 2,0 м, длиной 100 м. Арагонит белой окраски с подчиненным объемом бледно-желтых концентратов слабой контрастности. Декоративные качества низкие.
III-2	1	Правобережье руч. Якутский Укулан	190	ПМ. Среди крупноглыбовых развалов серых доломитов тумулдурской свиты на протяжении 50-60 м прослежен, вероятно, линзующийся пласт светло-серого, пепельно-серого карбонатного оникса с красивым декоративным рисунком. Протяженность отдельных линз оникса до 3-5 м при мощности до 0,7-1 м.
III-2	2	Левобережье руч. Якутский Укулан	190	ПМ. В пачке серых доломитов в нижней части разреза пестроцветной свиты прослежены мало-мощные (0,7-1 м) прослой, линзы карбонатного оникса. Размер глыб оникса достигает 0,5 м в диаметре, они прослежены на площади 500×50 м. Оникс имеет светло-серый, молочно-белый, пепельно-серый цвет, шелковистый, жирный блеск, просвечивает в тонких сколах.
III-2	4	Водораздел рч. Элькон – рч. Делинда	112	ПМ. Среди склоновых образований в породах усть-юдомской свиты 2 близгоризонтальные жилы арагонита, протяженностью 30 и 50 м. Предполагаемой мощностью до 0,5 м. Арагонит бледно-коричневый, трещиноватый, пористый (30-40%).

Приложение 3.

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых, показанных на схеме минерагенического районирования и прогноза полезных ископаемых листа О-52-VII масштаба 1:500 000

№№ пп	№№ объек- тов на схеме	Рудный район, узел, поле, площадь, месторождение, прогнозируемый объект	Площадь, км ²	Характеристика объекта	Категория прогноз- ных ресурсов	Прогнозные ресурсы, т	Степень перспек- тивности и надежность ее опреде- ления	Рекомен- дуемые виды работ	Источник инфор- мации
Золото									
1	I	Центрально-Алданский золотоносный район Золото рудное (всего)	895		P ₁ P ₂	3,54 46,08			
2	I.1	Куранахский рудный узел	180		P ₁ P ₂	2,37 0,4			
3	I.1.1	<u>Нижне-Якокитское рудное поле</u>	120		P ₁ P ₂	2,37 0,4			
4	1 (III-1)	Рудопроявление Курунг	10	Золотоносные песчано-глинисто- обломочные отложения, выполняющие карстовые полости в карбонатных поро- дах	P ₁ P ₂	0,24 0,4	с/с	ПО-1	142
5	6 (III-1)	Месторождение Надежда	12	Золотоносные глинисто-обломочные от- ложения, выполняющие карстовые по- лости в карбонатных породах унгелин- ской свиты	P ₁	1,53	в/в	P	142
6	19 (III-1)	Месторождение Верхнее	6	Золотоносные песчано-глинисто- обломочные отложения, выполняющие карстовые полости в карбонатных поро- дах	P ₁	0,6	в/в	P	142
7	I.2.	Редергинский рудный узел	78		P ₁ P ₂	1,17 11,56			
8	6 (IV-1)	Месторождение Межсочное	3	Залежеобразные, реже жильные тела окисленных кварц-сульфидных руд, за-	P ₁	0,38	в/в	ПР	150

№№ пп	№№ объек- тов на схеме	Рудный район, узел, поле, площадь, месторождение, прогнозируемый объект	Площадь, км ²	Характеристика объекта	Категория прогноз- ных ресурсов	Прогнозные ресурсы, т	Степень перспек- тивности и надежность ее опреде- ления	Рекомен- дуемые виды работ	Источник инфор- мации
9	11 (IV-1)	Рудопроявление Гольцовое-I	0,01	легающие среди доломитов усть- юдомской свиты венда-нижнего кембрия	P ₁	0,12	в/с	ПО-1	150
10	16 (IV-1)	Рудопроявление Глубокое	0,02	Окисленные кварц-сульфидные метасо- матиты на контакте дайки умеренно- щелочных сиенитов и доломитов	P ₁	0,15	в/с	ПО-1	150
11	17 (IV-1)	Рудопроявление Ореховское	0,02	Залежь кварц-лимонит-гематитовых руд среди доломитов усть-юдомской свиты	P ₁	0,52	в/с	ПО-1	150
12	I.2.0.1	Участок Грибной-Незаметный	7	—//—	P ₂	5,75	с/м	ПО-1	150
13	I.2.0.2	Участок Рэдерги-Широкий	4	Окварцованные и лимонитизированные доломиты в зонах дробления	P ₂	5,81	с/м	ПО-1	150
14	I.3.	Эльконский рудный узел	112	Залежь кварц-лимонит-гематитовых руд среди доломитов усть-юдомской свиты	P ₂	34,12			
15	15	Месторождение Северное		Крутопадающие минерализованные тек- тонические зоны в породах фундамента, выполненные золотоносными брекчиями, катаклазитами, бластомилонитами, мета- соматитами	P ₂	9,92	в/в	P	172
16	47	Месторождение Южное		—//—	P ₂	24,2	в/в	P	172
17	II	Модутский золотоносный район (прогнозируемый)	1760		P ₂	4,45			
18	II.0.0.1	<u>Верхне-Модутская площадь</u>	248		P ₃	8,2	с/м	СП-10	142
19	II.0.0.2	Курумканская площадь	218		P ₃	3,2	н/м	СП-10	142
20	1	Рудопроявление Хамыган	10	Золотоносные глинисто-обломочные от- ложения, выполняющие карстовые по- лости в карбонатных породах унгелин- ской свиты.	P ₂	5,0	с/м	ПО-2	142
21	II.0.0.3	Участок Сахамакит-Курумкан	62	—//—	P ₂	1,8	с/м	ПО-2	142
						2,65			

№№ пп	№№ объек- тов на схеме	Рудный район, узел, поле, площадь, месторождение, прогнозируемый объект	Площадь, км ²	Характеристика объекта	Категория прогноз- ных ресурсов	Прогнозные ресурсы, т	Степень перспек- тивности и надежность ее опреде- ления	Рекомен- дуемые виды работ	Источник инфор- мации
22	39 (IV-1)	Золото россыпное Бассейн рч.Элькон руч.Эльконкан (нижний участок)		Мелкозалегающая аллювиальная рос- сыпь	P ₁	0,205			
23	44 (IV-1)	руч.Эльконкан (верхний участок)		Мелкозалегающая аллювиальная рос- сыпь	P ₁	0,04	в/с	P	170
24	45 (IV-1)	рч.Элькон (средний участок)		Мелкозалегающая аллювиальная рос- сыпь	P ₁	0,125	в/с	P	170
Уран									
25	III	Эльконский урановоруд- ный район (всего)			P ₁	5000			
26	43 (IV-1)	Месторождение Зона 517 Эль- конкан		Крутопадающие минерализованные тек- тонические зоны в породах фундамента, выполненные брекчиями, катаклазитами, бластомилонитами, метасоматитами	P ₂ P ₁	800 5000	в/в	P	172
27	53 (IV-1)	Проявление Зона 515		-//-	P ₂	800	с/с	ПО-2	172

Примечание: 1) Оценка перспективности объектов. Числитель – степень перспективности: в – высокая, с – средняя, н – низкая; знаменатель – надежность ее определения: в – вполне надежная, с – средней надежности, м – малой надежности. 2) Рекомендуемые виды и очередность работ: P – разведка; ПР – предварительная разведка; ПО – поисково-оценочные работы (1–первой очереди, 2–второй очереди); СП-10 – специализированные поиски масштаба 1:10 000; 3) Прогнозные ресурсы золота по всем объектам, кроме урановорудных, утверждены в Госкомгеологии РС(Я) и поставлены на оперативный учет; 4) Прогнозные ресурсы золота по месторождениям урана Северное и Южное даны на всю длину зон.

Приложение 4.

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых (лист О-52-VII)

Группа	Вид	Количество объектов	Категория прогнозных ресурсов	Прогнозные ресурсы
Металлические ископаемые	Золото: рудное	15	P ₁	3,54
			P ₂	50,53
			P ₃	8,2
	россыпное	3	P ₁	0,205
	Серебро	3	P ₁	16,87
Неметаллические ископаемые	Керамическое и огнеупорное сырье. Пегматит керамический	1	P ₁	10
	Фосфатные минеральные удобрения. Апатит	1	P ₂	504
	Строительные материалы: Глины кирпичные	1	P ₁	8,526
	Песчано-гравийный материал	1	P ₁	729,96

Примечание: Прогнозные ресурсы золота, серебра и урана приведены в тоннах, апатита – в млн. т., керамического сырья и строительных материалов – в тыс. м³.

Приложение 5.

Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений и буровых скважин,
показанных на геологической карте и карте кайнозойских образований
(лист О-52-VII)

№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку лит-ры, авторский № объекта
1	Скважина, 497,0 м, вскрывает разрез тумулдурской, пестроцветной, усть-юдомской свит	113, скв. 4
2	Скважина, 404,0 м, вскрывает разрез тумулдурской, пестроцветной, усть-юдомской свит	147, скв. 1 г
3	Скважина, 540,0 м, вскрывает разрез тумулдурской, пестроцветной, усть-юдомской свит	113, скв. 1
4	Скважина, 492,0 м, вскрывает разрез унгелинской, тумулдурской, пестроцветной, усть-юдомской свит	113, скв. 24
5	Скважина, 430,0 м, вскрывает разрез тумулдурской, пестроцветной, усть-юдомской свит	112, скв. 28
6	Скважина, 372,0 м, вскрывает разрез тумулдурской, пестроцветной, усть-юдомской свит	112, скв. 26
7	Скважина, 363,7 м, вскрывает разрез тумулдурской, пестроцветной, усть-юдомской свит	112, скв. 19
8	Скважина, 427,2 м, вскрывает разрез тумулдурской, пестроцветной, усть-юдомской свит	112, скв. 23
9	Скважина, 375,0 м, вскрывает разрез тумулдурской, пестроцветной, усть-юдомской свит	112, скв. 20
10	Скважина, 348,0 м, вскрывает разрез тумулдурской, пестроцветной, усть-юдомской свит	112, скв. 27
11	Скважина, 488,0 м, вскрывает разрез унгелинской, тумулдурской, пестроцветной, усть-юдомской свит	112, скв. 21
12	Скважина, 340,0 м, вскрывает разрез тумулдурской, пестроцветной, усть-юдомской свит	112, скв. 22
13	Опорное обнажение несогласного залегания осадочного чехла (усть-юдомская свита) на метаморфические породы фундамента; детальный разрез усть-юдомской свиты	112, обнажение П-П
14	Петротип скального метамонцодиоритового комплекса	152
15	Стратотип укуланской толщи; устье реки Эвенкийский Укулан, левобережье.	199
16	Опорный разрез якопитской и мандыгайской свит	199, т.н. 9, 10
17	Опорный разрез средне-позднечетвертичных аллювиальных отложений высоких (до 30 метров) террас	199, т.н. 4313
18	Опорный разрез мандыгайской свиты	199, т.н. 124

Приложение 6.

Каталог важнейших памятников природы, показанных на листе О-52-VII

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Общегеологический	Обнажение доломитов пестроцветной свиты с крупными органогенными постройками
2	Общегеологический	Обнажение доломитов с морской фауной беспозвоночных (хиолиты, хиолительминты и др.)
3	Геоморфологический	Надпойменные террасы реки Алдан
4	Общегеологический	Обнажение мергелей и доломитов с морской фауной беспозвоночных (хиолиты и др.) и ихнофауной (следы жизнедеятельности животных)
5	Археологический	Древняя стоянка Енньё-1 – дюктайская и сумнагинская палеолитические и белькачинская неолитическая культуры; Енньё-2 – сумнагинская палеолитическая культура и культура раннего железного века
6	Археологический	Древние стоянки Томмот-1, -2 – сылахская и ымыяхтахская неолитические культуры
7	Археологический	Стоянка Укулан – сумнагинская палеолитическая культура; так же культура железного века; усть-мильская культура бронзового века
8	Общегеологический	Обнажение доломитов с морской фауной беспозвоночных (археоциаты)
9	Общегеологический	Обнажение разнообразных по составу и текстурам пород: несогласное залегание венд-нижнекембрийского осадочного чехла на метаморфические породы фундамента
10	Политипный (ландшафтный)	Участок долины реки Алдан, протяженностью 5 км: высокая пойма со старичными озерами в обрамлении крутых и высоких склонов, валунно-галечные острова в середине русла, обнажения разнообразных горных пород
11	Общегеологический	Обнажение разнообразных по составу и текстурам пород (граниты, кристаллические сланцы, гнейсы, метадиориты, долериты и тектониты по ним)
12	Тектонический	Обнажение отпрепарированной крупной (до 10 м) жилы гранит-пегматитов, секущей метаморфические породы фундамента
13	Археологический	Стоянка Бердигес – дюктайская и сумнагинская палеолитические и белькачинская неолитическая культуры; культурные комплексы раннего железного века
14	Общегеологический, тектонический	Обнажение разнообразных метаморфических пород (кристаллические сланцы, гнейсы, кальцифиры, граниты, гнейсо-кварциты и тектониты по ним)
15	Общегеологический, тектонический	Обнажение разнообразных метаморфических пород (кристаллические сланцы, гнейсы, граниты, метапироксениты и тектониты по ним)
16	Геоморфологический	Карстовая воронка в доломитах, выполненная карстовыми отложениями
17	Тектонический	Крупный выход мезозойских сиенитов

Важнейшие частные стратиграфические разрезы отложений платформенного чехла
(лист О-52-VII)

1. Опорный разрез по скважине №1 /113/
(№3 на геологической карте листа О-52-VII)
на водоразделе верхних течений рек Модут-Эреселях (снизу вверх)

№ слоя	Интервал в м от забоя	Мощность, м	Литологический состав
	0,0-26,8	26,8	Породы раннедокембрийского фундамента
Вендская система. Юдомская серия. Усть-юдомская свита. Нижняя подсвита			
1	26,8-30,2	3,4	Кварцевые песчаники со слоями кварцевых алевролитов. Породы серой окраски, слоистые. В песчаниках окатанные, полуокатанные и угловатые обломки кварца, редко полевых шпатов, размером 0,2-1 мм, сцементированы пелитоморфным доломитом. Объем цемента – 20%. Встречаются единичные зерна магнетита, циркона, рутила, глауконита, бурого битума до 5%, пирита 1-3% в зернах до 0,05 мм и в форме обильной дисперсной сыпи в локальных послонных зонах.
2	30,2-32,6	2,4	Доломиты обломочные (микрофитолиновые) темно-серые, слоистые, пелитоморфные, содержащие угловатые зерна кварца до 0,03 мм – 5-10%, обильную дисперсную вкрапленность пирита – 2-3%, включения до 0,01 мм черного битума – менее 1%, до 20% – микрофитолины и катаграфии. Встречаются тонкие (0,2-2 мм) слойки кварцевого алевролита. Микрофитолины: <i>Volvatella sonalis</i> Nar., <i>Vesicularites bothydioformis</i> (Krash.), <i>Vesicularites lobatus</i> Reitl., <i>Vermiculites angularis</i> Reitl., <i>Osadia</i> sp., <i>Volvatella vadosa</i> Z. Zhur., <i>Radiosus avails</i> Nar.
3	32,6-33,8	1,2	Полевошпат-кварцевый алевропесчаник с гидрослюдистым цементом. Обломки плохой окатанности, размер 0,04-0,15 мм, соотношение алевритовых и псаммитовых частиц примерно равное, обломки представлены кварцем – 85% и полевыми шпатами – 15%, с единичными зернами циркона. Цементом являются желто-коричневые гидрослюды – агрегаты пелитовой размерности с обильной дисперсной вкрапленностью пирита.
4	33,8-36,7	2,9	Переслаивание мелкозернистых и пелитоморфных доломитов. Объемы тех и других равные, мощности прослоев 0,2-0,4 м. Мелкозернистые доломиты (кварцсодержащие) – серой, светло-серой окраски с угловатыми зернами кварца (5-7%) размерами 0,02-0,05 мм с редкой тонкой вкрапленностью пирита, гетита, черного и бурого битума – около 1%. Пелитоморфные доломиты темной окраски, кварцсодержащие (до 5%), с тонкой вкрапленностью пирита 1-2%.
5	36,7-39,2	2,5	Доломиты кварцевые, слабо битуминозные, мелкозернистые, пористые. Зерна кварца (10-15% объема породы) хорошей окатанности, размером до 0,2 мм. Зерна доломита загрязнены серой дисперсной пылью битуминоидов. В интерстициях и порах включения бурого битума (мальты) – 1-3%.
6	39,2-42,7	3,5	Переслаивание темно-серых битуминозных мелкозернистых и светло-серых тонкозернистых доломитов. Мощность прослоев до 0,5 м, первые преобладают – 60% объема. Мелкозернистые доломиты имеют размеры зерен 0,05-0,15 мм. Зерна доломита сильно загрязнены тонкодисперсной пылью битуминоидов. Порода пропитана по интерстициям и порам вязким бурым битумом (мальтой), содержание его до 15%. Фиксируются единичные зерна кварца и глауконита. Тонкозернистые доломиты характеризуются практически отсутствием загрязненности битумом, присутствием тонкой вкрапленности пирита – 1-2% и антраколита – менее 1%
7	42,7-45,2	2,5	Доломиты битуминозные темно-серой окраски мелкозернистые, неравномернозернистые (0,05-0,15 мм), пористые, неяснослоистые. Ткань породы сильно загрязнена темно-серой тонкодисперсной пылью битуминоидов. По интестициям и порам порода насыщена бурым битумом (до 10%)
8	45,2-49,0	4,8	Переслаивание битуминозных мелкозернистых доломитов (аналогичных слою 7) и темно-серых слабо глинистых доломитов. Мощности прослоев 0,2-0,4 м. Объем первых –

№ слоя	Интервал в м от забоя	Мощность, м	Литологический состав
			60%. Слабо глинистые доломиты – тонкослоистые; преобладают слойки алевропелитоморфные, с кварцем 1-5%, с редкими иголочками гидрослюды (мощность слойков 2-3 мм), с тонкой вкрапленностью пирита 1-2%. В слойках пелитоморфной структуры (мощность 0,5-1 мм) присутствуют пирит, гетит – 1-2%, бурый битум и антракосолит – 1%. Микрофитоциты: <i>Medullarites lineolatus</i> Nar., <i>Vermiculites angularis</i> Reitl.
9	49,0-62,8	13,8	Переслаивание битуминозных мелкозернистых доломитов (аналогичных слою 7) и светло-серых тонкозернистых доломитов. Последние содержат тонкую вкрапленность пирита и антракосолита. Мощность прослоев – до 0,6 м, соотношение объемов указанных разностей примерно равное. На 53,2 прослой 5 см брекчиевидного доломита. Микрофитоциты: <i>Vesicularites reticulatus</i> Nar., <i>Glebosites glebosites</i> Reitl.
10	62,8-70,3	7,5	Переслаивание мелко- и тонкозернистых доломитов светло-серой окраски. Мощности прослоев до 0,6 м, объем первых до 60%. Мелкозернистые доломиты слабо пористые. Тонкозернистые – плотные. Те и другие содержат тонкую вкрапленность пирита и черного битума – около 1%. Микрофитоциты: <i>Glebosites sp.</i> , <i>Oleckmaica sp.</i> , <i>Nubecularites sp.</i>
11	70,3-73,9	3,6	Доломиты светло-серые, тонкозернистые, массивные с единичными зернами глауконита
12	73,9-81,2	7,3	Переслаивание битуминозных мелкозернистых доломитов (аналогичных слою 7) и светло-серых, тонкозернистых доломитов (аналогичных слою 11). Прослои до 0,6 м. Объем битуминозных доломитов – 60%. Микрофитоциты: <i>Volvatella zonalis</i> Nar., <i>Radiosus ovalis</i> Nar., а так же известковые водоросли, характерные для верхнего венда
13	81,2-83,0	1,8	Доломиты слабо глинистые, серой или темно-серой окраски, содержат 1-2% пирита, 1-5% кварца. Порода косослоистые, наблюдаются слойки до 2 мм с пелитоморфной и алевро-пелитоморфной структурами. В слойках пелитоморфной структуры устанавливается обильная дисперсная сыпь пирита
14	83,0-86,6	3,6	Переслаивание битуминозных мелкозернистых доломитов (аналогичных слою 7) и светло-серых, тонкозернистых доломитов (аналогичных слою 11). Прослои до 0,6 м. Объем битуминозных доломитов – 40%. В инт. 84,0-84,2 доломиты содержат (5% объема) онколиты, кайма которых замещается дисперсным пиритом. Содержание пирита здесь достигает 5-7%, кроме того, порода насыщена бурым битумом – 5-10%
15	86,6-103,6	17,0	Доломиты светло-серые, тонкослоистые, слоистые с незначительным содержанием пирита, антракосолита. 20% объема интервала составляют прослои до 0,3 м темно-серых обломочных доломитов – пелитоморфных, с вкрапленностью кварца – 1-3%, пирита и черного битума – 2-3%. Известковые водоросли – <i>Katangasia sp.</i> и микрофитоциты: <i>Nubecularites sp.</i>
16	103,6-106,2	2,6	Переслаивание светло-серых тонкозернистых доломитов и пепельно-серых пелитоморфных доломитов. Последние содержат тонкую вкрапленность пирита и черного битума. Мощность прослоев до 0,3 м. Объем пелитоморфных доломитов – 40%
17	106,2-108,5	2,3	Микрофитоцитовые доломиты темно-серой окраски. Содержание онколитов и катаграфий 10-40%. Микрофитоциты- <i>Vesicularites sp.</i>
18	108,5-109,4	0,9	Доломиты беспримесные, пепельно-серой окраски, пелитоморфные. Микрофитоциты - <i>Vesicularites lobatus</i> Reitl.
19	109,4-109,7	0,3	Брекчиевидный доломит. Обломки округлой формы до 2 см представлены пелитоморфным доломитом. Матрикс – мелкозернистый доломит. Микрофитоциты- <i>Vermiculites angularis</i> Reitl., <i>Volvatella zonalis</i> Nar., <i>Volvatella vadosa</i> Z. Zhur., <i>Nubecularites antis</i> Z. Zhur., <i>Vesicularites simplaris</i> Yakschin.
20	109,7-113,6	3,9	Доломиты сгустковые до оолитоподобных, серой окраски. Порода состоит из оолитоподобных сгустков размером до 1,5 мм, часто смыкающихся, их объем 80-90%. Микрофитоциты – <i>Volvatella zonalis</i> Nar., <i>Vesicularites simplaris</i> Yakschin.
21	113,6-115,0	1,6	Доломиты слабо глинистые, серой окраски, пелитоморфные, тонкослоистые с тонкой вкрапленностью пирита и темно-серого пороховидного битума – 1-2%. Микрофитоциты: <i>Medullarites ovatus</i> Nar.
22	115,0-119,6	4,6	Доломиты серой окраски, тонкозернистые с редкими (10% объема) прослоями до 0,1 м мелкозернистых слабо пористых доломитов. Микрофитоциты- <i>Vesicularites sp.</i>

№ слоя	Интервал в м от забоя	Мощность, м	Литологический состав
23	119,6-126,5	6,9	Доломиты светло-серые, тонкозернистые, массивные с незначительной вкрапленностью пирита, гетита, антраксолита – около 1%. Микрофитоциты: <i>Vesicularites sp.</i> , <i>Medullarites lineolatus</i> Nar.
24	126,5-130,0	3,5	Переслаивание доломитов – пелитоморфных плотных, массивных серой окраски и более темных сгустковых (до оолитоподобных). Известковые водоросли – <i>Katangasia sp.</i>
25	130,0-131,9	1,9	Доломиты светло-серые, тонкозернистые, массивные с незначительной вкрапленностью пирита, гетита, антраксолита – около 1%. Микрофитоциты: <i>Vesicularites sp.</i> , <i>Medullarites lineolatus</i> Nar.
26	131,9-139,6	7,7	Переслаивание доломитов тонкозернистых (аналогично слою 22) с пелитоморфными доломитами (аналогично слою 24). Вторые, явно обломочного генезиса, слагают прослойки мощностью от 1-2 мм до 0,2 м и распределены в интервале неравномерно. Последние содержат 1-5% обломочного кварца. Породы неравномерно насыщены пиритом (1-3%), темно-серым пороховидным битумом (до 3-4%) и бурым битумом (мальтой)
27	139,6-140,6	1,0	Доломит обломочный с детритом микрофитоцитов серой окраски тонкослоистый. Устанавливаются слойки до 3-4 мм алевропелитоморфной и пелитоморфной структур. В слойках пелитоморфного доломита присутствуют онколиты, катаграфии и их детрит – до 20% объема. Микрофитоциты – <i>Vesicularites lobatus</i> Reitl.
28	140,6-164,8	24,2	Доломиты обломочные, пелитоморфные, светло-серой, желтоватой окраски с незначительными включениями кварца, пирита. Микрофитоциты: <i>Vesicularites ex gr. reticulatus</i> Nar., <i>Vesicularites ex gr. lobatus</i> Nar., <i>Vesicularites simplaris</i> Yakschin., <i>Glebosites glebosites</i> Reitl.
29	164,9-167,2	2,4	Доломиты светло-серые слабо битуминозные, тонкозернистые, неяснослоистые, встречаются гнезда и пятна бурого битума (до 2-3% объема породы) и гнезда кремня размером до 2-3 см
30	167,2-167,6	0,4	Доломиты брекчиевидные. Обломки угловатой формы – пелитоморфный доломит.
31	167,6-169,0	1,4	Доломиты светло-серые, тонкозернистые, неяснослоистые.
32	169,0-186,0	17,0	Доломиты обломочные, пелитоморфные, серой до темно-серой окраски с прослоями (до 20%) светло-серых тонкозернистых доломитов, аналогичных слою 31. По всему интервалу встречается многочисленная тонкая вкрапленность пирита – 1-3%, темно-серого битума 2-3 %, бурого битума – до 3%. В интервале 170,5-173,0 встречаются слойки до 2 см доломитов алевро-пелитоморфной структуры с обломками кварца размером до 0,5 мм (3-5% объема породы)
33	186,0-189,4	3,4	Доломиты битуминозные серой окраски, слоистые. Породы неравномерно насыщены по порам и интерстициям бурым битумом (3-5%)
34	189,4-197,8	8,4	Доломиты слабо битуминозные, темно-серые, тонкозернистые, грубослоистые
35	197,8-200,2	2,4	Доломиты битуминозные серой окраски, слоистые. Породы неравномерно насыщены по порам и интерстициям бурым битумом (3-5%)
36	200,2-203,0	2,8	Доломиты светло-серые, тонкозернистые, слоистые. Встречаются прослойки (до 10% объема) желтовато-серых криптозернистых доломитов. Мощность прослоев до 0,1 м. На 203 м прослой 3 см брекчиевидного доломита: обломки – пелитоморфный доломит, матрикс – тонкозернистый доломит
Вендская система. Юдомская серия. Усть-юдомская свита. Верхняя подсвита			
37	203,0-206,8	3,8	Доломиты обломочные, серой и темно-серой окраски, косослоистые, волнистослоистые, алевропелитоморфные, содержащие 3-10% кварца, 2-3% пирита, 1-2% антраксолито-подобного битума, 2-5% бурого битума (мальты).
38	206,8-209,6	2,8	Переслаивание серых, тонкозернистых, массивных доломитов и темно-серых, мелкозернистых, пористых слабо битуминозных доломитов (содержание бурого битума-1-5%)
39	209,6-212,0	3,4	Доломиты серой и темно-серой окраски мелкозернистые, грубослоистые, пористые, насыщенные тонкодисперсной пылью битуминоидов. В интервале 209,6-210,2 загрязнены бурым битумом (мальтой), содержание его 5-7%. В интервале 211,4-211,5 прослой брекчиевидных доломитов с обломками до 2 см светло-серых пелитоморфных доломитов, матрикс – тонкозернистый доломит

№ слоя	Интервал в м от забоя	Мощность, м	Литологический состав
40	212,0-215,7	3,7	Доломиты обломочные, серые, тонкослоистые. Наблюдается переслаивание светло-серых обломочных тонкозернистых доломитов и серых алевропелитоморфных доломитов. Содержание обломочного кварца в первых – 1-3 %, во вторых 3-10 %. Мощность слоев 5-7 см, соотношение объемов примерно равное. Породы содержат тонкую вкрапленность пирита 1-3 %, темно-серого битума – 1-2 %, иногда бурого битума – до 3%
41	215,7-224,4	8,7	Переслаивание серых тонкозернистых доломитов и темно-серых слабо битуминозных, пористых, мелкозернистых доломитов. Мощность прослоев до 0,6 м, соотношение объемов примерно равное. Мелкозернистые доломиты насыщены тонкодисперсной пылью битуминоидов, загрязнены по порам и интерстициям бурым битумом – 1-5%
42	224,4-228,1	3,7	Доломиты битуминозные, темно-серые, мелкозернистые, пористые, массивные. В начале интервала породы содержат до 5% тонкообломочного кварца
43	228,1-230,0	1,9	Доломиты битуминозные темно-серые, мелкозернистые, слабо пористые, содержащие 2-5% бурого битума. В породе содержится до 20-30% детрита
44	230,0-239,4	9,4	Известняки битуминозные темно-серые, тонко-, мелкозернистые, массивные, с примесью темно-серого пороховидного битума 2-3 %, часто и неравномерно – бурого битума – от 1-2 до 5-10%. На глубине 232,2 м в известняках наблюдались (до 30% объема) оолитоподобные участки (до 2 мм) пелитоморфного доломита
43	239,4-241,2	1,8	Доломиты битуминозные темно-серые, мелкозернистые, слабо пористые, содержащие 2-5% бурого битума. В породе содержится до 20-30% детрита
44	241,2-248,6	7,4	Доломиты обломочные, серые, тонкослоистые. Наблюдается переслаивание светло-серых обломочных тонкозернистых доломитов и серых алевропелитоморфных доломитов. Содержание обломочного кварца в первых – 1-3%, во вторых 3-10%. Мощность слоев – 5-7 см, соотношение объемов примерно равное. Породы содержат тонкую вкрапленность пирита 1-3%, темно-серого битума – 1-2%, иногда бурого битума – до 3%
	248,6		Граница усть-юдомской и пестроцветной свит, устанавливается четкий контрастный контакт между литологическими разностями
Кембрийская система. Пестроцветная свита			
			Породы пестроцветной свиты согласно залегают на образованиях усть-юдомской свиты
45	248,6-256,5	7,9	Глинистые доломиты буровато-серой и зеленовато-серой окраски тонкослоистые (слойки от 2-3 мм до 2-3 см). Примесь кварца до 5-15%, гидрослюд до 2-3%, пирита до 1-3%, битума до 2-3%, единичных зёрен глауконита.
46	256,5-271,4	14,9	Доломиты глинистые детритсодержащие с кварцем, бурой, вишнево-бурой окраски, косослоистые и линзовидно-слоистые. Содержание кварца – 5-15%, гидрослюд 2-5%, глауконита – 0-10%, гетита (псевдоморфозы по пириту) – 1-3%, черного битума – 1,2%. Встречаются обломки археоциат и хиолитов мечевидной или серповидной формы – до 2-3 мм в длину, содержание их от 5 до 15%.
47	271,4-288,0	16,6	Доломиты глинистые вишнево-бурой, коричневой окраски алевропелитоморфные, слоистые, линзовидно-слоистые, содержание 10-15% кварца, 2-3% гидрослюд, 0-10% глауконита, 1-3% пирита или гетита. Встречаются прослои до 0,4 м таких же пород, но серой или зеленовато-серой окраски.
48	288,0-291,2	3,2	Переслаивание бурых и серо-зеленых глинистых доломитов. Мощности прослоев до 0,6 м. По составу и структурно-текстурным признакам аналогичны слою 47.
49	291,2-299,8	8,4	Доломиты глинистые детритсодержащие бурой окраски, аналогичные слою 46
50	299,6-306,2	6,8	Доломиты глинистые зеленовато-серые косослоистые, линзовидно-слоистые алевропелитоморфные, содержащие 5-10% кварца, 2-3% гидрослюд, 1-3% пирита и гетита.
51	306,2-318,0	11,8	Доломиты глинистые коричнево-серой, зеленовато-серой и серой окраски. Породы представляют собой тонкое (до 5 см) переслаивание пелитоморфных (до криптозернистых) и алевропелитоморфных доломитов. Алевропелитоморфные содержат 5-10% кварца, 2-3% гидрослюд, 2-3 пирита, пелитоморфные – 1-5% кварца, 2-3% пирита.
52	318,0-322,0	4,0	Переслаивание глинистых и слабо глинистых доломитов. Породы серой и зеленовато-серой окраски, тонкослоистые. Прослои тех и других разновидностей имеют мощности

№ слоя	Интервал в м от забоя	Мощность, м	Литологический состав
			до 0,6 м, соотношение их объемов примерно равное. Обе разновидности представляют собой тонкое (0,2 мм – 2-3 мм) переслаивание пелитоморфных и алевропелитоморфных доломитов. Глинистые доломиты чаще алевропелитоморфные, содержат 5-10% кварца, 2-3% гидрослюд, 1-3% пирита. Слабо глинистые, содержат 1-5% кварца, 1-2% гидрослюд, 1-3% пирита.
Кембрийская система. Тумулдурская свита			
53	322,0-323,9	1,9	Доломиты светло-серые, почти белые, тонкозернистые, массивные, интенсивные трещиноватые. Содержат редкую вкрапленность пирита (до 0,06 мм) – около 1%.
54	323,9-328,7	4,8	Доломиты коричневато-серые, тонкозернистые до мелкозернистых, грубослоистые, слабо кавернозные, содержащие тонкую вкрапленность пирита – около 1%.
55	328,7-336,0	7,3	Доломиты светло-серые, зеленовато-серые тонкозернистые грубослоистые. Содержат 1-2% пирита.
56	336,0-347,0	11,0	Аналогично слою 53
57	347,0-362,4	15,4	Доломиты оолитоподобные светло-серые. Размеры псевдооолитов до 1 мм, их объем 70-80%.
58	362,4-366,4	4,0	Доломиты слабо глинистые розовой, желтоватой, буровой окраски, пелитоморфные, содержащие гидрослюды – 1-2%, пирит – 2-3%. Породы неяснослоистые.
59	366,4-369,2	2,8	Доломиты светло-серой, почти белой окраски, мелкозернистые, массивные пористые.
60	369,2-378,3	9,1	Переслаивание светло-серых доломитов и буровато-серых, зеленовато-серых слабо глинистых доломитов. Светло-серые доломиты слагают прослои до 1,2 м, их объем около 50%, породы мелкозернистые, в некоторых прослоях сильно загрязнены тонкодисперсной пылью битуминоида. Слабо глинистые доломиты, слагающие прослои до 1,2 м – пелитоморфные, тонкослоистые, содержащие до 2-3% пирита.
61	378,3-380,4	2,1	Доломиты слабо глинистые зеленовато-серые пелитоморфные, косослоистые, содержащие до 2-3% пирита.
62	380,4-391,6	11,2	Аналогично слою 60.
63	391,6-408,3	16,7	Доломиты светло-серые, серые, мелкозернистые пористые, массивные, грубослоистые. Преобладают участки, в которых доломиты сильно загрязнены тонкодисперсной пылью битуминоидов.
64	408,3-411,8	3,5	Доломиты светло-серые, тонкозернистые, ксенотопической структуры, массивные.
65	411,8-416,6	4,8	Карстовая полость, выполненная светло-коричневой глиной с дресвой и щебнем доломитов.
66	416,2-422,4	5,8	Доломиты, аналогичные слою 63.
67	422,4-423,2	1,2	Глинистые доломиты зеленовато-темносерые пелитоморфные до криптозернистых, неяснослоистые, содержащие 2-3% пирита.
68	423,2-424,0	0,8	Доломиты зеленовато светло-серые тонкозернистые, массивные.
69	424,0-426,4	2,6	Глинистые доломиты зеленовато-серые и желтовато-серые пелитоморфные, неяснослоистые, содержащие 1-3% пирита.
70	426,4-427,0	0,6	Известняки желтовато-серые микро-, тонкозернистые, пористые.
71	427,0-430,4	3,4	Доломиты серые, желтовато-серые, мелкозернистые, массивные, пористые. Ткань породы сильно загрязнена (импрегнирована) тонкодисперсным битуминоидом.
72	430,4-432,6	2,2	Доломиты глинистые зеленовато-серые и буроватые, пелитоморфные до криптозернистых, неяснослоистые, содержащие 1-2% пирита.
73	432,6-433,5	0,9	Доломиты светло-серые тонкозернистые, массивные.
74	433,5-434,3	0,8	Переслаивание зеленовато - светло-серых доломитов (тонкозернистых массивных) и зеленовато-серых слабо глинистых пелитоморфных доломитов. Мощности прослоев до 0,1 м, соотношение объемов обеих разновидностей равное.
75	434,3-437,4	3,1	Доломиты светло-серые тонко-мелкозернистые пористые.
76	437,4-439,0	1,6	Доломиты глинистые, аналогичные слою 72.

№ слоя	Интервал в м от забоя	Мощность, м	Литологический состав
77	439,0-442,8	3,8	Доломиты, аналогичные слою 75.
78	422,8-445,8	3,0	Доломиты слабо глинистые зеленовато-серые пелитоморфные, слоистые, содержащие 1-3% пирита.
79	445,8-448,8	3,0	Доломиты серые, светло-серые, тонко-мелкозернистые, грубослоистые.
80	448,8-453,8	5,0	Доломиты слабоглинистые зеленовато-серые пелитоморфные, слоистые, содержащие 1-3% пирита.
81	453,8-456,3	2,5	Доломиты оолитоподобные буровато-серые. Псевдоолиты до 1 мм, их объем 20-25%.
	456,3		Органические остатки плохой сохранности
82	456,3-459,8	3,5	Доломиты глинистые серо-зеленой окраски пелитоморфные, слоистые, линзовидно-слоистые, пелитоморфные, содержащие 1-3% пирита.
83	459,8-469,3	9,5	Переслаивание слабоглинистых и беспримесных доломитов. Мощности прослоев 0,2-1,2 м, объем первых – 60%, вторых 40%. Слабо глинистые доломиты зеленовато-серые, пелитоморфные, содержащие 1-2% кварца, 1-2% пирита. Беспримесные доломиты – мелкозернистые до тонкозернистых, массивные, плотные. Микрофитоолиты – <i>Vesicularites ex gr. simplaris</i> Yakschin
84	469,3-471,3	2,0	Доломиты светло-серые тонкозернистые, массивные, плотные.
85	471,3-476,6	5,3	Доломиты кремнистые светло-серые, слабо зеленоватые тонкозернистые, с гнездами и жилками мелкозернистого халцедона, объем которого составляет 20-30%.
86	476,6-477,4	0,8	Доломиты глинистые зеленовато-серые пелитоморфные, неяснослоистые, содержащие 1-2% пирита.
87	477,4-479,8	2,4	Доломиты, аналогичные слою 84.
88	479,8-481,6	1,6	Доломиты глинистые буроватой и зеленоватой окраски, слоистые, пелитоморфные до криптозернистых, содержащие 1-3% пирита или гетита.
89	481,6-485,0	3,4	Доломиты коричневато-светло-серые мелкозернистые, массивные, слабо пористые.
90	485,0-491,0	6,0	Доломиты глинистые зеленовато-серые, буровато-серые, пелитоморфные до криптозернистых, слоистые, содержащие 1-3% пирита.
91	491-492,8	1,8	Доломиты слабо кремнистые светло-серые, тонкозернистые, массивные, содержащие гнезда и желваки мелкозернистого халцедона размерами от 0,2 мм до 1-3 см, объем включений 10-15%.
92	492,8-495,6	2,8	Доломиты слабо глинистые желто-зеленой окраски пелитоморфные до криптозернистых, тонкослоистые, содержащие 1-3% гетита (по пириту).
93	495,6-501,0	4,4	Доломиты серой, темно-серой окраски, мелкозернистые, массивные, слабо пористые. Ткань породы обильно импрегнирована тонкодисперсной пылью битуминоидов, 5-10% объема породы составляют пустоты шестоватой в сечениях формы, выполненные частично продуктами замещения гипса.
94	501,0-503,6	2,6	Доломиты глинистые зеленовато-серой и буровато-серой окраски пелитоморфные до криптозернистых, незначительно окремненные, 2-3% пирита. Текстура косослоистая, линзовидно-слоистая.
95	503,6-509,6	6,0	Доломиты желтовато-серой, иногда зеленоватой окраски мелкозернистые, грубослоистые, плотные, участками слабо пористые.
96	509,6-510,4	0,8	Доломиты слабо глинистые серо-зеленые пелитоморфные, слоистые, содержащие 1-2% пирита.
97	510,4-513,8	3,4	Доломиты серой окраски, мелкозернистые до тонкозернистых, грубослоистые, содержащие 1-2% пирита.
98	513,8-516,4	2,6	Доломиты слабо глинистые, аналогичные слою 96.
99	516,4-522,6	6,2	Доломиты светло-серые, иногда зеленовато-светло-серые, тонкозернистые до мелкозернистых, грубослоистые, с тонкой вкрапленностью (1%) пирита и пороховидного битума.
100	522,6-525,7	3,1	Доломиты слабо глинистые, аналогичные слою 96.
101	525,7-528,2	2,5	Доломиты серые, мелкозернистые массивные. Микрофитоолиты – <i>Hieroglyphites mirabilis</i>

№ слоя	Интервал в м от забоя	Мощность, м	Литологический состав
			Reit., <i>Nubecularites catagraphus</i> Reit.
102	528,2-531,0	2,8	Доломиты глинистые зеленой, серо-зеленой окраски пелитоморфные до криптозернистых, тонкослоистые, содержащие 1-3% пирита.
103	531,0-534,1	3,1	Доломиты светло-серой, серой окраски микрозернистые до тонкозернистых, грубослоистые, слабо кавернозные.
104	534,1-537,2	3,1	Доломиты слабо глинистые зеленовато-серые пелитоморфные, тонкослоистые, содержащие 1-2% пирита.
105	537,2-540		Элювиальные образования квартера.

**2. Разрез отложений усть-юдомской свиты юдомской серии
в опорном обнажении №13 на геологической карте листа О-52-VII
на левом борту реки Алдан напротив устья реки Элькон
(по /112/ с дополнениями В.И. Шевченко)**

На породах кристаллического фундамента со структурным несогласием залегают (снизу вверх):

№ слоя	Интервал описания, м	Мощность, м	Характеристика пород
1	0,0-0,7	0,7	Песчаники кварцевые, светлые, желтовато-серые, неравно-мернозернистые (до 3 мм) с переходами в гравелиты, цемент карбонатный
2	0,7-4,5	3,8	Доломиты желтоватые со слабовыраженной косою слоистостью с тонкой пористостью (до 2 мм) тонкозернистые с неровной поверхностью напластования. Местами кавернозные
3	4,5-5,5	1,0	Доломит почти белый, массивный, пелитоморфный с линзовидными прослоями серого, слабо битуминозного доломита (мощность прослоев до 0,5 м)
4	5,5-6,8	1,3	Доломит серый, тонкокристаллический, битуминозный, массивный
5	6,8-8,5	1,7	Доломит серый, косослоистый, тонкокристаллический, слабо битуминозный
6	8,5-15,5	7	Доломиты светло-серые, пелитоморфные, косослоистые с прослоями до 0,3 м микрофитолитовых пористых (в выветрелом состоянии) доломитов. В интервале 10-10,2 м встречаются линзочки кремня, размером 2×5 см. на 10 м обнаружены микрофитолиты <i>Nubecularites</i> sp., на 12 и 15 м – <i>Vesicularites reticulatus</i> Nar.
7	15,5-16,5	1,0	Доломит серый, тонкокристаллический, массивный, битуминозный (с порошоквидным битумом)
8	16,5-17,3	0,8	Доломит слабо глинистый, зеленовато-серый, алевропелитоморфный с тонкоплитчатой отдельностью
9	17,3-18,5	1,2	Доломит серый, тонкокристаллический, массивный, слабо битуминозный (с порошоквидным битумом)
10	18,5-18,7	0,2	Доломит слабо глинистый, зеленовато-серый, алевропелитоморфный с тонкоплитчатой отдельностью
11	18,7-19,5	0,8	Доломит серый, тонкокристаллический, массивный, слабо битуминозный (с порошоквидным битумом)
12	19,5-20,2	0,7	Доломит светло-серый, желтоватый, с тонкими порами, с микрофитолитами- <i>Volvatella sonalis</i> Nar.
13	20,2-21,0	0,8	Доломиты светло-серые, косослоистые, пелитоморфные, кремнистые (до 15 % вкрапленности халцедона размером до 0,2 мм)
14	21,0-21,5	0,5	Доломит серый, брекчиевидный, тонкопористый, с линзами до 2 см кремня

№ слоя	Интервал описания, м	Мощность, м	Характеристика пород
15	21,5-22,5	1	Доломит микрофитолитовый, желтовато-серый, косослоистый с <i>Medullarites linealatus</i> Nar.
16	22,5-23,8	1,3	Доломит пелитоморфный с очень слабо выраженной косою слоистостью, почти белой окраски
17	23,8-24,5	0,7	Доломит микрофитолитовый, косослоистый, желтоватый, скрыто пористый с <i>Nubecularites sp.</i>
18	24,5-25,0	0,5	Доломит тонкозернистый, светло-серый, массивный
19	25,0-26,0	1,0	Доломит светло-серый, микрозернистый, массивный, с редкими прослоями до 3-5 см доломита серого, слабо битуминизированного тонкозернистого
20	26,0-28,5	2,5	Доломит микрофитолитовый, светло-серый. Матрикс пелитоморфной структуры, редкие точки битума (0,3 мм) располагаются горизонтально послойными цепочками
21	28,5-31,5	3,0	Доломит светло-серый, обломочный, тонкозернистый
22	31,5-35,0	3,5	Доломит светло-серый (почти белый), микрозернистый. На глубине 33 метра желваки сильно кремнистого доломита до 5 см
23	35,0-36,5	1,5	Доломит микрофитолитовый, слабо желтоватый, с <i>Vesicylarites reticulatus</i> Nar., косослоистый
24	36,5-37,5	1,0	Доломит светло-серый, косослоистый, микрозернистый
25	37,5-41,0	3,5	Переслаивание (до 5-10 см) микрофитолитовых доломитов (с <i>Vesicylarites Simplaris</i> Yakch., <i>Vesicylarites reticulatus</i> Nar., <i>Nubecularites sp.</i>) и светло-серых микрозернистых доломитов
26	41,0-43,0	2,0	Доломиты светло-серые до белых, тонкозернистые, массивные
27	43,0-45,0	2,0	Доломит слабо глинистый, желтоватый, пелитоморфный, плитчатый
28	45,0-46,0	1,0	Доломит светло-серый, пелитоморфный, излом раковистый, с вкрапленностью гетита и пороховидного битума
29	46,0-49,0	3,0	Доломит серый, битуминозный, тонкокристаллический, пористый
30	49,0-53,0	4,0	Доломит микрофитолитовый светло-серый с горизонтальными слойками до 2 см серого тонкокристаллического доломита. На 50 м определены <i>Volvatella sonalis</i> Nar., <i>Nubecularites punctatus</i> Reitl.,
31	53,0-55,0	2,0	Доломит светло-серый (за счет выветривания) микрозернистый, пористый, в порах бурый битум
32	55,0-57,0	2,0	Доломит слабо розоватый микро-, до тонкозернистого
33	57,0-59,0	2,0	Доломит микрофитолитовый (с <i>Vesicylarites Simplaris</i> Yakch) светло-серый в линзовидных участках слабо битуминозный – с микро-включениями черного битума, тонко рассеянного
34	59,0-62,0	3,0	Доломит светло-серый, микрозернистый с редкими точками серого битума
35	62,0-69,0	7,0	Доломит микрофитолитовый, белый и слабо желтоватый, косо-слоистый с <i>Nubecularites sp.</i> Прослои до 0,3 м светло-серого микро-зернистого доломита
36	69,0-72,0	3,0	Доломит светло-серый тонкозернистый до тонкокристаллического, за счет битуминозности (в участках заметной пористости). Редко шестоватые пустоты за счет выщелачивания гипса. Прослои до 0,2 м микрофитолитовых доломитов
37	72,0-74,0	2,0	Доломит битуминозный, серый, с тонкими порами до 1 мм, выполненными бурым битумом
38	74,0-75,0	1,0	Доломит светло-серый, тонкозернистый, массивный
39	75,0-77,5	2,5	Доломит серый, тонкозернистый, массивный с мелкими пятнами (до 5 мм) битуминозного доломита
40	77,5-78,0	0,5	Доломит глинистый серый тонкослоистый, алевропелитоморфный
41	78,0-80,5	2,5	Доломит микрофитолитовый, светло-серый, с тонкими порами, определены <i>Volvatella sonalis</i> Nar.

№ слоя	Интервал описания, м	Мощность, м	Характеристика пород
42	80,5-81,5	1,0	Доломит слабо глинистый, серый, алевропелитоморфный со слойками (до 1 см) коричневатого глинистого пелитоморфного доломита
43	81,5-83,0	1,5	Доломит микрофитолитовый, светло-серый, с тонкими порами, определены <i>Volvatella sonalis</i> Nar.
44	83,0-85,0	2,0	Доломит серый, тонкокристаллический с пороховидным битумом в порах
45	85,0-86,0	1,0	Доломит слабо глинистый зеленовато-желтый пелитоморфный тонкослоистый с тонкоплитчатой отдельностью
46	86,0-87,0	1,0	Доломит светло-серый, тонкозернистый, массивный
47	87,0-88,0	1,0	Доломит слабо глинистый зеленоватый пелитоморфный до микрозернистого массивный
48	88,0-91,0	3,0	Доломит светло-серый (слабо розоватый), пелитоморфный до микрозернистого массивный
49	91,0-93,0	2,0	Доломит серый, тонкозернистый, слабо битуминозный (с микровкрапленностью черного битума) массивный
50	93,0-94,5	1,5	Доломит микрофитолитовый, косослоистый, светло-серый с <i>Vesicylarites Simplaris</i> Nar., массивный
51	94,5-95,5	1,0	Доломит серый, тонкозернистый, массивный
52	95,5-98,5	3,0	Доломит микрофитолитовый, косослоистый, светло-серый с <i>Vesicylarites Simplaris</i> Nar., массивный
53	98,5-99,0	0,5	Доломит серый, тонкозернистый, массивный
54	99,0-99,5	0,5	Доломит светло-серый, косослоистый, пелитоморфный
55	99,5-101,5	2,0	Доломит слабо глинистый, серый, пелитоморфный
56	101,5-103,0	1,5	Доломит микрофитолитовый (с <i>Nubecylarites sp.</i>), желтоватый, косослоистый
57	103,0-104,0	1,0	Доломит светло-серый, микрозернистый, массивный
58	104,0-107,0	3,0	Доломит микрофитолитовый, (<i>Vesicylarites Simplaris</i> Nar.) с прослоями массивного микрозернистого доломита
59	107,0-113,0	6,1	Доломит светло-серый, микрозернистый до тонкозернистого с прослоями (0,1-0,3 м) микрофитолитовых доломитов с <i>Nubecylarites sp</i>
60	113,0-119,5	6,5	Доломит серый, тонкозернистый, слабо битуминозный (с точечной вкрапленностью пороховидного битума)
61	119,5-121,0	1,5	Доломит микрофитолитовый, косослоистый, светло-серый с <i>Vesicylarites Simplaris</i> Nar., с прослоями (до 0,1-0,3 м) светло-серых микрозернистых доломитов
62	121,0-122,0	1,0	Доломит светло-серый, микро-, тонкозернистый, массивный
63	122,0-128,0	6,0	Переслаивание доломитов светло-серых, микро-, тонкозернистых, массивных с доломитами микрофитолитовыми (мощность прослоев 0,1-0,3 м). Обнаружены <i>Nubecylarites sp.</i> и <i>Vesicylarites sp.</i>
64	128,0-131,0	3,0	Доломит серый, битуминозный (с пороховидным битумом) тонкозернистый массивный. На 130 м обнаружены микрофитолиты <i>Volvatella vadosa</i> Z. Zhur.
65	131,0-131,5	0,5	Доломит светло-серый, микрозернистый, массивный
66	131,5-142,0	10,5	Доломит серый, тонкозернистый, массивный с линзами кремней (до 5 см)
67	142,0-143,0	1,0	Доломит светло-серый (чуть розоватый), пелитоморфный, массивный
68	143,0-148,0	5,0	Доломит светло-серый (чуть розоватый), пелитоморфный, массивный с прослоями до 0,1-0,2 м микрофитолитовых доломитов с <i>Nubecylarites catagraphus</i> Reitl
69	148,0-173,0	25,0	Доломит серый, желто-серый, мелкозернистый, прослой (0,5-1,0 м) темно-серых, тонкоплитчатых, глинистых доломитов

№ слоя	Интервал описания, м	Мощность, м	Характеристика пород
70	173,0-176,0	3,0	Доломиты темно-серые, серые, мелкозернистые, среднеплитчатые (до 10 см). На плоскостях наложения с обильными остатками водорослей (шестовидной формы). В основании пласт серых доломитов, рыхловатых с вертикальными ходами (диаметром до 1 см) червей
71	176,0-180,0	4,0	Доломиты серые, мелкозернистые, среднеплитчатые (до 10 см). Внизу, 0,8 м мощности, пласт онколитовых доломитов, средне-плитчатых (до 10 см) – укуланский маркирующий пласт

Слои 1-63 – нижняя подсвита, слои 64-71 – верхняя подсвита. Выше с размывом залегают отложения, относимые к пестроцветной свите.

3. Разрез отложений верхней подсвиты усть-юдомской свиты в прижелезнодорожном карьере на левобережье рч. Якутский Укулан.

В основании разреза элювиальные развалы серых толстоплитчатых слабоглинистых доломитов нижней подсвиты видимой мощностью более трёх метров. Далее наблюдаются (снизу вверх):

- 1) серые водорослевые доломиты массивного сложения, являются подошвой и слагают находящуюся выше крупную протяженную водорослевую постройку ~ 30 м
- 2) переслаивание тонкоплитчатых (0,3-0,5 см) серых карбонатных аргиллитов и среднеплитчатых (7 см) глинистых доломитов. На поверхности напластования пород часто хорошо выражена волновая рябь. Вверху пачки – прослой плитчатых кавернозных серых доломитов, участками брекчиевых и содержащих редкие мелкие линзы ржаво-бурой кавернозной лимонит-гематитовой руды, а также желваки (округловатой формы калиптры) водорослевых доломитов (5 м)
- 3) грязно-зелено-серые, пепельно-серые песчанистые глауконитсодержащие крупноонколитовые доломиты. Онколиты (составляют 10-30 % общего состава породы) округловатой формы, диаметром 1-3 мм, обычно с гладкой поверхностью. Оболочка онколитов обычно не твердая, глинистая, реже глауконит-глинистая; иногда отмечается и крепкая (кремнистого состава). Данный пласт хорошо диагностируется на местности и выделен в качестве маркирующего (укуланский маркирующий пласт) ~ 0,8 м
- 4) зелено-серые плотные крупнозернистые глинистые доломиты, с глауконитом. По латерали породы переходят в осадочную брекчию, имеющую течениевую текстуру; полуокатанный обломочный материал (40%) представлен мелкими обломками серых доломитов, цемент породы – карбонатный песчаник (0,2 м)

- 5) тонкоплитчатая, с неровной кровлей и подошвой осадочная брекчия. 40% составляют удлиненно-уплощенной формы полуокатанные обломки серых доломитов, обычно субгоризонтальной ориентировки, причем часто обломки размещаются черепитчато, остальное – цементирующие детритовые доломиты, карбонатные песчаники, часто с зернами зеленого глауконита. В породе отмечаются обломки скелетной фауны? (хиолиты?). Порода имеет четко выраженную течениевую текстуру (0,15 м)
- 6) среднеплитчатые (3 см) серого цвета мелкозернистые доломиты (3 м)
- 7) перерыв в наблюдении (задерновано) ~ 1 м
- 8) обломочная органогенная порода серого цвета, образующая на подстилающих серых доломитах согласнозалегающий пласт. Это «могильник» (тафостром) минерализованных толстых (диаметром 0,3-0,7 см), с длиной тела 1-4 см червей (0,5-0,7 м)
- 9) элювиально-делювиальные развалы, представленные толсто-, среднеплитчатыми серыми мелкозернистыми доломитами с археоциатами *Nochoroicyathus* ex gr. *anabarensis* (Vol), *Nochoroicyathus* sp., *Dictycyathus ukulaniensis* s. n. (новый вид) (4-5? м)
- 10) образования пестроцветной свиты – шоколадные тонкоплитчатые доломитовые мергели, с прослоями зелено-серых, плотных мелкозернистых доломитов. На поверхности напластования мергелей часто отмечаются хода тонких (1-2 мм) червей; в этих же породах часто встречается и обильная фауна хиолитов, хиолитотельминтов и др. В серых и зеленовато-серых доломитах встречаются редкие археоциаты, а на поверхности напластования отмечаются следы горизонтального ползания толстых (0,8-10,0 мм) червей, а также и U-образные норки червей (более 7 м).

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на

Государственную геологическую карту Российской Федерации

масштаба 1:200 000 (новая серия)

серия Алданская

лист О-52-VII.

Автор геологической карты В.И. Шевченко, Д.В. Утробин, А.Н. Тимашков

редактор карты: Д.В. Утробин

авторы карты полезных ископаемых К.А. Воробьев и В.И. Шевченко

авторы записки: Д.В. Утробин, В.И. Шевченко, К.А. Воробьев

редакторы: Д.В. Утробин, Е.Б. Хотина

На отзыв были представлены следующие материалы. 1) Геологическая карта, выполненная на 2х листах с легендой, стратиграфической колонкой, двумя разрезами, картами-врезками масштаба 1:500 000 (Тектонической схемой, Схемой гравитационных аномалий, Картой аномального магнитного поля, Схемой эколого-геологических условий, Схемой памятников природы и древней культуры), схемами масштаба 1:1000000 (Схема тектонического районирования, Схема структур выделенных по аэровысотным и космическим материалам, Схема геохимической и геодинамической устойчивости ландшафтных подразделений, Схема оценки эколого-геологической опасности, Схема использованных материалов, Схема расположения структурно-геологических районов в архее-раннем протерозое) и мелкомасштабной (без указания масштаба) схемой расположения листов. 2) Карта полезных ископаемых с металлогенограммой и Схемой минерагенического районирования и прогноза полезных ископаемых масштаба 1:500000. 3) Карта кайнозойских образований с необходимыми по инструкции схемами (Геоморфологическая схема, Схема соотношения кайнозойских образований. Схема корреляции подразделений, Схема морфоструктурного районирования, Схема использованных материалов). 4) Карта рельефа территории листа. 5) Объяснительная записка и необходимые приложения: Список месторождений полезных ископаемых (МПИ), Список проявлений, пунктов минерализации и т.д., показанных на карте полезных ископаемых, Список прогнозируемых объектов, Сводная таблица прогнозных ресурсов, Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений, Каталог памятников природы, Важнейшие частные стратиграфические разрезы.

Представленная на отзыв работа выполнена в соответствии с Инструкцией по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (1995), Стратиграфического и Петрографического кодексов и утвержденной легендой Алданской серии листов.

Геологическая карта и Записка составлены на основе тщательного анализа и ревизии всех предшествующих работ и собственных многолетних наблюдений авторов. В основу работы положены материалы детальных площадных исследований - геологической съемки м-ба 1:50000 и тематических специализированных исследований, что обеспечило высокую степень детальности и достоверности рассматриваемой геологической карты. В то же время, на данной карте, как и на ранее рассмотренных листах Алданской серии, остаются не до конца решенными вопросы стратиграфии докембрия и, в особенности, кристаллического фундамента.

Все карты и схемы представлены на бумажных носителях и имеются в оцифрованном варианте.

Текст объяснительной записки увязан с содержанием карт.

Геологическая карта

От ранее изданных геологических карт рассматриваемой территории предлагаемая карта отличается четкой рисовкой, более обоснованной возрастной привязкой выделенных стратиграфических подразделений, уточнением геологического строения и, в частности, выявлением большой роли разрывных нарушений в структуре территории, уточнением возраста и состава мезозойских магматических образований. Карта хорошо читается. Легенда карты соответствует принятым подразделениям в Алданской серии листов.

Замечания к геологической карте носят редакционный характер и сводятся к следующему.

1. Отдельные знаки на карте не вполне соответствуют легенде Алданской серии листов:

Знак на карте	Знак в легенде серии
aQ _{III-n}	aQ _{III} ⁴ -IV
aQ _{II-III}	отсутствует
Эльконский гипабиссальный комплекс sK _{1e} мелкие тела селъсбергитов	Эльконский гипабиссальный комплекс ЕзлK _{1e} мелкие тела селъсбергитов
Лебединский плутонический комплекс показан как неразделенный по фазам	Неразделенный лебединский плутонический комплекс в легенде отсутствует

Алданский плутонический комплекс показан как неразделенный по фазам	Неразделенный алданский плутонический комплекс в легенде серии отсутствует
Нижнеюрские отложения нерасчлененные	В легенде серии отсутствует
Анабаро-Синский регион. Алданский район	Районирование в легенде серии проведено по другому. лист входит в Чарско-Синский район
Усть-юдомская свита разделена на подсвиты	Усть юдомская свита показана только неразделенной
Федоровская, желтулинская серии отнесены к раннему протерозою	Федоровская и желтулинская серии отнесены к архею

2. В легенде серии не найдены рецензентом: среднерифейский сивалгинский комплекс, Центрально-Алданский стратиграфический район и Нимнырская площадь раннего протерозоя, Скальный плутонический комплекс, сиениты руч. Бердигес, плагиограниты нерасчлененные (последние два обозначения, вероятно ранее включались в знаки Каменковского плутонического комплекса), медведевский плутонический комплекс. Эти замечания скорее нужно отнести к легенде, которая нуждается в дополнениях.

К этому же роду замечаний относится и различное датирование возраста федоровской и желтулинской серий серии в легенде и на карте (см. таблицу). Вполне вероятно, что авторы листа правы в трактовке, показанной на карте, поскольку для этого есть некоторые основания (определения абсолютного возраста). Ряд соответствующих дополнений были внесены в легенду серии, но не утверждены. Если это так, то нужно срочно внести соответствующие исправления в таблицы и текст легенды во избежание ненужных замечаний и путаницы.

3. Не всегда корректно определена кинематика разломов. Скальный разлом скорее является диаклазом. Некоторые из разломов, кинематика которых показана как не установленная, являются сбросами.

4. На профилях не подписаны графики геофизических аномалий.

5. В колонке нижнеюрские отложения показаны другим цветом, нежели на карте и в легенде.

6. На карте нижнеюрские отложения не обозначены индексом. На их месте выделены гумбениты, не отраженные в легенде.

7. Дочетвертичные кайнозойские толщи, выглядят на карте как очень "молодой" террасовый аллювий, что вызывает большие сомнения в правильности определения их возраста.

8. В условных обозначениях к карте нет значка гумбеитов, хотя на карте и в записке он есть.

Карта полезных ископаемых

Карта выполнена на высоком профессиональном уровне, весьма детально и полно отражает комплекс месторождений и проявлений полезных ископаемых. Замечание к карте лишь одно: контуры литохимических ореолов, линии шлихопотоков и потоков рассеяния не обозначены цветами соответствующих металлических полезных ископаемых.

Карта кайнозойских образований

Карта построена формально на основании стратиграфической схемы кайнозоя ранее разработанной для легенды Алданской серии. Карта кайнозойских образований не в состоянии объяснить экзогенные и эндогенные процессы, происходившие на данной территории в течение кайнозоя. Исходя из этой карты, в течение всего кайнозоя никакого развития рельефа не происходило. Судя по тому, что палеогеновые и неогеновые отложения показаны авторами на самых низких отметках, весь нынешний облик рельефа существовал уже в палеоцене (об этом и говорится в разделе об истории рельефа в записке, и на этих низких отметках развивалась кора выветривания, а затем здесь же отложились неогеновые отложения. С этим невозможно согласиться. В соседних территориях закартированы палеогеновые отложения залегающие не в тальвегах русел, а на водоразделах, установлен значительный эрозионный врез и заложение современной гидросети в среднем плейстоцене. Еще в 50-х годах было показано, что плиоцен-раннечетвертичные отложения занимают приводораздельные участки плато в долине р. Лены (тустахская, черендейская, пеледуйская террасы). Все эти данные игнорируются авторами и редактором карты.

Рецензенту остается только в значительной степени повторить те замечания, которые были высказаны им при рецензировании листа О-51-ХVIII (автор К.А. Воробьев).

Обширные поля дочетвертичного кайнозоя показаны на склонах. Но формы рельефа, почти исключительно денудационные, несовместимы со склоновым местоположением дочетвертичных образований, показанных на карте. При восходящем развитии рельефа, в результате глубинной и боковой эрозии, древнекайнозойские отложения не могут сохраниться. Только на высоких частях водоразделов, защищенных от эрозии могут быть встречены такие образования. Если же древнекайнозойские толщи показаны на склонах, то это означает только одно - начиная с древнего кайнозоя геологические процессы замерли. Такая смерть рельефа и изображена на карте кайнозойских образований. В несколько другой вариации такой же подход к развитию рельефа отражен на геоморфологической схеме, где возраст склонов и их делювиальных покровов денудационного рельефа показан от палеогена до голоцена. Несостоятельность представленной на карте и в записке модели (палеоценовый

врез и замерзшие склоновые процессы) опровергается не только характером распространения кайнозойских отложений на соседней территории, не только геоморфологией всей остальной части Сибирской платформы, но и мировым опытом изучения формирования рельефа. Общеизвестны (Ю. Мещеряков, 1981, К. Оллиер, 1984 и др.) данные о средней скорости денудации на платформах. Она равна в среднем 30 мм/1000 лет. За 60 млн. лет, с палеоцена должно было быть срезано около 1800 м верхней части земной коры. Никакие палеогеновые осадки, в этом случае в долинах не могли сохраниться, поскольку именно здесь и была сосредоточена основная эрозионная деятельность. Если бы вреза не происходило, то должны были бы быть срезаны все водоразделы по крайней мере дважды (максимальное превышение на территории составляет около 700 м).

Высказанные замечания явились следствием формального следования легенде Алданской серии, которая в части кайнозоя нуждается в существенной доработке или переработке.

Авторами игнорируется и ярусность рельефа, и активная новейшая и четвертичная тектоника, на карте не показано ни одного кайнозойского разлома.

Имеются значительные противоречия и с геологической картой. На карте кайнозойских образований появляются новые подразделения, не выделенные на геологической карте: тобольский и самаровский горизонты, сиваглинская плиценовая толща, якутская палеогеновая толща.

На карту четвертичных отложений не вынесены полезные ископаемые, связанные с этой эпохой.

Карта кайнозойских отложений нуждается в дополнительном редактировании.

Объяснительная записка

Замечания по тексту записки сводятся к следующему.

1. ВВЕДЕНИЕ написано кратко и содержит все необходимые сведения. Из природных особенностей не отражена сейсмичность района.
2. Глава "ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ" написана полно и объективно раскрывает и многоплановую изученность территории листа. Глава сопровождается многочисленными схемами, геологической и геофизической изученности, изученности по отдельным видам сырья и отдельными видами геологических исследований. Глава заслуживает высокой оценки.
3. СТРАТИГРАФИЯ в разделах докайнозойских образований написана полно.

Исключительно большой интерес представляют собой наблюдения контакта осадочных пород и фундамента и базальной пачки венда. Вызывают уважения списки фауны в пестроцветной свите.

3.1. Предложенная трактовка возраста федоровской и желтулинской серий представляет собой революционное изменение взглядов не только на какой-то участок выходов кристаллического основания Сибирской платформы, но и на формирование древнейших пород земной коры и на основы представлений о развитии Земли. Одних ссылок на определение абсолютного возраста здесь недостаточно. Последние, как отмечают и сами авторы, могут быть омоложены, необходимо в какой-то степени затронуть и современные взгляды древнейших образований земной коры.

Небольшие замечания имеют редакционный характер.

3.2. Целесообразно табличный материал, в котором характеризуется состав архейских, нижнепротерозойских пород, вынести в приложения.

3.3. В записке не указана мощность васильевской свиты.

3.4. На стр. 39 (4я строка) нечетко прописаны стратиграфические взаимоотношения васильевской и нимырской свит.

3.5. Имеются расхождения при характеристике мощностей подразделений в записке и разрезе на карте (медведевская свита, юдомская свита).

3.6. В отношении кайнозойских образований следует отметить, что раздел написан формально, доказательств возраста выделенных стратиграфических подразделений палеогенового и неогенового не приводится.

3.7. В главе стратиграфия дается описание якутской палеогеновой толщи, не показанной на геологической карте. Судя по приведенным данным геоморфологически несовместимого залегания (в цоколях террас современных рек и на плоских водоразделах), речь может идти о разных по происхождению и возрасту толщах.

Сивагинская толща, также охарактеризованная в записке, не показана на геологической карте.

Рецензент резко несогласен с отнесением глинистых пород, развитых на данной и соседних площадях без всяких оговорок к палеогену и неогену. В свое время при описании выполнения карстовых полостей некоторыми из геологов была сделана ошибка. Это выполнение было отнесено к нормальным стратиграфизированным образованиям. В действительности, карстовые полости являются относительно молодыми четвертичными образованиями, развившимися по метасоматитам (гумбеитам). Как пишут авторы записки, "в близповерхностных условиях они представляют собой преимущественно песчано-глинистые продукты дезинтеграции" (с.124). именно эти продукты дезинтеграции вскрытые современной гидросетью на разных гипсометрических уровнях и относятся авторами записки к палеогену и неогену. Это ничто иное как четвертичные гипергенные образования.

3.9. Непосредственным доказательством активной эрозионно-аккумулятивной деятельности в районе является открытие тобольско-самаровских валунных аллювиальных отложений, залегающих в 120 м от реза воды на склоне долины р. Элькон. Непонятно только, почему авторы не учитывают, что наблюдаемое ныне залегание этих толщ маркирует предельную глубину эрозионного вреза в среднем плейстоцене. Более глубокий врез произошел еще позже. Как же могут залегать более древние толщи на еще более низких отметках??. (См раздел рецензии, посвященный Карте кайнозойских образований).

4. Глава ИНТРУЗИВНЫЕ И УЛЬТРАМЕТАМОРФОГЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ написана полно и доказательно. Новые данные приведены по раннепротерозойскому магматизму. Впервые выделен раннепротерозойский метаперидотит-пироксенитовый магматический комплекс. Приведены новые данные по взаимоотношениям древнейших гранитоидов с вмещающими породами, данные о связи магматических образований с разломами и пр. Приведены также новые данные по изотопному составу цирконов раннепротерозойских гранитоидов. Показано, что в течение сложной и длительной истории развития фундамента происходило неоднократное перераспределение редких земель между минералами, что не позволяет дать однозначные трактовки возраста по изотопным отношениям в докембрийских породах. детально описаны разнообразные метасоматические мезозойские образования.

Замечаний к главе нет. Глава может считаться лучшей в отчете.

5. Глава ТЕКТОНИКА в главной своей части не вызывает замечаний.

Имеются редакционные замечания к тектонической схеме.

5.1. По-разному выделены прослеженные под кайнозойскими отложениями по долине р. Енью и по р.Алдан, улахан-Эресе и др. На геологической карте различия между ними не делаются.

5.2. На тектонической схеме необходимо было показать выход мезозойского структурного комплекса - нижеюрские отложения.

5.3. Раздел неотектонические структуры кайнозоя написан формально и противоречит с Картой кайнозойских образований. В частности в начале раздела сказано, что на Эльконском горсте развиты кайнозойских поднятий относительно большой амплитуды. Тем не менее на карте ни одного кайнозойского разлома не вынесено. Грабен-долина, в условных ограниченная разломами, на тектонической схеме потеряла эти разломы. На Карте же кайнозойских образований вообще не показаны кайнозойские разломы, даже в условных обозначениях. О какой кайнозойской активизации может идти речь?

5.4. К разделу "История геологического развития" имеются претензии, касающиеся только неотектонического этапа. Рецензент не согласен с изложенной трактовкой неотектонического этапа. Неотектоническая активизация в эоцене-раннем олигоцене не

доказана. Можно согласиться с эпохой стабилизации в эоцене-раннем олигоцене и формировании выровненного полого-склонового рельефа. Но в этом случае никакого объяснения не получают образования якутской свиты этого возраста, вскрытые на днищах глубоких долин *современного* (!) рельефа. Следовательно, либо возраст этих толщ определен неверно, либо история развития трактуется противоречиво. Такие противоречия необходимо устранить. Непонятно так же, как авторы понимают активизацию. Обычно - это новый, более глубокий уровень эрозионного вреза, доказанный осадками соответствующего возраста. У авторов более поздние активизации оказываются отмеченными осадками на все более высоких гипсометрических уровнях, что характерно для нисходящего типа развития рельефа. Налицо большая путаница (см раздел рецензии, посвященный Карте кайнозойских образований).

6. Глава ГЕОМОРФОЛОГИЯ написана формально. История развития рельефа не отражает фактически имевшую место эволюцию. Исходя из предложенной трактовки рельеф территории развивался без каких либо существенных перестроек с палеоцена-эоцена, что противоречит имеющимся фактическим данным. В частности, имеются следы среднеплейстоценового вреза выше современных тальвегов долин на 120 м. Составленные авторами карты игнорируют врезы и денудацию практически на протяжении всего кайнозоя. Глава должна быть заново отредактирована (см раздел рецензии, посвященный Карте кайнозойских образований).

7. Глава ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ одна из лучших в записке. В ней полно и обоснованно рассматриваются все месторождения и проявления. Замечания к главе следующие:

7.1. Определение возраста доголоценовых россыпей проведено на основании недостаточно обоснованных геологических и геоморфологических данных.

7.2. Месторождения урана: крупное – Южное, средние – Северное и Надеждинское – в тексте выделены как мелкие.

7.3. При описании урановых месторождений Южное и Северное не приведены прогнозные ресурсы главного полезного ископаемого - урана, в то время как даны ресурсы попутного полезного ископаемого - золота.

8. Глава ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА написана на высоком уровне. С оценкой перспектив района в целом следует согласиться. Но здесь вызывает замечание прогнозная оценка коренного золота Центрально-Алданского района, которая на момент представления к изданию рассматриваемого листа выглядит устаревшей. Дело в том, что авторы не учли данных переоценки золоторудных объектов по результатам предварительной разведки (Мудрик,

1998). В итоге прогнозная оценка месторождений Надежда, Верхнее, Межсопочное и рудопроявления Глубокое занижена.

9. Главы ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ГЕОКРИОЛОГИЯ написаны достаточно обоснованно. Недостатком главы является неполная характеристика мерзлотных условий. В частности, не указана мощность мерзлоты, не указана температура мерзлых пород, преобладающий тип мерзлоты.

10. Главу ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА следует дополнить данными по сейсмологии.

11. Раздел ЗАКЛЮЧЕНИЕ замечаний не вызывает.

Представленные приложения существенных замечаний не вызывают. Лишь в приложении 2 авторам следует обратить внимание на то, что под одним и тем же номером (II-3-1) показаны два разнородных объекта – ВГХО цинка и проявление золота. Возможно придется произвести перенумерацию объектов.

Рассмотренная геологическая карта и объяснительная записка могут быть рассмотрены Якутским РС. Эти материалы могут быть рекомендованы для защиты на НРС ВСЕГЕИ после редакционной правки. Рецензенту представляется необходимым новое обсуждение легенды Алданской серии в части кайнозоя.

Гл. н. сотр. ИМЗ СО РАН д.г.-м.н.
Ведущий геолог ГУП «Сахагеоинформ»



В. Б. Спектор
С. С. Федорова
16 мая 2003 г.

Торжеский В. Б. Спектор
С. С. Федорова
ИРС



и С. С. Федоровой заверю
В. И. Гершиков

**Государственный комитет Республики Саха (Якутия)
по геологии и недропользованию**

НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ

ПРОТОКОЛ № 100

4 июня 2003 г.

г. Якутск

Председатель НТС: Ковалев Л.Н. – Председатель Госкомгеологии РС(Я)

Секретарь НТС: Терских Д.М. - геолог 1 категории

Присутствовали: Иванов Г.С., Наумов Г.Г., Аржаков Н.А., Жуков Ю.М., Катюжан Л.Л., Кириллин Н.Д., Кошляк В.С., Кравченко Г.А., Лацановский И.А., Масюлис В.В., Милюта Л.Д., Неустроев Р.Г., Сереженков В.Г., Ситников В.С., Скутин В.И., Топталова Л.Ю., Ян-жин-шин В.А.

Приглашенные: Белькова М.А., Гриненко В.С., Зедгенизов А.Н., Калашников В.В., Климов Э.Н., Колтин А.Н., Протопопов Р.И., Седенко С.В., Сторожев М.Н., Утробин Д.В., Федорова С.С., Черникова В.И., Щербаков О.И.

Рассматривали: 1. Подготовленный к изданию комплект Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000 (второй выпуск) листа О-52VII и Объяснительную записку к ней, серия Алданская, авторы В.И.Шевченко, Д.В.Утробин, К.А.Воробьев, А.Н.Тимашков, редакторы Д.В.Утробин, Е.Б.Хотина. Материалы представлены ГУГГП «Алдангеология».

2. Дополнения к легенде Алданской серии.

3. Экспертные заключения на комплект Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000 (второй выпуск) листа О-52VII и Объяснительную записку к ней В.Б.Спектора и С.С.Федоровой.

Отметили: Рассматриваемые материалы составлены в соответствии с Инструкцией по составлению и подготовке к изданию Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000 (второй выпуск) и легендой Алданской серии, к которой авторами составлены дополнения по результатам проведенных работ по геологическому доизучению площади работ. При составлении листов использованы все имеющиеся по территории геологические материалы и результаты собственных исследований авторов. Дополнения к легенде Алданской серии обоснованы материалами полевых исследований авторов и результатами аналитических исследований.

Материалы по полезным ископаемым изложены с исчерпывающей полнотой, следует только прогнозную оценку территории привести в соответствие с материалами ГУГГП «Алдангеология» по прогнозной оценке территории деятельности по состоянию на 01.01.2003 г.

Наиболее серьезные замечания рецензентов вызвал раздел по кайнозойской геологии региона. Палеогеновые и неогеновые отложения показаны авторами на различных гипсометрических уровнях с разницей высотных отметок в сотни метров, и этому не дано объяснений в виде наличия молодых разрывных нарушений, так называемый «клавишный» рельеф не мог возникнуть без активной неотектонической деятельности, которая должна проявиться в виде молодых разрывных нарушений.

Лист увязан с ранее подготовленным и принятым НРС ВСЕГЕИ к изданию листом Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000 О-51-XII и одновременно представляемым листом О-52-XIII.

Электронный вариант карт составлен в ГУГГП «Алдангеология», замечаний к ЦМ нет.

Постановили: 1. Подготовленную к изданию Государственную геологическую карту РФ масштаба 1:200 000 (второе издание) листа О-52-VII и Объяснительную записку к ней одобрить и после внесения необходимых исправлений направить в Якутский региональный экспертный совет для рассмотрения и направления для утверждения к изданию в НРС МПР при ВСЕГЕИ.

2. Изменения к легенде Алданской серии одобрить.
2. Отзывы В.Б.Спектора и С.С.Федоровой утвердить.

Председатель НТС

Секретарь НТС



Ковалев

Терских

Л.Н.Ковалев

Д.М.Терских

**Протокол
Якутского регионального экспертного совета
№ 48/2003**

5 июня 2003 г.

г. Якутск

Присутствовали: Гриненко В.С., Климов Э.Н., Колтин А.Н., Масюлис В.В., Седенко С.В., Щербаков О.И.
Приглашенные: Белькова М.А., Калашников В.К., Протопопов Р.И., Федорова С.С., Утробин Д.В., Зедгенизов А.Н., Сторожев М.Н.
Председатель: Ян-жин-шин В.А.
Секретарь: Черникова В.И.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

1. Рассмотрение завершенной работы – комплект карт листа О-52-VII (Томмот) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000, серия Алданская, авторы В.И.Шевченко, Д.В.Утробин, К.А.Воробьев, А.Н.Тимашков, редакторы Утробин Д.В., Хотина Е.Б., представленной ГГП «Алдангеология».
2. Дополнения к легенде Алданской серии

СЛУШАЛИ:

1. Утробина Д.В. О результатах работ по подготовке к изданию листа О-52-VII Госгеолкарты-200 и дополнениях к легенде Алданской серии
2. Экспертное заключение В.Б.Спектора и С.С.Федоровой на лист О-52-VII (Томмот) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000, серия Алданская

ВЫСТУПИЛИ

Гриненко, Калашников, Колтин, Щербаков, Утробин, Ян-жин-шин

ОТМЕТИЛИ:

- комплект карт и объяснительная записка листа О-52-VII (Томмот) выполнены, в целом, в соответствии с Инструкцией по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (1995), Стратиграфическим и Петрографическим кодексами и легендой Алданской серии;

- комплект карт листа О-52-VII (Томмот) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 и объяснительная записка, составлены по материалам геолого-съёмочных работ масштаба 1:50 000, с учетом результатов поисково-разведочных работ, геофизических разного масштаба и тематических работ, проведенных ранее в Центрально-Алданском золотоносном районе;

- в связи с прекращением Министерством природных ресурсов РФ с 2002 г. финансирования региональных работ за счет федерального бюджета, работы по подготовке к изданию листа О-52-VII (Томмот) были завершены за счет средств на геологоразведочные работы Республики Саха (Якутия), всего на сумму 1282 тыс. рублей;

-Геологическая карта от ранее подготовленного листа Госгеолкарты-200 отличается четкой рисовкой контуров геологических образований, более обоснованной возрастной привязкой стратиграфических подразделений, уточнением геологического строения и, в частности, выявлением большей роли разрывных нарушений в структуре территории, уточнением возраста и состава мезозойских магматических образований. Пересмотрен в сторону омоложения возраст архейских образований верхнеалданской, федоровской, желтулинской серий, медведевского комплекса и плагиигранитов федоровской серии;

- необходимо предложить дополнения в легенду Алданской серии в части районирования в связи с пересмотром возраста местных подразделений;

- необходимо изменить номенклатуру юрских отложений, выделив толщу с условным возрастом. В записке отметить их возможно карстовую природу;

- Карта полезных ископаемых детально и полно отражает комплекс месторождений и проявлений полезных ископаемых. По территории листа О-52-VII (Томмот) рассмотрены крупное, среднее и 34 мелких месторождения, 20 рудопоявлений, 46 точек минерализации, 10 шлиховых и 6 геохимических ореолов, для большинства которых определены геологическая позиция и рудоконтролирующие факторы. Определены прогнозные ресурсы золота, серебра, урана, пегматита, апатита, кирпичных глин и ПГС. Необходимо откорректировать эти прогнозные ресурсы по ресурсам, представленным "Алдангеологией" к оценке на 1.01.2003;

- Карта кайнозойских образований построена формально на основе легенды Алданской серии и содержит ряд противоречий. В частности, палеогеновые и неогеновые отложения показаны как на высоких, так и на самых низких отметках рельефа и на склонах водоразделов, на ККО показаны подразделения не выделенные на геологической карте;

- к основным главам объяснительной записки имеется ряд замечаний редакционного и уточняющего характера, за исключением неотектонического этапа развития и геоморфологии, которые содержат ряд противоречий и неточностей. Необходимо дать в записке более подробные пояснения по представлениям авторов о "клавишном" рельефе территории в палеогене и неогене;

-лист увязан с ранее подготовленным листом О-51-XII и одновременно представляемым листом О-52-XIII.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Комплект карт и объяснительную записку листа О-52-VII (Томмот) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 рекомендовать к рассмотрению на НРС МПР РФ после внесения изменений и дополнений по замечаниям и предложениям экспертов и членов ЯРЭС.

2. Дополнения в легенду Алданской серии Госгеолкарты-200 считать обоснованными. Подготовить дополнения в формате серийной легенды и представить к рассмотрению на НРС МПР РФ.

3. Рекомендовать Госкомгеологии РС(Я) и ГУГПИ «Алдангеология» рассмотреть возможность ревизии кайнозойской части легенды Алданской серии Госгеолкарты-200.

Председатель ЯРЭС

Секретарь ЯРЭС



В.А.Ян-жив-шин

В.И.Черникова

Министерство природных ресурсов РФ
Научно-редакционный совет
по геологическому картированию
Якутский
региональный экспертный совет

677892 г. Якутск, ул. Кирова, 13
Тел. (4112) 24-08-12
Факс: (4112) 24-16-81
e-mail: geoinform@mail.sakha.ru

№ 6/н 6 июня 2003 г.

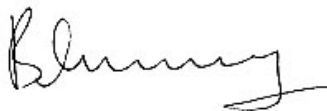
СПРАВКА

о внесении исправлений в материалы по листу О-52-VII

Госгеолкарты-200

В комплект карт и объяснительную записку листа О-51-VII (Томмот) Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 дополнения и исправления по замечаниям экспертов и членов Якутского РЭС внесены.

Председатель ЯРЭС



В.Ян-жин-шин

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на Госгеолкарту Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Серия Алданская . Лист 0-52-VII (Томмот).

Издание второе. Авторы Д.В. Утробин, А.Н. Тимашков, Шевченко В.И.

Е.Б. Холина, К.А. Воробьёв

Редактор Д.В. Утробин

На экспертизу представлены геологическая карта, карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения, карта кайнозойских образований, топоосновы масштабов 1 : 200 000, 1 : 500 000, 1 : 1 000 000 и объяснительная записка к ним объёмом 261 стр. с 7-ю приложениями. Комплект сопровождается необходимой документацией, в том числе:

Экспертное заключение на Госгеокарту РФ масштаба 1 : 200 000 (новая серия). Серия Алданская, лист 0-52-VII (Томмот) эксперта гл.н.сотр. ИМЗ СО РАН, д.г.-м.н. В.Б. Спектора и вед. геолога ГУП «Сахагеоинформ» С.С. Фёдорова от 20 мая 2003 г.

Акт экспертного заключения на пакеты цифровых материалов Госгеолкарты-200 по листу 0-52-VII (Томмот) для направления на апробацию в НРС МПР России от 5 июня 2003 г. Экспертная группа ГУП «Сахаинформ» вед. геолог С.В. Седенко, вед. технолог И.В. Григорьева, геолог 2-ой кат. М.А. Белькова, вед картограф Л.С. Нараткина.

Протокол № 101 от 4 июня 2003 г. НТС Государственного комитета Республики Саха (Якутия) по геологии и недропользованию по рассмотрению комплекта Госгеолкарты РФ масштаба 1 : 200 000 (лист 0-52-VII (Томмот). Председатель НТС Л.Н. Ковалёв, секретарь НТС Д.М. Терских.

Заключение на госгеолкарту РФ масштаба 1 : 200 000 (лист 0-52-VII) и объяснительную записку к ней. Серия Алданская первого заместителя Председателя Госкомгеологии Республики Саха (Якутия) Г.С. Иванова от 10 июня 2003 г.

Экспертное заключение №8 о возможности опубликования комплекта карт листа 0-52-VII Госгеолкарты РФ масштаба 1 : 200 000 и объяснительной записки к нему, утверждённое Председателем Госкомгеологии РС (Я) Л.Н. Ковалёвым от 6 июня 2003 года.

Справка для сведения НРС МПР РФ при ВСЕГЕИ от 10 июня 2003 г. за подписью Начальника Управления минерально-сырьевых ресурсов и геологического изучения недр Г.Г. Наумова.

Протокол Якутского регионального экспертного совета №49/2003 от 5 июня 2003 г. по рассмотрению комплекта карт листа О-52-VII (Томмот) Госгеолкарты РФ масштаба 1 : 200 000, серия Алданская за подписью председателя ЯРЭС В. Ян-жин-шина, секретаря ЯРЭС В.И. Черникова.

Справка о внесении исправлений в материалы по листу О-52-VII Госгеолкарты-200 за подписью председателя ЯРЭС В. Ян-жин-шина от : июня 2003 г.

Представленные материалы оформлены с применением современных компьютерных технологий в соответствии с действующими нормативными документами, но не в полной мере отвечают Алданской серийной легенде.

Комплект карт ГКК-200 О-52-VII охватывает часть территории Центрально-Алданского района в басс. р. Алдан с хорошей региональной изученностью. Здесь проведены ГСР-50, ГДП-50 и другие геологические работы в том числе масштаба 1 : 200 000. В 1986 г. издан комплект Госгеолкарты масштаба 1 : 1 000 000 листа О-52(53) «Томмот» с объяснительной запиской под редакцией Е.П. Миронюка, включающий территорию листа О-52-VII

Авторами комплекта карт О-52-XIII при его составлении использованы собственные оригинальные и все имеющиеся к настоящему времени материалы других исследователей, которые позволили добиться определённых успехов, выразившихся в изображении и описании новых геологических объектов, однако спорным, по нашему мнению, является пересмотр возраста некоторых ранее выделенных геологических подразделений.

В первую очередь это касается широко распространённых в регионе образований, метаморфизованных в амфиболитовой и граулитовой фациях, ранее относимых к архею. Авторы, учитывая значительное количество новых данных по изотопному возрасту для сопредельных территорий интерпретируют эти породы как нижнепротерозойские. Вряд ли стоит спешить с этим переводом. Геологическая практика показывает, что сложившиеся годами представления о геологическом строении территорий в результате разномасштабного картирования, литолого-

стратиграфических и петрологических исследований нельзя подвергать изменению под наплывом новых цифр. Тем более в регионах, в которых проявлены неоднократные тектоно-метаморфические циклы. Здесь большее доверие вызывают наиболее древние датировки, а именно для этого района, в басс. р. Нимныр геологами ВСЕГЕИ для образований фёдоровской получены 4 значения изотопного возраста U-Pb методом, укладывающиеся в интервал от 2,5 до 3 млрд. лет (труды ВСЕГЕИ, 1996). Значения около 2 млрд. лет, по-видимому, соответствуют времени нижнепротерозойской гранитизации. Так, для цирконов из лейкогранитов каменского комплекса U-Pb методом установлен 2062 млн. лет

Из других, на наш взгляд, отрицательных моментов отметим следующие:

1) Осталась неясным чем обусловлено несогласное залегание образований фёдоровской серии и подстилающих их пород нимнырской серии (стратиграфическое угловое несогласие или наложенные тектонические дислокации ?)

2) Образования медведевского комплекса, по-видимому, полиформационные и при дальнейшем изучении, вероятно, распадутся на два комплекса – ультрамафитовый и габброидный.

По-видимому, следует согласиться с предлагаемой авторами кардинальной перестройкой геологического строения в ЮВ части листа О-52- VII по сравнению с госгеолкартой прежнего издания по ред. Ю.К. Дзевановского. Здесь в зоне сочленения нимнырской и джелтулинской СФЗ исчезли иджекская свита иенгрской серии, улунчинская, нижнесуннагинская и верхнесуннагинская тимптонской серии архея. На их месте авторами выделяются образования нимнырской свиты предположительно позднеархейского возраста, массив сиенитов ручья Бердигес и сутамская свита нижнего протерозоя с тоналитами ручья Мариинский. Судя по описанию этих образований в тексте объяснительной записки, выделение их вполне обоснованно и нами предлагается эти два впервые выделенных комплекса (бердигесский и маринский) включить в легенду карт и считать их валидными (бердигесский комплекс – после определения изотопного возраста).

Отметим также обстоятельное описание скального комплекса метадiorитов, судя по которому это подразделение может также считаться валидным.

Выполнена огромная работа по палеонтологическому обоснованию стратиграфического расчленения венд-раннекембрийских отложений; стратона палеонтологически охарактеризованы на основе новейшего материала, полученного в ходе ГДП-200.

Впервые на территории листа на основе утверждённой СЛ и совокупности полученных материалов выполнено расчленение мезозойских магматических пород на интрузивные и вулканические комплексы.

Создана первая для этой территории карта кайнозойских образований м-ба 1:200 000.

Работа выполнена на высоком профессиональном уровне специалистами в полной мере владеющими предлагаемыми материалами. Госгеолкарт-200 Российской Федерации лист О-52-VII (Томмот) второе издание, серия Алданская и объяснительная записка к ней с учётом сделанных замечаний могут быть рекомендованы для рассмотрения на НРС МПР РФ.

Вед. научн. сотр. отдела
Восточной Сибири



В.Е. Руденко

25.12.03 Санкт-Петербург

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
на государственную геологическую карту РФ масштаба 1:200 000
Лист О-52-VII (кайнозойские образования)

Авторы: В.И.Шевченко, К.А.Воробьев
Редактор Е.Б.Хотина

Кайнозойские отложения на листе показаны по общепринятому стратиграфо-генетическому принципу с некоторыми отступлениями от серийной легенды.

Необходимо отметить, что до настоящего времени все рыхлые отложения региона относились к четвертичным отложениям. И только в результате исследований авторов, в последние годы было произведено детальное расчленение разрезов рыхлых образований.

На площади листа авторами выделены не выделявшиеся ранее при ГСР и, вследствие этого, слабо изученные палеогеновые и неогеновые отложения. Детальное генетическое и стратиграфическое расчленение кайнозойских отложений произведено на уровне региональных горизонтов и местных стратиграфических подразделений с выделением свит и толщ, с которыми связаны россыпные месторождения золота.

Результаты многолетних исследований авторов отражены на представленном листе и публикуются впервые, но имеют ряд замечаний.

1. Не показан вещественный состав отложений квартера. Желательно показать его, хотя бы на аккумуляционных образованиях.
2. Вызывает сомнение солюфликационный генезис плиоценовой переотложенной коры выветривания (сиваглинская толща S,N₁sv). Неясно, по каким признакам он установлен.
3. Неудачна рисовка (как по линейке) разрывных нарушений, которые секут абсолютно все, ничего не смещая и не ограничивая.
4. Не показаны на Схеме соотношений аллювиальные отложения высокой поймы и первой надпойменной террасы (aIII-H). Донести на схему.
5. Неудачна рисовка на Схеме соотношений взаимоотношений нерасчлененных десертационных (dr) и коллювиальных (с) образований с делювиально-аллювиальными позднеплейстоцен-голоценовыми (d,aIII-H) и голоценовыми аллювиальными (aH) отложениями.
6. На Схеме соотношений кайнозойские грабены не ограничены разрывными нарушениями.
7. Отсутствуют в серийной легенде, показанные на карте следующие стратиграфо-генетические подразделения, которые необходимо внести в серийную легенду.

- нерасчлененные элювиальные и делювиальные образования (e,d);
- десерпционные отложения четвертичного возраста (dr);
- голоценовые палюстринные отложения;
- поздненеоплейстоцен-голоценовые аллювиальные (aIII-H) и делювиальные и аллювиальные (d,aIII-H) отложения;
- аллювиальные отложения первой надпойменной террасы каргинского и сартанского горизонтов нерасчлененных (a^1III^{3-4});
- нерасчлененные средне- и поздненеоплейстоценовые аллювиальные отложения (aII-III).

8. В тексте Объяснительной записки в разделе нерасчлененные четвертичные отложения выделить подразделы в соответствии с легендой карты.

Геоморфологическая схема.

1. Геоморфологическая схема составлена в соответствии с типовой легендой для геоморфологических карт крупных и средних масштабов, и хорошо передает характер рельефа и отражает его ярусность.

Однако, судя ^{по} условным обозначениям к схеме вместо рельефа закартированы наложенные на него вторичные процессы, формирующие различные генетические типы четвертичных отложений. Поэтому в тексте к некоторым условным обозначениям следует изменить формулировки и внести изменения в текст Объяснительной записки.

2. Под номером 3 на Схеме в пределах Бердигесской и Курумканской морфоструктур показан рельеф, созданный плоскостным смывом, а на карте кайнозойских образований в тех же контурах показан десерпций и, реже, коллювиально-делювиальные образования, имеющие другой генезис и формирующиеся под влиянием силы тяжести. Следовательно, данный рельеф в пределах этих структур имеет другой генезис и морфологию. Необходимо устранить эти несоответствия.

3. Вызывает сомнение один и тот же палеоген-четвертичный возраст абсолютно всех подразделений структурно-денудационного и денудационного рельефа. К наиболее древним для данной территории относятся палеогеновые (P) поверхности выравнивания, созданные процессами комплексной денудации в период относительной тектонической стабилизации в палеогене. Они являются исходной базисной поверхностью для формирования всего рельефа. К более молодым, неогенового возраста (N), относятся педименты, созданные при параллельном отступании склонов при формировании речной сети.

4. Тектонические уступы на Схеме показаны не площадным знаком и цветом генетического типа, а линейным внемасштабным знаком, как форма рельефа. Поэтому это обозначение лучше перенести из категории структурно-денудационного рельефа к формам рельефа.

5. У авторов сложилось неверное представление о таксономическом ранге картируемых геоморфологических объектов.

На геоморфологической схеме цветным фоном показаны генетически однородные поверхности – «генетические типы рельефа». Группы близких по генезису типов рельефа объединены в генетические категории рельефа (структурно-денудационный, денудационный) и названы авторами в Объяснительной записке «генетическими типами», т.е. более мелкими, по таксономическому рангу, геоморфологическими объектами. Следует исправить это в тексте Объяснительной записки.

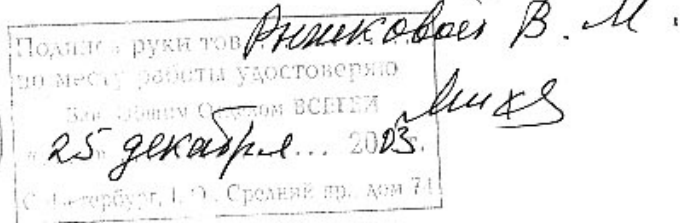
Работа выполнена на высоком профессиональном уровне и все сделанные замечания, большинство из которых технического плана, не умаляют высокого качества выполненной работы.

После внесения исправлений по сделанным замечаниям лист О-52-VII Государственной геологической карты (кайнозойские образования), выполненный в ГПП «Алдангеология» может быть представлен к рассмотрению и утверждению НРС.

Ст.н.сотр. отдела геоморфологии и
Четвертичной геологии ВСЕГЕИ



В.М.Рыжкова



Заключение
по результатам экспертизы цифровых материалов
листа О-52-VII (Томмот)

1. Представленные материалы

- 1.1. Цифровые модели (ЦМ) полотен и зарамочного оформления 2-х карт м-ба 1:200 000 (геологическая карта и карта полезных ископаемых, карта кайнозойских образований) в формате GENERATE.
- 1.2. Каталог, содержащий формализованную легенду в форматах ADK.
- 1.3. Каталог с объяснительной запиской, рисунками и приложениями к ней в форматах DOC и CDR.
- 1.4. Каталог с ЦМ топоосновы в формате GENERATE.
- 1.5. Каталог с макетами карт и зарамочного оформления в формате CDR.

2. Заключение

Представленные на экспертизу материалы полностью соответствуют «Положению о порядке представления комплектов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (Госгеолкарты-200) в НРС МПР России», а также «Требованиям по представлению в НРС и ГБЦГИ цифровых моделей листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 второго издания» и могут быть использованы для предпечатной подготовки на Картфабрике.

19 декабря 2003 года

Ст. научн. сотр. НРС МПР РФ



Скосырев С.В.

ВЫ П И С К А

из протокола № 38-2 заседания Бюро Научно-редакционного совета МПР России

25 декабря 2003 г.

Присутствовали: Иогансон А.К., Миронюк Е.П., Пежемская Н.П., Руденко В.Е., Русс В.В.,
Рыжкова В.М., Суриков С.Н., Шувалов Ю.М.

Приглашенные: Утробин Д.В.

Председатель – Марковский Б.А.

Секретарь – Стуканов А.С.

Слушали: 1. Рассмотрение комплектов листов 0-52-VII, XIII Государственной геологической карты РФ масштаба 1: 200 000 Алданской серии, подготовленных ГПП “Алдангеология” и апробированных в Якутском РЭС НРС.

2. Рассмотрение дополнения к легенде Алданской серии листов Госгеолкарты-200.

Докладчик – Утробин Д.В.

Эксперты НРС – Руденко В.Е., Рыжкова В.М.

Редактор – Утробин Д.В.

Заслушав сообщение, экспертные заключения, ответы на вопросы, ознакомившись с результатами рассмотрения листов в Якутском РЭС и обменявшись мнениями отметили, что представленные комплекты материалов подготовлены в целом в соответствии с требованиями действующих нормативно-методических документов и утвержденной легендой Алданской серии листов Госгеолкарты-200. Отклонения от серийной легенды, обусловленные появлением новых фактических данных обоснованы соответствующим дополнением.

В основу комплектов положены результаты предшествующих разномасштабных геологосъемочных, поисково-разведочных и специализированных работ различного характера и назначения, ГДП-200, проведенного авторами в 1999-2002 гг., а также тематических исследований, приведенные в фондовых и опубликованных источниках.

От ранее изданных листов на эту площадь, в данных комплектах существенно детализировано геологическое строение территорий и история их развития. Получены важные радиологические данные о возрасте докембрийских образований, на основании многочисленных находок фауны и флоры уточнен возраст и строение осадочного чехла. Существенно скорректированы представления о минерагии региона. Впервые на площадь листов составлены карты кайнозойских образований масштаба 1:200 000 и приведена характеристика геоэкологического состояния среды.

Однако, несмотря на глубокую проработку имевшихся в распоряжении авторов фактических данных, в целом качественное их обобщение и оформление материалы комплектов нуждаются в дополнительном редактировании и уточнении отдельных положений.

Постановили: 1. Комплекты листов 0-52-VII, XIII Государственной геологической карты РФ масштаба 1: 200 000 Алданской серии к изданию утвердить.

2. До передачи в издание авторам и редакторам внести в материалы комплектов исправления и уточнения в соответствии с замечаниями экспертов и членов НРС, в частности:

- провести дополнительную редакцию материалов и устранить выявленные в них разночтения;
- проверить увязку листов со смежными листами, обосновав случаи не сбойки в объяснительных записках;
- проверить соответствие картируемых подразделений листов Алданской серийной легенде (возраст архейских образований оставить со знаком ?, пояснив в тексте объяснительных записок возможный их более молодой возраст);
- проверить наличие всех условных знаков на геологических картах, которые показаны в легендах к картам (метаморфические и метасоматические изменения пород);
- на геологических картах и схемах уточнить рисовку разломов и их ранжировку;

- названия метакомплексов согласовать с легендой Алданской серии листов Госгеолкарты-200 и уточнить состав и название сиенитового комплекса;
 - в объяснительной записке отразить признаки наличия надвиговых структур и оговорить условность выделения раздвиговых зон палеозойского возраста;
 - на карте кайнозойских образований отразить литологические разности пород и уточнить рисовку разрывных нарушений;
 - на геоморфологической схеме уточнить текст к условным знакам выделяемых подразделений в соответствии с предложениями эксперта НРС;
 - уточнить таксономический ранг картируемых геоморфологических объектов;
 - уточнить возраст подразделений структурно-денудационного и денудационного рельефа;
 - схему соотношений кайнозойских образований согласовать с картой;
 - в таблицах характеризующих состав подземных вод пояснить, что означают приведенные числовые значения (средние значения или отдельные определения);
 - схему прогноза и схему минерагенического районирования территорий привести в соответствие с требованиями Инструкции-95 (дополнить данными по всем полезным ископаемым);
 - уточнить данные по прогнозным ресурсам апатита;
 - расширить обоснование прогнозных ресурсов по золоту и привести сведения по апробации ресурсов полезных ископаемых территории;
 - в объяснительных записках акцентировать уникальность региона на золото и уран, а также привести сведения по приросту ресурсов полезных ископаемых;
 - все изменения и исправления внести в цифровые модели комплекта.
3. Прогнозные ресурсы полезных ископаемых территории принять в авторском варианте.
4. Оформить все отклонения от серийной легенды соответствующим дополнением с включением в него недостающих кайнозойских подразделений и представить его на утверждение в НРС.



Председатель *Б. Марковский* Марковский Б.А.

Секретарь *А.С. Стуканов* Стуканов А.С.

Саха (Якутия) Республикатыгар
бииргэ холбоммут
государственной предприятия
«АЛДАНГЕОЛОГИЯ»



Государственное унитарное
предприятие Республики Саха
(Якутия)
«АЛДАНГЕОЛОГИЯ»

678900 Республика Саха (Якутия) г. Алдан, ул. Ленина, д. 8, тел. Факс (41145) 2-19-02
ИНН 1402001327 БИК № 049805609 р/с 40602810776270000001 в АОСБ № 1049
Корреспондентский счет 30101810400000000609 в филиале Якутского ОСБ № 8603
Телетайп Алдан 135412 Карат Факс (41145) 2-49-09 E-mail: aldgeo@aldan.sakha.ru

№

30.01.2004 г.

СПРАВКА

о внесении исправлений в материалы по листу О-52-VII
Госгеолкарты-200

В комплект карт и объяснительную записку листа О-52-VII (Томмот) государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 в соответствии с протоколом №38-2 заседания Бюро НРС от 25.12.2003 г. дополнения и исправления по замечаниям экспертов и членов Бюро НРС внесены за исключением:

- на карте кайнозойских образований не показан крап литологических разностей пород, поскольку он полностью дублирует информацию, следующую из цвета и геологических индексов соответствующих подразделений карты;
- схема прогноза и минерагенического районирования территории в зарамочном оформлении карты полезных ископаемых не дополнена сведениями по второстепенным для территории полезным ископаемым, ввиду отсутствия для последних общепринятого районирования.

Председатель научно-технического совета
ГУП «Алдангеология»
генеральный директор предприятия



Жаворонков С. П.

Министерство природных ресурсов
Российской Федерации (МПР России)

ФГУП «Всероссийский
научно-исследовательский
геологический институт
имени А.П.Карпинского»

*Научно-редакционный совет
по геологической картографии
(НРС МПР России)*

Адрес: 199106, Санкт-Петербург
Средний пр., 74
Для телеграмм: Санкт-Петербург
ВСЕГЕИ, НРС
Телефон: 328-92-98
Факс: (812)321-72-07
E-mail: nrs@mail.wplus.net
№ 23-86 от 26.12.2003 г.
На № _____ 2003 г.

СПРАВКА

Настоящей удостоверяется, что комплект листа О-52-VII Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000 Алданской серии прошел контрольную апробацию в НРС МПР России, утвержден к изданию (протокол Бюро НРС № 38-2 от 25 декабря 2003 г.), исправления по замечаниям НРС внесены, материалы комплекта листа переданы в печать.

Справка дана ГТП «Алдангеология» для списания затрат.

Ученый секретарь



А.С.Стуканов