

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Николаевская
Лист L-53-VI

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составители
В.А. Дымович, Е.С. Опалихина

Редактор *В.Ю. Забродин*

Эксперты НРС *А.О. Соболев, В.М. Рыжкова*

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение (В.А. Дымович).....	3
1. Геологическая изученность (В.А. Дымович).....	5
2. Стратиграфия.....	8
Триасовая система (В.А. Дымович).....	8
Средний-верхний отделы.....	8
Юрская система (В.А. Дымович).....	10
Нижний-верхний отделы.....	10
Юрская система, верхний отдел – меловая система, нижний отдел (В.А. Дымович).....	10
Меловая система (В.А. Дымович).....	14
Нижний отдел.....	14
Верхний отдел.....	25
Палеогеновая система (В.А. Дымович).....	29
Палеоцен-эоцен.....	29
Палеогеновая система, олигоцен – неогеновая система, миоцен (В.А. Дымович).....	30
Неогеновая система (В.А. Дымович).....	32
Миоцен.....	32
Четвертичная система (Е.С.Опалихина).....	33
3. Интрузивный магматизм (В.А.Дымович)	37
Позднеюрские-раннемеловые интрузии	37
Раннемеловые интрузии.....	39
Ранне-позднемеловые интрузии.....	41
Позднемеловые интрузии	42
Палеоценовые интрузии.....	50
Палеоцен-эоценовые интрузии	56
Эоценовые интрузии	56
Миоценовые интрузии	60
4. Тектоника (В.А.Дымович)	61
5. История геологического развития (В.А.Дымович).....	67
6. Геоморфология (Е.С.Опалихина)	70
7. Полезные ископаемые (В.А.Дымович, Е.С.Опалихина)	74
8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района (Е.С.Опалихина).....	85
9. Гидрогеология (Е.С.Опалихина).....	89
10. Эколого-геологическая обстановка (Е.С.Опалихина).....	92
Заключение (В.А.Дымович).....	93
Литература	95
Приложения.....	99

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа L-53-VI охватывает Центрально-Сихотэ-Алиньскую и Восточно-Сихотэ-Алиньскую структурно-формационные зоны (СФЗ) Сихотэ-Алиньской складчатой системы, на которую наложены структуры одноименной вулcano-плутонической системы и Восточно-Азиатского рифтового пояса. По административному делению она относится к району имени Лазо Хабаровского края и к Тернейскому району Приморского края. Основными орографическими единицами являются хребет Сихотэ-Алинь, расположенный в восточной части территории, и обособленное горное сооружение на юго-западе района. Их абсолютные отметки составляют 1100-1400 м; отдельные вершины достигают 1700 м. С удалением от осевых частей основных хребтов абсолютные отметки водоразделов уменьшаются до 800-900 м. Речная сеть относится в основном к бассейну р. Хор и представлена р.Сукпай с притоками Тагэму, Яа и Тыкпа и верховьями р. Кабули, а также р. Пухи, впадающей в р.Самарга. Река Сукпай имеет ширину 25-85 м, глубину 0,9-1,5 м, скорость течения 1,7-2,1 м/с. Долина ее шириной 0,5-2 км извилистая (особенно в нижнем течении); в верхнем течении она местами заболочена. Реки Кабули, Тагэму, Яа, Тыкпа, Пухи - типичные горные со скоростью течения до 2,4 м/с. Долины их извилистые, часто заболоченные, шириной от 0,2 до 1,5 км. Вскрываются реки в начале апреля. Во время затяжных дождей они быстро выходят из берегов. В конце сентября - начале октября наступает период межени, некоторые ручьи пересыхают. С конца октября до середины декабря происходит замерзание рек.

Климат района муссонный. Зима морозная с ясной погодой, температурой от -12°С днем до -30°С (иногда до -47°С) ночью. Устойчивый снежный покров образуется с начала ноября. Снег в долинах начинает стаять в апреле, но в горах сохраняется до начала июня. Лето жаркое, дождливое; преобладающая температура днем 20-24°С (до 39°С), ночью 13-17°С. Среднегодовая температура отрицательная. Летом выпадает около 70% годового количества осадков, преимущественно в виде затяжных дождей; большая их часть (160-300 мм) приходится на июль - август.

Территория покрыта густой таежной растительностью, сочетающей черты манчжурской, охотской и сибирской флористических провинций. Преобладают ель, пихта, береза, лиственница; им подчинены тополь, ильм, осина, клен, ясень, амурский бархат, дуб. На хорошо прогреваемых склонах долины р. Сукпай произрастает корейский кедр. Подлесок обычно состоит из молодой поросли перечисленных деревьев, а в долинах водотоков - также из черемухи, бузины, ивы, иногда аралии, перевитых лианами актинидии, лимонника, винограда. Горы выше отметок 1200-1400 м покрыты кедровым стлаником с карликовой березой.

Животный мир района разнообразен. Хищные представлены бурым и гималайским медведем, росомхой, редко рысью и уссурийским тигром. Из копытных обитают лось, изюбр, кабарга, дикий кабан, из пушных - соболь, норка, белка. Многочисленны грызуны. Пресмыкающиеся представлены ядовитыми и неядовитыми змеями. В реках водятся хариус, ленок. Район изобилует различными видами кровососущих насекомых, в том числе клещами - переносчиками энцефалита.

Экономически район практически не освоен. Постоянные населенные пункты и пути сообщения в его пределах отсутствуют. От пос. Сукпай, расположенного в устье одноименной реки (15 км западнее границы территории), через бассейн р. Сагды-Джагдасу к устью р. Тагэму проложена грунтовая дорога для вывоза леса. Эколого-геологическая обстановка района в основном благоприятная; в долинах крупных рек, на участках лесоразработок и свежих горельников - удовлетворительная, а в гольцовых частях крутосклонного рельефа-напряженная.

Геологическое строение большей части территории сложное, что обусловлено большим разнообразием разновозрастных геологических элементов, принадлежащих разным тектоническим сооружениям. Обнаженность района плохая. Разрозненные выходы коренных пород приурочены к крутым бортам долин водотоков, изредка к водоразделам. В приосевой части хребта Сихотэ-Алинь наблюдаются осыпи и курумники. Проходимость практически на всей площади очень плохая. Качество имеющихся космо- и аэрофотоснимков хорошее, дешифрируемость - плохая.

При составлении комплекта карт и объяснительной записки, готовящихся к изданию впервые, использованы материалы ГДП-200 [20], проведенного в 1981-85 гг. с учетом всех предшествующих исследований, в том числе ГС-50 [48], аэрогеофизических съемок [24, 37, 31, 39] и поисковых работ [25, 28]. В результате ГДП-200 получен большой новый фактический материал, позволивший существенно уточнить геологическое строение и перспективы рудоносности района. По данным АГСМ-съемки масштаба 1:50 000 [17] и поисковых работ [44], проведенных после ГДП на западе территории, несколько уточнено геологическое строение бассейна нижнего течения р. Сукпай, а по результатам гравиметрической съемки масштаба 1:200 000 [35] более уверенно проинтерпретировано глубинное строение территории. В то же время, остались проблемы, не получившие однозначного решения. В частности, из-за близости литологического состава недостаточно уверенно расчленены кремнистые и алевролитовые толщи. Со смежными листами Госгеолкарты-200 первого издания полной увязки не достигнуто. Расхождения касаются, главным образом, возраста стратиграфических подразделений, а с сопредельным с востока листом - также контуров геологических тел. В отличие от листа L-53-V, в частности, кремнистые образования, согласно легенде Николаевской серии, разделены на две свиты. На основании изученных взаимоотношений и находок органических остатков раннемеловые терригенные отложения отнесены к более низким стратиграфическим уровням чем на листе L-53-XII.

В проведении ГДП-200 и обработке полевых материалов участвовали сотрудники Геологосъемочной экспедиции ПГО «Дальгеология» (с 1999 г. ФГУ ГПП «Хабаровскгеология») В.А.Дымович, А.В.Матвеев, В.Ф.Погадаев, А.П.Захаров, В.И.Еноктаев, Е.Д.Соколов, О.Р.Мельник, Л.И.Мельник. Коллекции органических остатков определялись Е.А.Калининым, Л.Б.Тихомировой, Л.Д.Третьяковой, В.И.Неволиной, Р.В.Генкиной. Палинологические исследования выполнены З.М.Сырьевой, Т.И.Демидовой, А.Р.Боковой. Лабораторно - аналитические работы проводились в Центральной лаборатории ПГО «Дальгеология» (с 1999 г. ЦЛ ФГУ ГПП «Хабаровскгеология»), а для большей

части бассейна р. Самарга – в Центральной лаборатории ПГО «Приморгеология» (с 1999 г. ЦЛ ФГУ ГП «Приморская поисково-съёмочная экспедиция»).

Комплект основных карт и текст объяснительной записки составлены В.А.Дымовичем и Е.С.Опалихиной. Цифровые массивы карты аномального магнитного поля и схемы гравитационных аномалий сформированы в ФГУ ГПП «Дальгеофизика». Цифровое моделирование всего комплекта графики проведено в ИВЦ ФГУ ГПП «Хабаровскгеология» Г.В.Лазаревой, частично Н.М.Погореловой, Н.Н.Мельниченко, Т.М.Наговицкой под редакцией Г.В.Лазаревой и Н.М.Камаева, формирование и печать выходных карт - Г.В.Лазаревой. Компьютерный набор текста выполнен Е.С.Опалихиной и В.А.Дымовичем.

1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении территории были получены при проведении геологических маршрутов по рекам Сукпай и Самар га Д.В.Ивановым в 1895 г., Я.С.Эдельштейном в 1899 г. и И.Г.Козловым в 1935 г. Эти исследования представляют лишь исторический интерес.

В 1940 г. в бассейнах рек Сукпай и Кабули проводил геологическую съёмку в масштабе 1:1 000 000 С.Ф.Допиро [18]. Предложенная им стратиграфическая схема вследствие слабой обоснованности утратила свое значение.

В 1948-53 гг. В.К.Елисеевой [22], В.А.Ярмолюком [49], А.И.Поповым [38] и Е.Б.Бельтеневым [16] практически на всей территории проведена геологическая съёмка масштаба 1:200 000 со шлиховым опробованием аллювия гидросети. В результате этих работ были определены основные черты геологического строения района и дана оценка территории в отношении перспектив выявления полезных ископаемых. На правом борту долины р. Самарга В.А.Ярмолюком [49] в аргиллитах с пластами бурых углей были обнаружены растительные остатки палеоген- неогенового возраста. Другие образования датировались либо условно, либо на основании находок фауны на прилегающей с севера территории, в частности - позднепермских фораминифер в известняках бассейна р. Кабули [22], юрско- раннемеловых и валанжинских бухий в алевролитах бассейна р.Самарга [49]. Шлиховым опробованием выявлено несколько ореолов рассеяния касситерита и шеелита, установлено наличие в аллювии вольфрамит.

Одновременно со среднемасштабным геологическим картированием проводились поисковые работы, близкие к масштабу 1:50 000, в бассейне верхнего течения р. Няуха Е.Б.Бельтеневым [16], а в долине р. Сагды-Джагдасу - отрядом А.И.Кончаковой [42], а затем Е.Б.Бельтенёвым [16]. Е.Б.Бельтенёв [16] провел также более детальные поиски на участках Няуха (Мирный) и Боленку и рекомендовал их для дальнейшего изучения на вольфрам. Долине р. Сагды-Джагдасу была дана отрицательная оценка, однако, не исключалось выявление россыпей касситерита.

В 1957 г. на участке Няуха, рекомендованном Е.Б.Бельтеневым, М.Ф.Кохановский [29] провел поиски масштаба 1:10 000. Участку была дана отрицательная оценка.

В 1967-69 гг. в бассейне р. Самарга под руководством Т.Г.Яворского [48] проведена ГС-50, в процессе которой получены новые данные по стратиграфии и магматизму района, практически полностью отличающиеся от схем предыдущих исследователей и не утратившие значения до настоящего времени. В.А.Судаков в 1969 г. [40] провел поисковые работы на олово на выявленном при ГС-50 участке Рябчиковый, в результате получившем отрицательную оценку.

В 1967-70 гг. в бассейне р. Сукпай под руководством Б.А.Зарубина [24] проведено металлометрическое опробование по сети 500х50 м, выявившее 60 ореолов рассеяния олова, серебра, цинка, свинца, вольфрама, мышьяка, 23 из которых признавались перспективными. На 19 ореолах были поставлены детализационные поисковые работы. В итоге 8 участков (Белочка, Снежный, Каракты и др.) рекомендованы для дальнейшего изучения.

В 1971 г. Б.А.Зарубин [25] продолжил поисковые работы (металлометрия по сети 100х20 м и проходка канав) на участках Белочка, Идин, Ганза. Эти участки были рекомендованы для постановки детальных поисков в первую очередь.

В 1977-79 гг. в бассейне верхнего течения р. Сукпай (бассейн р. Яа) проводились поисковые работы (поисковые маршруты, шлиховое и донное опробование гидросети в масштабе 1:50 000, детальные поиски на участках Белочка, Снежный, Малахитовый) под руководством В.А.Чухарева и В.И.Корниенко [28]. На участке Белочка, получившем положительную перспективную оценку, было рекомендовано провести оценку оловянного оруденения на глубину, а в бассейне руч. Снежный и в междуречье Идин-Топографический, где выявлены шлиховые ореолы рассеяния касситерита, - поисковые работы второй очереди.

В 1981-85 гг. под руководством В.А.Дымовича [20] с целью подготовки листов М-53-XXXVI и L-53-VI к изданию было проведено ГДП-200 с общими поисками, радиометрическими наблюдениями и поисковыми работами на участках, в результате которых существенно уточнены геологическое строение и перспективы рудоносности района. В частности, находками бухий и аммонитов подтвержден возраст валанжинских отложений, доказано их несогласное залегание на различных образованиях; впервые установлены субвулканические интрузии ультраосновных фойдитов позднеюрского-раннемелового возраста; в результате детального изучения плутонических образований, их петро- и геохимических особенностей, взаимоотношений слагаемых ими тел выделены четыре интрузивных комплекса, установлена связь перспективных шеелитовых проявлений с позднемеловыми, а оловянных - с палеогеновыми интрузиями; поисковыми работами выявлены шлиховые ореолы рассеяния шеелита, вольфрамита и геохимические аномалии олова, вольфрама и других металлов, перспективные на обнаружение промышленных проявлений. На участке Звонкий открыт линейный штокверк с перспективным шеелитовым оруденением. В связи с изменившейся концепцией геолого-разведочных работ, подготовка к изданию Госгеолкарты-200 первого поколения не состоялась.

В 1986-91 гг. под руководством В.И.Корниенко и В.А.Сидякова [44] проведены детальные поиски с проходкой канав и бурением скважин на рудопроявлении вольфрама участка Звонкий и общие поиски на прилегающей к нему территории (бассейны ручьев Амидей, Сохатиный, Стланиковый и р. Лев. Сагды-Джагдасу). На участке Звонкий оконтурены три рудных тела с

прогнозными ресурсами трехокиси вольфрама, оцененными по категории Р, в 8560,4 т. Из-за небольших прогнозных ресурсов признано нецелесообразной постановка на участке поисково-оценочных работ. В результате общих поисков выявлен ряд пунктов минерализации золота, меди, свинца, вольфрама, а также комплексное проявление серебра и сурьмы, рекомендованное для дальнейшего изучения.

В 1992 г. Н.М.Фролов и М.В.Мартынюк [43] составили минерагеническую карту масштаба 1:500 000 листа L-53-Б, послужившую основой для минерагенического районирования территории. Работы по созданию минерагенической карты Хабаровского края в целом завершились в 2000 г. выходом общей Объяснительной записки [34].

В период с 1993 г. по 1998 г. под руководством Л.А.Шарова [45,46] составлены Ландшафтно-индикационная и Геоэкологическая карты Хабаровского края в масштабе 1:1 000 000. Результаты проведенных исследований использованы при эколого-геологической характеристике территории.

В разные годы изданы листы Г осгеолкарты-200 первого поколения сопредельных территорий. Наиболее ценная информация для расшифровки геологического строения района получена на территории листов М-53-XXX [6], М-54-XXXI [9], L-53-V [1], L-53-XII [11]. В 2001 г. подготовлен к изданию и апробирован в МПР РФ комплект Госгеолкарты-200 листа М-53-XXXVI второго поколения. Фактический материал по территории этого листа полностью использован при подготовке комплекта Госгеолкарты-200 листа L-53-VI.

С использованием результатов ГДП-200, проведенного на территории листа L-53-VI, составлены Геологические карты Хабаровского края и Амурской области масштабов 1:500 000 [1983 г.] и 1:2 500 000 [1986 г.], в 1990 г. М.В.Мартынюком [33] разработана схема расчленения и корреляции магматических комплексов, в 1990-1994 гг. В.И.Суховым [41] проведены тематические исследования по проблемам магматической геологии Северного Сихотэ-Алиня, в 1999 г. под редакцией Л.И.Красного, А.С.Вольского, И.А.Васильева и др. составлена Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий масштаба 1:2 500 000 [5]. Кроме этих обобщающих работ, следует отметить исследования Э.П.Изоха [7], посвященные изучению интрузивных комплексов Сихотэ-Алиня, которые не утратили своего значения до настоящего времени.

В 1957 г. Л.И.Ривош [39] провел аэромагнитную съемку масштаба 1:200 000, по материалам которой выделяются зоны наиболее крупных дизъюнктивов и тела ультраосновных фойдитов. В 1977 г. работы завершились изданием Карты аномального магнитного поля СССР листа L-53-VI в масштабе 1:200 000 [14].

В 1965 г. В.С.Майерановым [31] район был охвачен гравиметрической съемкой масштаба 1:1 000 000. Установлено, что территория листа находится в пределах региональной отрицательной аномалии поля силы тяжести, которая фиксирует блок земной коры большой мощности с проявлением магматизма кислого состава.

В 1967-1969 гг. в левобережной части бассейна р. Сукпай Б.А.Зарубиным [24], а в бассейне р. Самарга Е.П.Колесниковым [27] проведена двухканальная аэрогеофизическая съемка масштаба 1:50 000, позволившая оконтурить массивы палеоценовых гранитоидов, покровы кайнозойских базальтоидов, выявить

разрывные нарушения северо-восточного и северо-западного направлений и наметить местоположение не вскрытых эрозией гранитных тел. На поисковых участках были выполнены магниторазведка и электроразведка методом ЕП, которые позволили выявить и оконтурить минерализованные зоны, интрузивы различного состава, а также многочисленные разрывные нарушения.

В 1986-91 гг. П.В.Николук [35] выполнил гравиметрическую съемку масштаба 1:200 000. В результате интерпретации полученных данных автор пришел к выводу, что минимумами поля силы тяжести фиксируются только наиболее поздние (палеогеновые) массивы гранитов.

В 1987 г. при проведении пятиканальной аэрогеофизической съемки масштаба 1: 50 000 на прилегающей территории [26] на участке Звонкий была выполнена аналогичная съемка масштаба 1:10 000 с целью выяснения возможностей этого метода для поисков месторождений вольфрама. По результатам работ сделан вывод о наличии на рудопроявлении нескрытой эрозией интрузии гранитоидов, возможно, куполовидной формы.

В 1989-91 гг. в бассейне нижнего течения р. Сукпай проведена пятиканальная аэрогеофизическая съемка масштаба 1: 50 000 [17], позволившая уточнить форму интрузивных массивов, проследить зоны наиболее крупных разрывных нарушений, выделить участки предполагаемого распространения метасоматически измененных пород, перспективные на поиски золото-редкометального оруденения.

2. СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицированные образования занимают большую часть территории листа. Среди них установлены средне-верхнетриасовые, ниже-верхнеюрские, верхнеюрские-нижнемеловые, нижнемеловые преимущественно терригенные и кремнисто-терригенные отложения, верхнемеловые, палеоценовые, палеоцен-эоценовые, олигоцен-миоценовые, миоценовые вулканогенные и вулканогенно-терригенные образования, выделенные в составе Центрально-Сихотэ-Алиньской и Восточно-Сихотэ-Алиньской структурно-формационных зон Сихотэ-Алиньской складчатой системы, одноименной вулcano-плутонической системы и Восточно-Азиатского рифтового пояса. Повсеместно распространены четвертичные отложения различного генезиса. Со стратифицированными вулканитами связаны субвулканические комагматы. Последние рассмотрены в главе «Интрузивный магматизм».

Триасовая система Средний - верхний отделы

Средне-верхнетриасовые отложения распространены в Центрально-Сихотэ-Алиньской СФЗ, где представлены джаурской свитой.

Джаурская свита ($T_{2-3}d\check{z}$) начинает видимый разрез стратифицированных отложений в Анюйской подзоне. Она обнажена на северо-западе территории листа, где слагает ядра антиклинальных складок среди образований светлореченской

толщи на левобережье нижнего течения р. Сукпай и тектонический блок в бассейне р. Няуха.

Свита сложена кремнистыми и кремнисто-глинистыми породами с редкими пластами алевролитов, песчаников, линзами базальтов, туфов основного состава и известняков.

В аэромагнитном поле выходы свиты характеризуется низкими значениями напряженности (0-100 нТл) и не отличаются от выходов сангинской свиты. Средние плотность ($2,63 \text{ г/см}^3$) и магнитная восприимчивость ($11 \times 10^{-5} \text{ ед.СИ}$) пород типичны для большинства осадочных отложений района. На аэрофотоснимках поля кремнистых пород характеризуются мелкими формами микрорельефа с глубоко врезыми долинами и узкими гривками водоразделов.

В целом в составе свиты резко преобладают кремнистые породы, совместно с которыми в виде тонких (до 1 см) прослоев и редких, в средней части разреза достаточно мощных (25-80 м) горизонтов постоянно присутствуют кремнисто-глинистые породы. С последними ассоциируют алевролиты, которые, кроме маломощных (5-20 см) прослоев, в нижней части разреза образуют пласты мощностью до 10 м. В южном направлении возрастает роль алевролитов, а в них появляются прослои и маломощные (до 3 м) пласты песчаников. Потоки базальтов с туфами основного состава отмечаются только в нижней части разреза в бассейне р. Няуха. Здесь же, но в верхах разреза, присутствуют линзы известняков.

Общая мощность джаурской свиты превышает 650 м.

При проведении ГС-200 описанные отложения считались позднепермскими [27], поздне триасовыми-раннеюрскими [16]. В процессе последующего крупномасштабного картирования на сопредельных к северу территориях в разрезах существенно кремнистых отложений были обнаружены поздне триасовые фораминиферы, многочисленные радиолярии киселевского (юра) и тетюхинского (триас) комплексов и установлено согласное залегание на горизонтах, включающих эти органические остатки, алевролитовых толщ с бухиями волжско-берриасского возраста [9]. На основании этих данных все кремнистые отложения Анюйской подзоны, выделенные в качестве джаурской свиты как на сопредельных территориях [1, 6, 9], так и на описываемой при ГДП-200 [20], были датированы поздним триасом-юрой. При этом в бассейне р. Анюй [6, 9] свита разделялась по литологическому составу на две подсвиты: нижнюю - существенно кремнистую и верхнюю - кремнисто-глинистую. При дальнейшем изучении кремнистых толщ в бассейнах рек Анюй [3, 32], Чукен [21] и Катэн [37] в нижних частях разрезов были обнаружены многочисленные средне-поздне триасовые конодонты, а в верхних - ранне-позднеюрские радиолярии, позволившие при составлении легенды Николаевской серии листов выделить из состава джаурской свиты ранне-позднеюрские образования в качестве сангинской свиты, оставив за джаурской свитой средне-поздне триасовый возраст.

При ГДП-200 [20] в известняках верхней части разреза свиты в бассейне р. Кабули (5 км севернее территории листа) выявлены норийские конодонты и *Halobia* поздне триасового возраста, которые не противоречат принятому средне-поздне триасовому возрасту джаурской свиты.

Юрская система Нижний - верхний отделы

Нижне-верхнеюрские отложения, представленные сангинской свитой, выделены в Анюйской подзоне Центрально-Сихотэ-Алиньской СФЗ.

Сангинская свита (J_{1-3sn}) имеет общие районы распространения с джаурской свитой, с которой граничит по дизъюнктивам. Она обнажена в ядрах антиклинальных складок в бассейнах нижнего течения р. Сукпай и верхних течений рек Лев. Тыкпа и Няуха, согласно перекрываясь светлореченской толщей.

Сложена свита кремнисто-глинистыми и кремнистыми породами, алевролитами, редко песчаниками. На аэрофотоснимках и в физических полях выходы ее не отличаются от выходов джаурской свиты.

В отличие от джаурской свиты, в разрезе сангинской свиты более широко распространены кремнисто-глинистые породы, слагающие среди кремнистых пород как маломощные (1-20 см) прослои, так и непротяженные горизонты мощностью до 200 м. Последние приурочены к средней и верхней частям разреза в бассейнах рек Няуха и Лев. Тыкпа. В северном направлении возрастает роль алевролитов, которые в бассейне р. Сукпай слагают пласты мощностью 20-60 м, составляющие около 30% объема свиты. В алевролитах здесь появляются прослои песчаников мощностью от 5 см до 1 м.

Мощность сангинской свиты составляет 400-500 м.

Сангинская свита выделена из состава джаурской, ранее датировавшейся поздним триасом-юрой. От последней она отличается преобладанием кремнисто-глинистых пород. В кремнисто-глинистых породах на северном продолжении свиты, в бассейне р. Кабули (5 км от границы листа), выявлены среднеюрские радиолярии [20]. На сопредельных к югу территориях [21, 37] аналогичные отложения содержат многочисленные остатки ранне-позднеюрских радиолярий, что и определяет возраст свиты.

Юрская система, верхний отдел – меловая система, нижний отдел

Верхнеюрско-нижнемеловые отложения распространены в Анюйской подзоне Центрально-Сихотэ-Алиньской СФЗ, где представлены светлореченской толщей.

Светлореченская толща (J_3-K_1sr) совместно с джаурской и сангинской свитами занимает северо-западную часть территории листа в междуречье Сукпай - Кабули и в бассейнах рек Тыкпа и Няуха. Она сложена алевролитами с прослоями и пластами песчаников, реже кремнистых и кремнисто-глинистых пород, редкими линзами базальтов, авгититов, туфов основного состава, гравелитов, конгломератов, известняков.

За нижнюю границу толщи принята подошва мощной пачки алевролитов с прослоями песчаников, сменяющей последний мощный горизонт кремнистых или

кремнисто-глинистых пород сангинской или джаурской свит. Согласно

взаимоотношения толщи с подстилающей сангинской свитой наблюдались в устье р. Тыкпа, а также на правом борту долины среднего течения р. Кабули на прилегающей с севера территории [20]. В устье р. Тыкпа в кремнистых породах сангинской свиты в 1 м до контакта со светлореченской толщей появляются тонкие (от 2 мм до 3 см) прослои кремнисто-глинистых пород или алевролитов с кремнистым цементом. Выше по разрезу алевролиты начинают преобладать, чередуясь с кремнистыми породами, слагающими прослои мощностью до 5 см. Эта пачка (около 2м), залегающая уже в основании светлореченской толщи, сменяется однородными алевролитами. В бассейне р. Кабули на мощной (более 140 м) пачке кремнистых пород сангинской свиты с маломощным (3-6 м) пластом кремнистоглинистых пород, приуроченным к кровле пачки, залегают средне-мелкозернистые песчаники с кремнистым цементом, находящиеся, в свою очередь, в основании существенно алевролитовой пачки светлореченской толщи. Контакт песчаников с кремнисто-глинистыми породами довольно резкий извилистый, согласный со слоистостью в подстилающих отложениях. Взаимоотношения толщи с разными горизонтами джаурской свиты наблюдались в нескольких пересечениях на сопредельных территориях [6, 9], где установлены резкие, реже постепенные (через пачку переслаивающихся алевролитов и кремнисто-глинистых пород) контакты алевролитов с подстилающими кремнистыми породами, без заметного углового несогласия. Такие взаимоотношения позволяют считать, что светлореченская толща залегает на джаурской свите со стратиграфическим несогласием.

В магнитном поле выходы толщи характеризуются значениями напряженности в 100-300 нТл. Средние значения плотности ($2,64 \text{ г/см}^3$) и магнитной восприимчивости ($16 \times 10^{-5} \text{ ед. СИ}$) пород близки таковым других терригенных толщ района. На аэрофотоснимках, в отличие от подстилающих свит, толща характеризуется более сглаженными формами микрорельефа.

Разрез толщи изучен в бассейне среднего течения р. Кабули на прилегающей с севера территории в непосредственной близости от границы района [20]. Здесь на кремнисто-глинистых породах сангинской свиты согласно залегают (здесь и далее разрезы дочетвертичных образований приводятся снизу вверх, мощности - в метрах):

1. **Ошибка! Элементы оглавления не найдены.** Кремнистые породы серые плитчатые.....более 20

Всего: более 1435 м

В целом в составе толщи преобладают алевролиты однородные или слоистые, иногда песчанистые или же близкие к алевролитистым аргиллитам. Песчаники слагают около 40% объема отложений нижней и средней частей разреза, чередуясь с алевролитами в виде горизонтов и пластов мощностью от 15 до 100 м. При этом мощность пластов увеличивается в юго-западном направлении с появлением маломощных (менее 0,5 м) линз гравелитов и конгломератов. Наиболее мощные (30-40 м) и протяженные (более 5 км) горизонты кремнистых пород, приуроченные в междуречье Кабули - Сагды-Джагдасу к верхам разреза, в бассейне р. Сукпай присутствуют в нижней части. Маломощные (менее 10 м) слои и невыдержанные линзы кремнистых и ассоциирующих с ними кремнисто-глинистых пород спорадически встречаются по всему разрезу толщи. Линзовидные тела базальтов, авгититов и туфов основного состава встречаются редко. Пространственно они тяготеют к субвулканическим интрузиям светлореченского комплекса и приурочены к верхам разреза. Единичные линзы

известняков присутствуют в бассейне р. Тыкпа, очевидно, в средней части разреза толщи.

Мощность толщи составляет 1400-1450 м.

Предшественниками [16, 22, 38] рассмотренные отложения относились к разным отделам юрской системы. При проведении ГДП-200 [20] на правобережье р. Кабули в кремнисто-глинистых породах выявлены остатки радиолярий *Gongylothorax oblonga* Yao, *Tricolocapsa* aff. *plicarum* Yao, *Eucyrtidium* aff. *khbakovi* Zham., *Spongocapsula perapla* Rust, плохой сохранности, которые, по заключению Л.Б.Тихомировой, могут свидетельствовать о юрском (скорее средне-позднеюрском) возрасте вмещающих пород. На северо-восточном простирании толщи, в бассейне р. Хор, собраны остатки *Buchia*, указывающие, по заключению Л.Д.Третьяковой [19, 20], на волжско-берриасский возраст вмещающих отложений. На основании этого светлореченская толща считается волжско-берриасской.

Ниже приводится петрографическая и геохимическая характеристика пород джаурской, сангинской свит и светлореченской толщи.

Кремнистые породы имеют серую, светло-серую, темно-серую окраску, иногда с зеленоватыми, бурыми или желтоватыми оттенками, крипто- или микрозернистую структуру и сложены микрозернистым агрегатом кварца, аморфным кремнеземом с незначительной (1-10%) примесью серицита и хлорита, а также гидроокислов железа, придающих породам желтые и бурые оттенки. Спектральным анализом в кремнистых породах установлены [20] повышенные концентрации меди, марганца, хрома и молибдена, а в светлореченской толще также свинца.

Кремнисто-глинистые породы - тонкоплитчатые или массивные породы темносерого, серого, зеленовато-серого, иногда сургучно-коричневого цвета с криптозернистой структурой. Они состоят из тонкочешуйчатых гидрослюд, серицита, хлорита (65-80%) и аморфного кремнезема (20-35%). Отмечаются также обломки алевритовой размерности (иногда до 15% объема породы), представленные кварцем, плагиоклазом, рудными минералами. По геохимическим особенностям кремнисто-глинистые породы заметно отличаются от кремнистых пород только повышенными концентрациями марганца и бария. Для кремнисто-глинистых пород светлореченской толщи характерны также повышенные концентрации цинка.

Алевриты - черные, темно-серые однородные, а в светлореченской толще иногда тонкослоистые породы с алевритовой, алевропелитовой, редко псаммоалевритовой структурами. Обломки сложены кварцем, плагиоклазами, иногда кварцитами, кремнистыми и кремнисто-глинистыми породами, встречаются чешуйки биотита или мусковита. Они составляют 30-70% объема породы, плохо отсортированы, имеют угловатую, реже полуокатанную или коррозионную форму и погружены в базальный глинисто-кремнистый или кремнисто-глинистый цемент, в различной степени замещенный серицитом и хлоритом. Акцессорными являются рудные минералы, циркон и турмалин. Спектральным анализом в алевритах установлены превышающие в 1,5-2 раза кларковые содержания бериллия, цинка, марганца, а в светлореченской толще - свинца.

Песчаники - серые, темно-серые породы с мелкозернистой псаммитовой или алевропсаммитовой структурой и массивной текстурой. Обломочный материал

(50- 85% объема породы) обычно хорошо отсортирован, слабо окатан, сцементирован поровым до соприкосновения, на отдельных участках базальным цементом кремнисто-глинистого, иногда (в джаурской свите) кремнистого состава. Распространены аркозовые песчаники, реже встречаются полимиктовые разности. В аркозовых песчаниках обломки представлены кварцем (60-70%), плагиоклазом (25-30%), калишпатом (5-10%) и изредка кремнистыми, кремнисто-глинистыми породами, сростками полевых шпатов и кварца. В полимиктовых разностях в составе обломков, кроме указанных минералов и пород, присутствуют (15-20%) кварциты, риолиты и гранитоиды. Акцессорные минералы - циркон, эпидот, турмалин, рудные. По геохимическим особенностям [20] песчаники содержат повышенные концентрации олова, свинца, цинка, марганца, хрома, циркония, лантана и скандия.

Авгититы представляют собой зеленовато- или темно-серые породы с миндалекаменной текстурой и мелкопорфировой структурой. Фенокристаллы принадлежат авгиту, лабрадору, реже баркевикиту и занимают около 30% объема породы. По авгиту и баркевикиту развиваются актинолит, биотит, боулингит, хлорит, по лабрадору - альбит и хлорит. Миндалины сложены боулингитом и актинолитом. Основная масса имеет гиалопилитовую структуру, обусловленную мелкими лейстами плагиоклаза, погруженными с бурое стекло с «сыпью» рудных и вторичных (актинолит, сфен, боулингит, хлорит) минералов.

Базальты - темно-серые с зеленоватым оттенком породы, с массивной или миндалекаменной текстурой и интерсертальной структурой. Они сложены лейстами (длиной до 1,5 мм) альбитизированного плагиоклаза, промежутки между которыми заполнены хлоритизированным стеклом с вростками магнетита и сульфидов, и редкими зернами темноцветного минерала, полностью замещенного карбонатом. Мелкие (до 5 мм) миндалины представлены кальцитом.

Туфы основного состава имеют темно-серый с зеленоватым оттенком цвет. Структура их кристалловитрокластическая псаммитовая, текстура массивная. Обломки размером 0,3-1 мм (30% объема породы) представлены хлоритизированным и актинолитизированным стеклом с микролитами пироксена, авгитом, авгититами с интерсертальной или микролитовой структурой. Цементирующая масса базальная, по составу хлорит-лейкоксовая.

Гравелиты, переходящие в гравелистые песчаники, на 60-80% состоят из плохо отсортированных окатанных обломков размером от 0,1 до 7 мм, заключенных в базальный глинисто-кремнистый цемент. Среди обломков преобладают кремнистые породы (до 65%), реже наблюдаются кварц (15-20%), кремнисто-глинистые породы (5-10%), кварциты (до 5%), известняки (менее 5%).

Конгломераты по характеру и составу обломочного материала и цемента подобны гравелитам, отличаясь лишь большим размером обломков.

Известняки - серые или светло-серые микрозернистые породы с сахаровидным изломом.

Меловая система Нижний отдел

Нижнемеловые отложения представлены журавлевской, ключевской, устьколумбинской, приманкинской и каталевской свитами в Лужкинской подзоне

Восточно-Сихотэ-Алиньской СФЗ и кабулинской толщей в Анюйской подзоне Центрально-Сихотэ-Алиньской СФЗ.

Журавлевская свита (K₁žr) образует выходы северо-восточного направления на двух разобщенных участках - в междуречьях Кабули - Сукпай и Кабули - Самарга. Подстилающие отложения не известны. Журавлевская свита согласно перекрывается ключевской.

Свита сложена алевролитами с редкими прослоями песчаников и линзами гравелитов.

Напряженностью магнитного поля (от -100 до +200 нТл), средними значениями плотности (2,61 г/см³) и магнитной восприимчивости (10x10⁻⁵ ед.СИ) пород свита не отличается от вышележащих стратонов. На аэрофотоснимках среди окружающих образований выходы ее также не выделяются.

Разрез свиты, изученный в бассейне р. Кабули [20], имеет следующее строение:

1. Песчаники мелкозернистые серые.....	более 30
2. Алевролиты песчанистые однородные черные, в основании пачки с линзами песчаников полимиктовых гравелистых мощностью до 1 м, в верхней части - с прослоями песчаников мощностью 0,1-0,3 м. В алевролитах остатки бухий	150
3. Ошибка! Элементы оглавления не найдены. Алевролиты линзовидно тонкослоистые темно-серые с линзами песчаников мелкозернистых мощностью от 1 см до 0,4 м и унифицированными растительными остатками...80	
4. Песчаники аркозовые однородные мелкозернистые серые.....	более 20
5. Алевролиты однородные темно-серые с единичными прослоями песчаников алевритистых мощностью до 1 см.....	более 400
6. Песчаники однородные мелкозернистые серые.....	15
7. Алевролиты однородные, в основании с единичными прослоями песчаников мелкозернистых мощностью 0.2-0.5 м.....	90-110
Всего: более 1070 м	

Такое строение свиты в целом выдержано по площади. Как видно из приведенного разреза, в самых низах ее преобладают крупноалевритовые, иногда песчанистые алевролиты, слагающие также пачки тонкого (3-60 см) или грубого (1- 8 м) переслаивания с песчаниками мелкозернистыми, алевритистыми, иногда гравелистыми. В средней части разреза чаще встречаются тонкослоистые алевролиты, в верхних же горизонтах преобладают однородные мелкоалевритовые разности. По всему разрезу среди алевролитов залегают единичные слои мелкозернистых песчаников, иногда с линзами гравелитов. Количество и мощность слоев песчаников заметно возрастает в междуречье Кабули - Самарга. Мощность слоев песчаников здесь достигает 40 м. В этом же районе чаще встречаются линзы гравелитов.

Мощность свиты оценивается в более чем 1100 м, хотя, по мнению геологов, изучавших разрез [48], она явно завышена из-за невозможности точной расшифровки внутреннего строения сложных складчатых структур.

Ранее рассмотренные отложения считались юрско-раннемеловыми [49]. Берриас-валанжинский возраст свиты определен на основании следующих

палеонтологических данных. В процессе ГДП-200 [20] на правобережье р. Кабули в алевролитах собраны *Buchia* ex gr. *volgensis* (Lah.), относящиеся, по заключению Е.А.Калинина, к берриасу и, возможно, к самому основанию валанжина. На прилегающей с севера территории, в бассейнах рек Анюй и Самарга, также в

алевролитах известны [20] многочисленные *Buchia bulloides* Lah., *B. keyserlingi* Lah., *B. fischeriana* d' Orb., *B. volgensis* Lah., *B. cf. initoides* Pavl., *B. cf. subfischeriana* sp. nov., характеризующие вмещающие отложения как берриасские и валанжинские.

Ключевская свита согласно залегает на журавлевской; по особенностям литологического состава она разделена на две подсвиты.

Нижняя подсвита (K_1kl_1) наиболее широко распространена в бассейне р. Кабули, отдельные выходы образует на право- и левобережье среднего течения р. Сукпай, в верховьях р. Пухи и в бассейне р. Сагдыбяза. Сложена она алевролитами и песчаниками с редкими линзами гравелитов и конгломератов.

Нижняя граница подсвиты проводится по подошве хорошо выраженной пачки песчаников. Взаимоотношения с подстилающими отложениями изучены на прилегающей с севера территории, в бассейнах рек Анюй и Самарга [20], где установлено, что в подстилающих алевролитах журавлевской свиты в 2 м от контакта появляются маломощные (3-5 см) прослои мелкозернистых песчаников, количество которых вверх по разрезу резко возрастает. Затем алевролиты полностью исчезают, а песчаники, отнесенные уже к ключевской свите, становятся мелко-среднезернистыми и содержат линзы гравелитов и конгломератов. Каких-либо признаков размыва и несогласного залегания не наблюдается.

Типичный разрез подсвиты изучен в бассейне р. Кабули [20], где на алевролитах журавлевской свиты залегают:

1. Ошибка! Элементы оглавления не найдены.	Алевролиты однородные черные.....	более 50
	Всего:	более 1130м

Подобный характер разреза сохраняется практически везде. Среди алевролитов, доминирующих в разрезе, характерно преобладание крупноалевритовых и песчанистых разностей над мелкоалевритовыми и аргиллитистыми. Частое чередование тонких (1-5 мм) прослоев алевролитов, отличающихся зернистостью, и алевритистых песчаников обуславливает слоистость в породах. Мелкозернистые песчаники в составе алевролитовых пачек обычно образуют маломощные (от нескольких сантиметров до 1,5 м) быстро выклинивающиеся прослои и слои, реже переслаиваются с алевролитами через

0,5 - 5 см. Песчаники, слагающие в междуречье Кабули - Сукпай пласты относительно небольшой мощности (5-30 м), в истоках р. Кабули и в бассейне р. Сагдыбяза образуют пачки мощностью до 60 м неоднородного строения. Они сложены полимиктовыми, иногда аркозовыми мелко-, средне-, реже крупнозернистыми и гравелистыми песчаниками с маломощными линзами и редкими слоями (мощностью до 5 м) гравелитов, конгломератов и алевролитов.

Полная мощность подсвиты составляет 1300-1400 м.

Верхняя подсвита (K_1kl_2), наращивая разрез ключевской свиты, более

распространена и широкой полосой северо-восточного направления протягивается от истоков р. Сагды-Дзава через бассейн среднего течения р. Сукпай в верховья р. Кабули и далее в бассейн р. Самарга за пределы территории. Она согласно перекрывается устьколумбинской свитой.

Сложена подсвита алевролитами, аргиллитами, редко песчаниками с линзами гравелитов, конгломератов, седиментационных брекчий и базальтами. За нижнюю границу подсвиты принята кровля наиболее выдержанного по простиранию горизонта песчаников, нередко с линзами гравелитов и конгломератов, который завершает более грубозернистый разрез нижней подсвиты.

Разрез подсвиты, изученный в бассейне среднего течения р. Сукпай [20], имеет следующее строение:

1. Алевролиты темно-серые, переслаивающиеся с песчаниками мелкозернистыми при мощности прослоев 3-5 см.....	более 70
2. Ошибка! Элементы оглавления не найдены. Алевролиты темно-серые и черные с редкими невыдержанными слоями песчаников мелкозернистых мощностью 5-7 м.....	более 80
Всего:	более 1345 м

В отличие от нижней, верхняя подсвита имеет однообразное строение. В разрезе монотонных преимущественно однородных и неяснослоистых алевролитов, фациально переходящих в алевролитистые аргиллиты, мелкозернистые и алевролитистые полимиктовые песчаники слагают, как правило, редкие

маломощные (не более 7 м) быстро выклинивающиеся слои или же образуют пачки тонкого (через 1-5 см) переслаивания с алевролитами. Более мощные (иногда до 80 м) слои мелкозернистых песчаников протяженностью до 6 км приурочены к верхней части разреза только на правобережье р. Сукпай. Гравелиты, конгломераты и седиментационные брекчии, нередко фациально переходящие друг в друга, ассоциируют с наиболее мощными слоями песчаников, образуя быстро выклинивающиеся линзы мощностью от 0,5 до 4 м. Непротяженный поток базальтов мощностью до 10 м залегает среди алевролитов в верховьях р. Кабули.

Мощность подсвиты составляет 1150-1350 м.

Общая мощность ключевской свиты оценивается в 2450-2750 м.

Валанжинский возраст ключевской свиты обоснован находками остатков фауны в различных участках распространения нижней подсвиты на прилегающей с севера территории [20]. *Buchia ex gr. terebrotuloides-keuserlingi*, обнаруженные в алевролитах верхней подсвиты в верховьях р. Сагды-Дзава, свидетельствуют лишь о позднеитонском-валанжинском возрасте.

Кабулинская толща (K₁kb) обнажается на участке площадью около 25 км² в междуречье нижних течений рек Сукпай и Кабули в пределах Аннойской подзоны, где она с размывом и угловым несогласием залегает на светлореченской толще.

Толща сложена песчаниками, алевролитами, конгломератами и гравелитами. Породы не отличаются от образований близких по возрасту стратонев магнитными свойствами, но имеют меньшую плотность (2,56 г/см³). На аэрофотоснимках выходам толщи соответствуют относительно пологие формы рельефа, что в общих чертах иногда позволяет выделить поля распространения

отложений.

Характер залегания толщи на подстилающих образованиях, в том числе на светлореченской толще, и ее строение изучены в бассейне р. Кабули на прилегающей с севера территории [20]. При изучении разреза толщи установлено, что базальная пачка кремне-, лито- и полипетрокластических средне-мелкозернистых песчаников с прослоями и линзами конгломератов, гравелитов и гравелистых песчаников имеет мощность около 200 м. В ее основании нередко встречаются глыбы кремнистых пород размером до 2 м. Пачка песчаников выше по разрезу сменяется горизонтом мощностью около 50 м песчаных алевролитов, по простирацию фациально переходящих в алевроитистые песчаники. Завершает разрез мощная (более 300 м) пачка массивных алевролитов с шаровидными стяжениями песчаных алевролитов диаметром 10- 20 см. В алевролитах наблюдаются также прослои аргиллитистых тонкослоистых разностей, приуроченных в основном к верхам разреза.

Мощность толщи достигает 600 м.

В бассейне р. Кабули на прилегающей территории в песчаниках основания толщи обнаружены *Buchia injlata* (Lah.), по мнению Е.А.Калинина, характерные для позднего берриаса-раннего валанжина, а в алевролитах верхних горизонтов - *Homolsomites* ex gr. *stantoni* (Me Lellan), *Buchia sublaevis* (Keyser.), *B. crassikollis* (Keyser.), свидетельствующие о поздневаланжинском (возможно, включая ранний готерив) возрасте вмещающих образований [20]. Поздневаланжинские *Buchia sublaevis* (Keyser.) собраны также в алевролитах толщи на право- и левобережье р.

Лев. Сагды-Джагдасу. Учитывая данные по сопредельным территориям [9], для кабулинской толщи принят валанжинский возраст.

Устьколумбинская свита (K_{1ul}) согласно перекрывает верхнюю подсвиту ключевской свиты в междуречье Сагды-Дзава - Боленку и слагает ядра антиклиналей в междуречьях Тагэму - Боленку, Тагэму - Яа и в бассейне р. Пухи, прослеживаясь в северо-восточном направлении через центральную часть территории.

Свита сложена песчаниками и алевролитами с резко подчиненными конгломератами, гравелитами, углистыми алевролитами. В физических полях и на аэрофотоснимках выходы ее не отличается от выходов подстилающих и перекрывающих образований.

Взаимоотношения с подстилающими отложениями изучены в верховье р. Сагды-Дзава, где установлено, что в алевролитах верхней подсвиты ключевской свиты перед контактом появляются маломощные (1,5 см) прослои песчаников, а в основании устьколумбинской свиты залегает пачка песчаников со слоями алевролитов мощностью до 3 м. Контакт круто (85°) погружается в сторону верхней подсвиты ключевской свиты. Опрокинутый характер контакта устанавливается по градационной слоистости в алевролитах приконтактной зоны.

Разрез свиты, изученный в бассейне руч. Бомбо (левый приток р. Пухи), следующий [48]:

1. Песчаники полимиктовые мелкозернистые однородные пепельно-серые.....более 250
2. **Ошибка! Элементы оглавления не найдены.** Песчаники полимиктовые мелкозернистые темно-серые с редкими слоями алевролитов мощностью до 0.5 м.....более 250

Всего: более 980 м

Такое строение свита имеет практически везде. Мелкозернистые полимиктовые песчаники, иногда переходящие в среднезернистые, занимают 70-80% разреза. Они образуют мощные (более 250 м), выдержанные по простиранию горизонты, которые чередуются с пачками (30-200 м) алевролитов. Горизонты песчаников имеют преимущественно однородное строение, лишь изредка в них наблюдаются непротяженные прослои и линзы алевролитов мощностью 0,1-0,5 м, а в средней части разреза - пачки переслаивания песчаников с алевролитами. Пачки алевролитов, в свою очередь, содержат слои песчаников мощностью 1-5 м. Наибольшую мощность алевролитовые пачки имеют в верхней части разреза в бассейне р. Пухи. Среди алевролитов преобладают однородные разности, в подчиненном количестве находятся тонкослоистые. Линзы гравелитов и конгломератов мощностью в первые метры залегают среди песчаников в нижней и верхней частях разреза. Маломощные (1-3 м) линзы углистых алевролитов наблюдаются также среди песчаников, но в средней части свиты, только на правобережье р. Тагэму.

Мощность свиты оценивается в 1050-1200 м.

Рассмотренные отложения, согласно залегая на валанжинских, по литологическому составу и стратиграфическому положению соответствуют устьколумбинской свите, готеривский возраст которой палеонтологически обоснован в стратотипической местности Приморья.

Приманкинская свита (К_{1рп}), согласно залегая на устьколумбинской, имеет с последней общие районы распространения, а также образует незначительные по площади выходы на крайнем юго-востоке территории, в бассейнах рек Бе и Колу.

Свита сложена алевролитами, иногда фациально переходящими в аргиллиты, песчаниками и подчиненными им базальтами, туфами основного состава, гравелитами, конгломератами, седиментационными брекчиями.

Согласные контакты между приманкинской и устьколумбинской свитами установлены в нескольких местах. На левом борту долины р. Пухи [48] наблюдался постепенный переход мелкозернистых песчаников с прослоями алевролитов в алевролиты через пачку алевролитистых песчаников мощностью около 10 м. На правобережье р. Тагэму [20] установлено, что зернистость в песчаниках при приближении к контакту постепенно уменьшается от средней до мелкой, а контакт с залегающими выше алевролитами резкий, согласный со слоистостью в песчаниках. Подобные контакты наблюдались также в среднем течении р. Сагды-Дзава [20].

Типичный разрез свиты изучен в бассейне нижнего течения р. Сагды-Дзава [20], где на песчаниках устьколумбинской свиты залегают:

1. **Ошибка! Элементы оглавления не найдены.** Алевролиты тонкослоистые и однородные с редкими (через 10 м) прослоями песчаников мощностью 0,5-2 м.....100-130

2.

3. **Ошибка! Элементы оглавления не найдены.** Песчаники мелкозернистые серые с

прослоями и слоями алевролитов мощностью от 5 см до 2 м.....	130-180
4. Алевролиты слоистые с частыми прослоями алевролитистых песчаников мощностью 2-10 см и единичными слоями мелкозернистых песчаников мощностью 1-5 м.....	90-120
5. Песчаники мелко-среднезернистые однородные серые	90
6. Алевролиты тонкослоистые (чередование прослоев мощностью до 3 мм мелко- и крупноалевритовых алевролитов) с частыми прослоями алевролитистых песчаников мощностью 5-10 мм и единичными слоями мелкозернистых песчаников мощностью до 5 м.....	180
Всего:	1330-1520 м

Выше залегают песчаники каталевской свиты.

В целом, из приведенных разрезов и материалов изучения фрагментов выходов свиты на других участках [20, 48] явствует, что 60-80% объема отложений занимают тонкослоистые и однородные алевролиты, иногда фациально замещающиеся алевролитистыми аргиллитами, причем в северной части территории преобладают слоистые разности. Алевролиты переслаиваются с мелкозернистыми и мелкосреднезернистыми полимиктовыми однородными и слоистыми песчаниками, которыми более насыщена средняя часть разреза, где они слагают как небольшой (10-30 м) мощности слои, так и мощные (100-200 м) пачки неоднородного строения. Они, как правило, насыщены невыдержанными по простиранию прослоями и слоями (мощностью до 5 м) алевролитов и содержат линзы гравелитов, конгломератов, седиментационных брекчий. Линзы псефитовых пород мощностью от 30 см до 5 м наиболее часто встречаются на левобережье р. Тагэму между устьями р. Гула и руч. Чеченгуза. Количество вулканитов основного состава в разрезе свиты весьма непостоянно. Они широко распространены в бассейне р. Бе и в истоках р. Прав. Яа, где образуют как небольшие по мощности (10-30 м), так и мощные (более 400 м) горизонты, протягивающиеся на 12 и более километров и представленные переслаивающимися базальтами и туфами с линзами базальтов. Единичные пласты базальтов наблюдаются на левобережье р. Тагэму, а туфов основного состава - на правобережье р. Яа. На других участках вулканиты неизвестны, но в составе обломочного материала песчаников они присутствуют повсеместно.

Мощность свиты составляет 1450-1800 м.

На водоразделе рек Правая Яа и Бе в алевролитах верхней части разреза свиты известны находки раковин *Aucellina cf. aptiensis* Orb., по заключению Л.Д.Третьяковой, баррем-альбского возраста [28]. По литологическому составу и стратиграфическому положению рассмотренные отложения соответствуют приманкинской свите, готерив-барремский возраст которой обоснован находками ископаемой фауны в стратотипической местности в Приморье.

Каталевская свита (K_1kt) согласно залегает на приманкинской свите и в виде полосы шириной до 15 км прослеживается на 50 км в северо-восточном направлении по обоим бортам долины р. Яа в истоки р. Сукпай.

Свита сложена песчаниками с подчиненным количеством алевролитов, гравелитов, седиментационных брекчий, конгломератов, базальтов, туфов основного состава.

Нижняя граница свиты проводится по кровле последнего мощного горизонта алевролитов, отнесенного к приманкинской свите. Непосредственные контакты песчаников с подстилающими алевролитами не наблюдались. Отсутствие базальных слоев грубообломочных пород позволяет предполагать залегание свиты в непрерывном разрезе с приманкинской свитой.

Разрезы свиты изучены в бассейнах рек Прав. Яа и Сукпай [20]. В бассейне р. Прав. Яа на алевролитах приманкинской свиты залегают:

1. **Ошибка! Элементы оглавления не найдены.** Песчаники полимиктовые средне-крупнозернистые однородные серые с линзами гравелитов и включениями дресвы алевролитов.....более 190
Всего: более 820 м

В бассейне верхнего течения р. Сукпай разрез свиты мало отличается. Здесь также на алевролитах приманкинской свиты залегают:

1. **Ошибка! Элементы оглавления не найдены.** Песчаники полимиктовые мелко-среднезернистые однородные серые.....более 180
Всего: более 750 м

Таким образом, свита более чем на 90% сложена полимиктовыми мелко-среднезернистыми, мелкозернистыми, реже крупнозернистыми преимущественно однородными песчаниками, в которых иногда наблюдаются включения дресвы алевролитов. При этом в юго-западном направлении характерно увеличение зернистости песчаников с появлением гравелистых разностей. Иногда встречаются

слоистые песчаники, образующие пачки переслаивания с алевролитами. Пласты и прослои алевролитов не выдержаны по простиранию и более распространены в верховьях р. Сукпай. Гравелиты, конгломераты и седиментационные брекчии обычно слагают маломощные линзы в песчаниках верхней части разреза, а в междуречье Яа - Левая Яа образуют довольно мощные (до 100 м) горизонты протяженностью до 3 км. Базальты и туфы основного состава залегают лишь на левобережье р. Яа, где слагают пласты мощностью до 100 м и протяженностью до 4 км.

Мощность свиты в бассейнах рек Сукпай и Правая Яа составляет 750-850 м, а в бассейне р. Левая Яа, где более распространены псефитовые породы и вулканы, достигает 1200 м.

По литологическому составу и стратиграфическому положению рассмотренные отложения соответствуют катаевской свите, аптский возраст которой обоснован находками ископаемой фауны в стратотипической местности в Приморье.

Ниже приводится петрографическая и геохимическая характеристика пород раннемеловых стратонев.

Алевролиты, в отличие от алевролитов более древнего возраста, чаще имеют тонкослоистую текстуру (преимущественно в ключевской свите), более разнообразные структуры (мелко-, крупно- или псаммоалевритовую, алевропелитовую и псефоалевритовую), лучшую сортировку обломочного материала, количество которого в кабулинской толще, устьколумбинской, приманкинской и катаевской свитах возрастает до 90% объема породы. При этом в составе обломочного материала пород этих четырех стратонев, кроме обычных кварца (30-70%), плагиоклаза (10-35%), калишпата (5-15%), редко кремнистых

пород, биотита и мусковита, присутствуют вулканиты основного состава и кремнисто-глинистые породы, слагающие обломки псаммитовой размерности, а глинистый или кремнисто-глинистый цемент имеет порово-базальный, порово-контактный или контактный характер. В акцессорных количествах встречаются рудные минералы, циркон, апатит, турмалин, сфен. По результатам спектрального анализа [20], содержания большинства микроэлементов в алевролитах ниже кларковых; близки к кларковым содержания бериллия, марганца, лантана, циркония, галлия и скандия, а превышают кларковые содержания свинца, причем в 2-3 раза - в журавлевской свите. В сравнении с алевролитами более древнего возраста, рассмотренные алевролиты содержат меньше молибдена, марганца, стронция, иттербия и больше галлия.

Песчаники - серые, темно-, буровато- или зеленовато-серые породы с псаммитовой, алевропсаммитовой или псефопсаммитовой структурой и однородной, реже слоистой текстурой. Плохо окатанный или неокатанный и плохо отсортированный обломочный материал составляет 70-95% объема породы. Распространены полимиктовые песчаники, содержащие 30-50% обломков кремнистых и кремнисто-глинистых пород, алевролитов, кварцитов, риолитов, гранитоидов, базальтов, песчаников и 40-70% обломков кварца, плагиоклаза, калишпата, иногда чешуйки биотита и мусковита. В кабулинской толще по преобладанию обломков того или иного состава различаются кремнекластические, литокластические и полипетрокластические разновидности песчаников. Обломочный

материал аркозовых песчаников, присутствующих в журавлевской и ключевской свитах, состоит из переменного количества кварца и полевых шпатов (чаще плагиоклаза), вместе с которыми встречаются (иногда до 10%) обломки кремнистых пород, кварцитов, гранитоидов. Акцессорные минералы - циркон, апатит, рудные минералы, сфен, иногда гранат, турмалин. Цемент песчаников поровый, контактово- поровый, по составу кремнисто-глинистый. По имеющимся геохимическим данным [25], песчаники разных стратонов практически не отличаются между собой. Концентрации в них молибдена, свинца, цинка, ванадия, кобальта, хрома, галлия и скандия существенно превышают кларковые, а иттрий, цирконий и иттербий содержатся в количествах ниже кларковых.

Аргиллиты алевроитистые - породы темно-серого или черного цвета, обладающие однородной текстурой и алевропелитовой структурой. Обломки (20-50%), как правило, угловатые, сложены кварцем, полевыми шпатами (преимущественно плагиоклазами), иногда присутствуют чешуйки мусковита и биотита. Цементирующая масса гидрослюдисто-глинистая, в ней различаются серицит, хлорит, гидроокислы железа, тонкораспыленный рудный минерал. Из акцессорных минералов встречаются турмалин, апатит, лейкоксен.

Гравелиты - массивные породы псефитовой или псаммопсефитовой структуры. Гравийный материал, обычно хорошо окатанный, представлен кремнистыми и кремнисто-глинистыми породами, алевролитами, вулканитами основного и кислого состава, кварцем, кварцитами, полевыми шпатами и гранитоидами. При этом в кабулинской толще в одних разностях резко (30-60% обломочного материала) преобладают кремнистые породы, в других - алевролиты, а в гравелитах устьколумбинской свиты чаще встречаются вулканиты основного состава. Базальным заполнителем является неравномернoзернистый

полимиктовый песчаник с хлорит-гидрослюдистым цементом.

Конгломераты отличаются от гравелитов галечниковой, гравийно-галечниковой или (в основании кабулинской толщи) - крупногалечниковой структурой. Галька и редкие валуны в крупногалечниковых разностях представлены в основном кремнистыми породами, иногда песчаниками; встречаются также уплощенные глыбы кремнистых пород (отторженцы подстилающих образований) размером до 1,5 м.

Седиментационные брекчии имеют темно-серую окраску, брекчиевую текстуру, псаммопсефитовую структуру. Обломки неправильной формы (40-50% объема породы) представлены алевролитами и кремнисто-глинистыми породами. Заполнитель - мелкозернистый песчаник.

Базальты - темно-серые или черные породы с вкрапленниками (20-50% объема породы) размером до 3 мм лабрадора, авгита, ромбического пироксена, иногда оплавленного кварца. Они имеют интергранулярную, гиалопилитовую или интерсертальную структуры основной массы и обычно интенсивно изменены с образованием карбонатов, хлорита и эпидота. По химическому составу базальты относятся к породам нормального ряда или близки к субщелочным (содержание щелочей 3,22-4,68% при преобладании натрия над калием). Содержание кремнезема составляет 44,99-52,06%. По коэффициенту глиноземистости среди них различаются высоко-, умеренно- и низкоглиноземистые разности [20].

Туфы основного состава имеют зеленовато-серый цвет. Они на 70-90% состоят из кластического материала. Обломки размером 0,1-2 мм (иногда до 3 см) представлены альбитизированным и серицитизированным плагиоклазом (50-60%), авгитом (20-30%), частично замещенным актинолитом, биотитом, карбонатом и хлоритом, и базальтами (5-20%) с интерсертальной, гиалопилитовой или интергранулярной структурами, изредка кварцем и песчаниками. Цементирующая масса контактового типа представлена хлоритом с примесью карбоната и цоизита. По химическому составу одни разновидности туфов соответствуют высокоглиноземистым базальтам, другие (содержащие обломки кварца и песчаников) - умеренноглиноземистым андезибазальтам. Спектральным анализом в туфах основного состава установлены низкие концентрации большинства микроэлементов и лишь бериллий, лантан, иттрий, цирконий и галлий содержатся в количествах, близких к кларковым [20].

Верхний отдел

Верхнемеловые образования, распространенные в пределах Сихотэ-Алиньской вулcano-плутонической системы, представлены синанчинской свитой, нерасчлененной приморской серией и самаргинской свитой.

Синанчинская свита (K_2sn) обнажается на ограниченной площади (13 км²) в междуречье Кабули - Лев. Сагды-Джагдасу. Свита сложена андезитами, туфами среднего состава и андезибазальтами, залегающими субгоризонтально (судя по дешифрирующей границе покрова в бассейне р. Лев. Сагды-Джагдасу) на смятых в складки отложениях кабулинской толщи; перекрывается с размывом, но без углового несогласия, приморской серией. Выходам свиты соответствуют

повышенные значения напряженности магнитного поля (100-300 нТл), что согласуется со средней величиной магнитной восприимчивости пород (335×10^5 ед.СИ). Средняя плотность пород - $2,57 \text{ г/см}^3$.

По элювиально-делювиальным развалам установлено следующее строение свиты:

Ошибка! Элементы оглавления не найдены. Максимальная мощность свиты, исходя из разницы гипсометрических отметок подошвы и кровли, составляет 300-350 м.

Андезиты представляют собой серые, зеленовато-серые порфировые, реже сериальнопорфировые или гломеропорфировые породы с пилотакситовой, микролитовой и гиалопилитовой структурами основной массы. Порфировые выделения (20-30% объема породы) размером до 1,5 мм представлены серицитизированным и сосюритизированным плагиоклазом № 50-60, роговой обманкой, нередко полностью замещенной хлоритом и эпидот-цоизитовым агрегатом, редко моноклинным пироксеном, в том числе в сростках с плагиоклазом.

Основная масса состоит из переменного количества микролитов плагиоклаза и стекла, пропитанного гидроокислами железа. Из аксессуарных минералов встречается циркон. По химическому составу [20] андезиты относятся к классу пород, пересыщенных кремнеземом, бедных щелочами, и характеризуются весьма высокой глиноземистостью.

Андезибазальты - темно-серые микросериальнопорфировые породы с интерсертальной и пилотакситовой структурами основной массы. Вкрапленники размером до 1 мм (15-20%) представлены альбитизированным плагиоклазом, ромбическим пироксеном и редко оливином, практически полностью замещенным магнетитом и боулингом. Основная масса состоит из соприкасающихся лейст плагиоклаза, промежутки между которыми выполнены вулканическим стеклом и зернами пироксена.

Туфы среднего состава имеют темно-серый цвет и псаммопсефитовую витролитокристаллокластическую структуру. Кластический материал (70-80%) представлен андезитами с гиалопилитовой структурой и с миндалинами цеолитов, плагиоклазом № 50-60, редко вулканическим стеклом. Сортировка обломков плохая, форма угловатая, оскольчатая. Цемент пепловый, базального и порового типа. Пепловые частицы сложены хлоритом и альбитом.

Принадлежность покровов синанчинской свите сеноман-туронского возраста определяется их составом и стратиграфическим положением.

Приморская серия нерасчлененная (K_2pr) выделена на разобщенных участках площадью от 4 до 60 км² - в междуречьях Кабули - Лев. Сагды-Джагдасу, Сукпай - Пухи, в бассейнах рек Яа, Колу, Стремительная, Горностайка, верхнего и нижнего течений р. Тагэму. Серия сложена риолитами, риодацитами, туфами кислого состава, дацитами, игнимбритами риолитов и дацитов.

Субгоризонтальное налегание риолитов на дислоцированные геосинклинальные отложения наблюдалось на левобережье р. Стремительная [48], а непосредственное взаимоотношение серии с синанчинской свитой - в верхнем течении р. Самарга на прилегающей с севера территории [20]. Здесь в зоне

разлома сохранился блок, в котором туфы среднего состава контактируют с вышележащими туфами кислого состава; в последних присутствуют обломки подстилающих туфов. В верховьях р. Тагэму серия частично перекрывается самаргинской свитой, а в бассейнах рек Пухи и Сукпай - кузнецовской и кизинской свитами.

Плотность вулканитов меняется в пределах 2,41-2,57 г/см³. Благодаря дефициту плотности, наиболее крупные вулканические постройки в бассейне р. Тагэму и в междуречье Сукпай - Пухи обуславливают понижение поля силы тяжести. В магнитном поле выходы серии характеризуются незначительным повышением напряженности, что согласуется с невысокой магнитной восприимчивостью пород (66 - 133хЮ⁻⁵ед.СИ). На аэрофотоснимках покровы серии дешифрируются плохо, отличаясь от окружающих образований более массивными формами рельефа и однообразным серым фототонном.

Серия имеет неоднородное строение. Ее разрез, изученный в междуречье Стремительная - Горностайка [48], следующий:

- | | |
|---|----|
| 1. Риолиты порфиновые флюидальные желтовато-серые | 30 |
| 2. Туфы кислого состава псаммитовые | 30 |

Ошибка! Элементы оглавления не найдены. В междуречье Сукпай - Пухи и в верхнем течении р. Тагэму в составе серии заметно преобладают риодациты и дациты, слагающие преимущественно верхнюю часть разреза. Им подчинены риолиты, редко встречаются туфы кислого состава. Покровы дацитов залегают также на правобережье среднего течения р. Яа. В нижних течениях рек Тагэму и Яа, на право- и левобережье р. Сукпай выше устья р. Тагэму, а также в верховьях р. Колу разрезы практически полностью представлены риолитами и игнимбритами риолитов, редко дацитов; туфы кислого состава встречаются эпизодически и слагают непротяженные горизонты мощностью 10-20 м. Количество последних несколько возрастает на правобережье р. Яа. В междуречье Кабули - Лев. Сагды-Джагдасу в составе серии также преобладают риолиты, а в ее основании наблюдаются риодациты.

Мощность серии превышает 600 м.

Риолиты - порфировые, иногда афировые породы светло-серого с розоватым или зеленоватым оттенком цвета, имеющие массивную и флюидальную текстуры. Вкрапленники (15-20, иногда 40% объема породы) размером от 0,1 до 2,5 мм представлены оплавленными кристаллами кварца, идиоморфными кристаллами олигоклаза, редко калишпата, иногда биотитом. Они часто образуют гломеропорфиновые сростки. Основная масса имеет фельзитовую, микрофельзитовую, гиалопилитовую, редко микропйкилитовую структуры со следами течения. Акцессорные минералы представлены ортитом, цирконом, турмалином. Изредка в породах встречаются обломки песчаников, алевролитов, андезитов, дацитов, риолитов.

Риодациты отличаются от риолитов более темной окраской и преобладанием во вкрапленниках плагиоклаза над кварцем. По химическому составу они относятся к классу пересыщенных кремнеземом и к весьма высокоглиноземистым породам, имеют существенные вариации содержаний щелочей (6,27-8,55%) и низкое содержание кальция.

Туфы кислого состава имеют серый, светло-серый, иногда голубовато- или

зеленовато-серый цвет и разнообразный состав. Это - литокристаллокластические, кристаллокластические, литовитрокластические, по размерности обломочного материала - псаммопсефитовые, псаммитовые, пелитовые породы с массивной, иногда псевдофлюидальной текстурой. Кластический материал плохо отсортирован и представлен оскольчатыми зернами кварца, плагиоклаза, калишпата, обломками риолитов, вулканического стекла, пепловых туфов, андезитов, алевролитов и песчаников. Цементирующая масса базального или порового типа, сложена пепловыми частицами, чаще всего перекристаллизованными в кварц-полевошпатовый агрегат с микрофельзитовой структурой.

Дациты - зеленовато-серые массивные породы, имеющие порфировую и сериально-порфировую структуры с фельзитовой или микропойкилитовой основной массой. Вкрапленники (15-20% объема породы) размером до 3 мм

представлены альбитизированным и серицитизированным плагиоклазом, редко оплавленным кварцем, иногда биотитом и практически полностью замещенной хлоритом и эпидотом роговой обманкой. Основная масса имеет кварц-полевошпатовый состав, иногда включает обломки андезитов, риолитов и алевролитов.

Игнимбриты риолитов имеют светло-серый, иногда розовато-серый цвет, литокристаллокластическую или кристаллокластическую структуру, фельзитовую и гиалиновую основную массу. Кристаллокласты представлены кварцем, плагиоклазом, редко калишпатом и биотитом; литокласты - алевролитами и песчаниками. Они составляют 15-30% объема породы и имеют размер от 0,3 до 3 мм. Основная масса с псевдофлюидальной текстурой содержит линзовидные фьямме.

Игнимбриты дацитов отличаются от игнимбритов риолитов коричневатосерым цветом и отсутствием в составе кристаллокластов кварца.

В междуречье Горностайка-Стремительная в туфах известны [48] отпечатки флоры, среди которых сохранились шишки хвойных, обрывки листьев широколиственных и остатки семян. В этих отпечатках С.И.Неволиной определены сенон-датские *Corylus jeliseevii* Krucht. плохой сохранности, встречающиеся совместно с остатками турон-кампанской флоры в отложениях приморской серии стратотипической местности Приморья, где серия разделена на две свиты близкого состава. Для риолитов бассейна р. Стремительная имеется также радиологическое определение возраста калий-аргоновым методом по валовой пробе в 74 млн. лет. Учитывая эти данные и стратиграфическое положение, описанные вулканы кислого состава отнесены к нерасчлененной приморской серии турон-кампанского возраста.

Самаргинская свита (K_2sm) распространена на ограниченных участках в юго-восточной и юго-западной частях района - преимущественно в бассейнах рек Колу и Бе и в верховье р. Тагэму. Она субгоризонтально залегает на приманкинской, каталевской свитах, приморской серии и субвулканических интрузиях приморского комплекса.

Свита сложена андезитами, туфами среднего состава, дацитами и андезибазальтами. Она индуцирует слабо дифференцированное магнитное поле

напряженностью 200-300 нТл, что согласуется с магнитной восприимчивостью пород (от 15 до 634×10^{-5} ед.СИ). Средняя плотность вулканитов - $2,61 \text{ г/см}^3$, такая же, как у большинства осадочных пород района. На аэрофотоснимках по террасовидным уступам дешифрируются фрагменты границ потоков как с подстилающими образованиями (в том числе с вулканитами приморской серии), так и внутри свиты, свидетельствующие о субгоризонтальном залегании пород.

В бассейнах рек Колу и Тагэму разрез свиты слагают преимущественно однородные андезиты. Лишь на правом борту долины р. Колу среди них присутствуют андезибазальты, слагающие поток мощностью до 30 м в основании покрова, а в междуречье Яа-Колу - дациты, образующие маломощный пласт в средней части разреза. Судя по дешифрирующимся элементам внутри покровов, мощность отдельных потоков андезитов равна 15-30 м. В бассейне р. Бе наряду с андезитами и туфами среднего состава значительный объем (около 30%) занимают дациты. Последние залегают в основании северной части покрова (истоки р.Бе) и

завершают разрез в центральной. Вниз по течению р. Бе возрастает роль туфов среднего состава, которые преобладают над андезитами в низах разреза.

Мощность свиты составляет 500-600 м.

Андезиты - темно-серые с зеленоватым оттенком порфировые породы. Вкрапленники (20-50%) размером до 5 мм сложены слабо серицитизированным плагиоклазом № 30-40, реже эпидотизированным моноклинным пироксеном и уралитовой роговой обманкой. Основная масса имеет гиалопилитовую или микролитовую, переходящую в пилотакситовую, структуры. Акцессорный минерал - апатит. По химическому составу андезиты являются высокоглиноземистыми породами нормального ряда. От андезитов синанчинской свиты они отличаются низким содержанием калия и высоким - кальция. Спектральным анализом в них установлены повышенные концентрации (1,5-3 кларка) бериллия, лантана, скандия.

Туфы среднего состава имеют крупнопсаммитовую кристоллокластическую структуру. Кластический материал (60-70% объема породы) представлен оскольчатыми обломками и призматическими кристаллами плагиоклаза, опациитизированной роговой обманки, уралитизированного моноклинного пироксена и единичными обломками андезитов. Пепловый цемент замещен хлоритом, эпидотом, волокнистым актинолитом со стяжениями рудного минерала.

Дациты - серые часто флюидалые порфировые породы. Вкрапленники (5-30%) размером 1-3 мм сложены плагиоклазом № 25-30, редко биотитом и хлоритизированным пироксеном. Основная масса имеет гиалиновую, фельзитовую или сферолитовую структуры. Акцессорный минерал - апатит.

Андезибазальты отличаются от андезитов более основным составом плагиоклаза (№ 40-50), содержат меньше вкрапленников (до 15%) и имеют более темный цвет.

На территории листа в рассмотренных породах органических остатков не обнаружено. На прилегающей с юга площади, в бассейне р. Самарга, Н.И.Шлепкин [47] в туфах среднего состава, залегающих на вулканитах приморской серии и включенных в разрез самаргинской свиты, собрал остатки ископаемой флоры маастрихт-раннепалеоценового возраста (заклучения С.И.Неволиной). На основании сходства состава и соответствующего

стратиграфического положения описанные образования на территории листа также отнесены к самаргинской свите, для которой принят маастрихтский возраст.

Палеогеновая система

Палеоцен - эоцен

Кузнецовская(?) свита (P₁₋₂kz?) выделена на северо-востоке (бассейн р. Пухи и правобережье р. Самарга) и юго-востоке (бассейн р. Прав. Яа) территории листа, где представлена субгоризонтальными или слабо наклонными в сторону долин водотоков покровами, перекрывающими разновозрастные геосинклинальные образования и вулканиты приморской серии. В бассейне р. Пухи она частично перекрыта кизинской свитой.

Свита сложена андезибазальтами и трахибазальтами. Породы обладают относительно низкой плотностью (2,64 г/см³) и достаточно высокой магнитной

восприимчивостью (464х10⁻⁵ед.СИ), благодаря чему, очевидно, за счет прямой и обратной намагниченности пород в разных потоках, выходы свиты индуцируют дифференцированное поле напряженностью от -800 до 300 нТл. На аэрофотоснимках они не выделяются.

Непосредственные взаимоотношения свиты с подстилающими образованиями наблюдались на водоразделе рек Стремительная и Горностайка [48]. Здесь установлено наклонное (30°) залегание андезибазальтов на коре выветривания по туфам кислого состава приморской серии.

В составе свиты распространены преимущественно андезибазальты, реже трахибазальты, практически неотличимые друг от друга макроскопически. Роль трахибазальтов несколько возрастает на правобережье р. Пухи.

Мощность свиты, подсчитанная по разности гипсометрических отметок подошвы и кровли, составляет 200-350 м.

Андезибазальты имеют темно-серый цвет, интерсертальную или гиалопилитовую структуру и сложены беспорядочно ориентированными лейстами (0,1х0,5 мм) плагиоклаза № 50-60, в интерстициях между которыми заключены зерна авгита (20%) и магнетита, или же состоят из вулканического стекла с погруженными в него микролитами (40-50%) плагиоклаза и пироксена. Акцессорный минерал - апатит. По химическому составу, определенному на прилегающей с севера территории [20], породы имеют нормальную щелочность и высокую глиноземистость.

Трахибазальты отличаются от андезибазальтов более основным составом плагиоклаза, содержат редкие вкрапленники оливина размером до 0,6 мм, а по химическому составу, определенному на прилегающей с севера территории [20], характеризуются высокой щелочностью (7,0%) при преобладании натрия над калием и также, как и андезибазальты, являются высокоглиноземистыми породами.

Рассмотренные вулканиты перекрываются вулканитами кизинской свиты. Калий-аргоновые датировки андезибазальтов по валовым пробам в 48 и 37 млн. лет [48] соответствуют эоцену. Учитывая эти данные, описанные образования, согласно легенде Николаевской серии листов, отнесены к палеоцен-эоценовой кузнецовской(?) свите, которой соответствуют по составу.

Палеогеновая система, олигоцен –
неогеновая система, миоцен

Максимовская(?) свита (P₃-N_{1mk}?) обнажается в междуречье Лев. Сагды-Джагдасу - Цафактай и на правом борту долины р. Самарга (выше и ниже устья р. Пухи) на общей площади 6,5 км². Она сложена галечниками, гравийниками, аргиллитами, углистыми аргиллитами, песками, бурыми углями.

Взаимоотношения свиты с подстилающими и перекрывающими образованиями не выяснены. Ясно только, что кизинская свита в верховьях р. Лев. Сагды-Джагдасу занимает более высокий гипсометрический уровень. Судя по элементам залегания слоев, слагающие свиту отложения слабо (15°) наклонены в сторону долин рек Самарга и Лев. Сагды-Джагдасу.

Ниже устья р. Пухи наблюдался следующий фрагмент разреза свиты [48]:

1. Угли бурые.....	более 0,4
2. Аргиллиты желтовато-бурые и светло-серые.....	более 16
Ошибка! Элементы оглавления не найдены. Всего:	
	более 5,8 м

Выше устья р. Пухи в разрезе появляются маломощные (от 10 см до 1 м) прослои слабо сцементированных песков, а в них глинисто-сидеритовые конкреции с отпечатками флоры.

В бассейне р. Лев. Сагды-Джагдасу на галечниках и гравийниках, образующих пачку мощностью более 30 м в основании свиты, залегают [20]:

1. Аргиллиты с линзами бурых углей мощностью 5-10 см.....	более 1,0
2. Ошибка! Элементы оглавления не найдены. Пески светло-серые.....	более 1,0
Всего:	
	более 5,5 м

Выше залегают несцементированные галечники с прослоями гравийников, углистых аргиллитов и глыбами андезитов. Хорошо окатанный гравийно-галечный материал представлен в основном кремнистыми породами и вулканитами кислого и умеренно кислого состава. Аргиллиты слабо литифицированы; мощность прослоев бурых углей в них достигает 0,6 м.

Наибольшая мощность свиты, определенная в бассейне р. Лев. Сагды-Джагдасу по разности гипсометрических отметок подошвы и кровли, составляет 70-80 м.

Первые сборы флоры в конкрециях из рассмотренных отложений бассейна р. Самарга были сделаны В.А.Ярмолуком [49]. Впоследствии это местонахождение посещали многие геологи Приморья, но, тем не менее, ясности в определении возраста отложений не достигнуто. М.И.Борсук в первых сборах считала флору эоценовой; затем, после проведения досборов, указывала, что можно более уверенно говорить о позднемеловом возрасте, нежели о эоценовом. А.Г.Аблаев в 1967 г., собрав в этом же местонахождении *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Dalbergites simplex* (Newb.) Sew., был склонен относить отложения также к позднему мелу. Позднее, в 1970 г., Г.Т.Яворский [48] в углистых аргиллитах собрал богатую коллекцию, в которой определены *Sequoia landsdortii* Heer, *S. reichenbachii* (Gein.) Heer, *Quercus grondlandica* Heer, *Myrica ovalifolia* Bors., *Alnus onorica* Bors., *Liquidambar europaea* Heer и др., по заключению Р.З.Генкиной, характерные для олигоцен-миоценовых отложений. В 1972г. это местонахождение посетила С.И.Неволина и пришла к выводу о, вероятнее всего, миоценовом или

позднеолигоценовом возрасте отложений. Кроме того, Г.Т.Яворский отобрал спорово-пыльцевые пробы, выделенные из которых спектры, по мнению Т.Н.Демидовой, позволяют датировать отложения эоценом (в 1973 г. Т.Н.Демидова склонилась к миоценовому возрасту).

В бассейне р. Лев. Сагды-Джагдасу в 5 палинологических пробах, отобранных при ГДП-200 [20], обнаружен спорово-пыльцевой комплекс, сходный,

по заключению А.Р.Боковой, с олигоценовыми комплексами Приморья и Среднеамурской впадины и резко отличающийся от палеоценовых и эоценовых. В то же время, в группе споровых встречаются представители меловых родов, а среди покрытосемянных - большое количество раннемиоценовой пыльцы трав и кустарников.

Приведенные данные позволяют заключить, что в рассмотренных отложениях присутствуют, по крайней мере, два разновозрастных комплекса растительных остатков: позднемеловой и олигоцен-миоценовый, из которых первый, судя по нахождению в конкрециях и учитывая слабую литификацию отложений, скорее всего, переотложен. На основании этого возраст отложений принимается олигоцен- миоценовым, который соответствует максимовской свите, выделенной в стратотипической местности Приморья.

Неогеновая система

Миоцен

Кизинская свита (N_1Kz) представлена фрагментами покровов (площадью от 0,02 до 35 км²) на водоразделах в различных частях района, преимущественно в междуречье Самарга - Сукпай. Покровы залегают субгоризонтально или слабо наклонены в сторону долин водотоков, перекрывая разновозрастные осадочные и магматические образования, в том числе покровы кузнецовской(?) и отложения максимовской свит.

Свита сложена базальтами, в незначительных количествах присутствуют андезибазальты, галечники и супеси.

Наиболее крупные покровы на аэрофотоснимках отличаются пятнистым фототонном, уплощенными, сглаженными формами рельефа с резкими перегибами, фиксирующими, видимо, границы потоков, в том числе с подстилающими образованиями. На участках наибольшей мощности свита индуцирует положительные аномалии интенсивностью 200-800 нТл, иногда до 1400 нТл, что хорошо согласуется с магнитной восприимчивостью базальтов ($175-3750 \times 10^5$ ед.СИ). Средняя плотность базальтов, из-за их пористости, невысокая - 2,64 г/см³.

Непосредственные взаимоотношения свиты с подстилающими образованиями наблюдались в двух местах. На левобережье р. Горностайка [48] установлено субгоризонтальное залегание базальтов на коре выветривания по андезибазальтам кузнецовской (?) свиты. В бассейне р. Цафактай выявлено [20] наклонное (до 20°) налегание базальтов на кварцевые диориты бута-коппинского комплекса через маломощную (4 см) зонку глиен серого цвета.

Всюду в составе свиты распространены сливные афировые, иногда

сериальнопорфиновые, редко пористые базальты. Пористые разности, как правило, тяготеют к кровле, но нередко наблюдаются и в основании потоков; в последних случаях поры часто заполнены карбонатом и халцедоном. В верхах свиты в бассейне р. Пухи и левобережье верхнего течения р. Сукпай присутствуют андезибазальты. Базальты и андезибазальты, различающиеся между собой только по химическому составу (по содержанию кремнезема), имеют свежий облик, черный, темно-серый, пепельносерый цвет. Вкрапленники размером от 0,1 до 2 мм составляют 10-20% объема породы, сложены моноклинным, реже ромбическим пироксеном, оливином и плагиоклазом № 55-60. Основная масса интерсертальной и пилотакситовой структуры состоит из лейст плагиоклаза (до 65%), зерен моноклинного пироксена (10-35%) и вулканического стекла (до 5%). Из акцессорных минералов встречаются магнетит и апатит. Содержание кремнезема в породах варьирует от 51,54 до 54,12%, щелочей от 3,25 до 5,42% при существенном преобладании натрия над калием и преимущественно умеренной глиноземистости. Обычно базальты непосредственно налегают на более древние породы и только на правобережье р. Тагэму их подстилают рыхлые аллювиальные галечники с редкими валунами и примесью супеси, которые отнесены к свите условно.

Мощность свиты колеблется от 80 до 200 м.

По петрографическому составу рассмотренные базальтоиды могут принадлежать как кизинской, так и совгаванской свитам. Наличие выполнений пор, характерное только для более древних из этих пород, а также калий-аргоновая датировка в 27 млн. лет [48] и несколько повышенная щелочность (в некоторых разностях), послужили основанием для отнесения их к кизинской свите миоценового возраста.

Четвертичная система

Четвертичные отложения распространены практически повсеместно. Они расчленены на ряд генетических типов и отнесены к среднему и верхнему звеньям неоплейстоцена и голоцену.

Неоплейстоцен Среднее звено

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы ($a^2Q_{II}^*$; a^2II) имеют ограниченное распространение в долине р. Тагэму. Границы отложений хорошо дешифрируются на аэрофотоснимках по уступам цокольных террас высотой 10-20 м, обрывающихся к руслам рек. Отложения представлены галечниками с валунами и супесью, суглинками, песками.

Валунно-галечный материал обычно плохо отсортирован и представлен породами различного состава. Валуны и галька хорошо, редко плохо, окатаны. Пески, как правило, среднезернистые. Количество супеси, суглинков и песка непостоянно и колеблется в широких пределах - от 20 до 80%.

Мощность отложений составляет 10-15 м, иногда достигает 25 м.

Отложения отнесены к среднему неоплейстоцену на основании заключений Л.Л. Казачихиной, датировавшей соответствующим временем спорово-пыльцевой

* Индекс подразделения на геологической карте

комплекс, выявленный в отложениях террас этого уровня долины р. Анюй на прилегающей с севера территории [20].

Верхнее звено

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы ($a^1Q_{III}^*$; a^1III) установлены в долинах всех крупных рек района. На аэрофотоснимках они имеют однообразный темно-серый фототон. По уступам террас высотой 3-8 м часто дешифрируются границы отложений.

Отложения представлены галечниками с валунами, суглинками, песками, глинами. Основной объем отложений составляют галечники с примесью песка и гравия, в верхах разреза преобладают пески, а в нижних частях валуны. Их разрез в долине р. Сукпай выглядит следующим образом [20] (описание разрезов четвертичных отложений приводится сверху - вниз, мощность - в метрах):

1. **Ошибка! Элементы оглавления не найдены.** Галечники с валунами и песчано-гравийным заполнителем.....более 0,8

Всего: более 17,1 м

Для отложений характерна хорошая окатанность обломочного материала.

Максимальная мощность отложений достигает 25 м.

Спорово-пыльцевой комплекс из проб, отобранных в долине р. Сукпай [20], характеризуется преобладанием хвойной растительности и имеет, по заключению З.М. Сырьевой, поздненеоплейстоценовый возраст.

Верхнее звено неоплейстоцена - голоцен

Верхне-неоплейстоценовые - голоценовые отложения распространены практически на всей территории и представлены различными генетическими типами.

Проллювиальные и делювиальные отложения (p,dQ_{III-H}^* ; $p,dIII-H$) составляют шлейфы площадью от 1,5 до 6 км² вдоль основания склонов долин рек Сукпай, Самарга, Тагэму, Яа и Колу. На аэрофотоснимках они выделяются ровным серым фототонном и бугристым микрорельефом пологих склонов, прилегающих к долинам водотоков.

Отложения представлены несортированными угловатыми и полуокатанными щебнем, дресвой, отдельными глыбами, заключенными в супесчано-суглинистом субстрате. Вещественный состав обломков отражает все разности коренных пород, залегающих выше по склону.

Мощность отложений составляет 10-15, а, возможно, и более метров.

Коллювиальные и солифлюкционные отложения ($c,sIII-H$) формируются на крутых и средней крутизны склонах. На аэрофотоснимках они имеют серый

фототон, пятнистую, за счет осыпей, текстуру и часто характерную пунктирную полосчатость поперек склонов, отражающую места отрыва оползней.

В зависимости от физических свойств и состава подстилающих пород, отложения представлены оплывно-оползневыми, оплывно-осыпными, редко обвальными-осыпными разновидностями. Оплывно-оползневые отложения, преимущественно щебнисто-суглинистого состава, образуют на склонах средней крутизны слабо выраженные террасовидные наплавы, обуславливающие комбинированный выпукло-вогнутый профиль склонов. На крутых склонах (до 30°) формируются оплывно-осыпные отложения, представленные незакрепленными глыбовыми осыпями с примесью щебня и суглинка, а на правом берегу р. Бе на склонах крутизной свыше 30° - обвальными-осыпными отложениями, представленными крупноглыбовым материалом, образующим осыпные конусы у подножия стенок срыва. Отложения обладают некоторой сортировкой, выраженной в возрастании размерности обломков вниз по склону. Петрографический состав обломков отражает состав подстилающих пород и пород верхней части склона.

Мощность отложений непостоянна и изменяется от 0,5 до 10 м, достигая в скоплениях обвальных масс, вероятно, и более метров.

Делювиальные и солифлюкционные отложения (d,sIII-H) пространственно совмещены с коллювиальными и солифлюкционными отложениями, но занимают широкие относительно пологие приводораздельные склоны слаборасчлененного рельефа на абсолютных высотах свыше 1 000 м. На аэрофотоснимках поля их распространения выделяются массивными формами рельефа, светло-серым пятнистым фототонном и нечетко выраженным дугообразным полосчатым рисунком наплывных уступов.

На склонах с углами наклона $3-5^\circ$ отложения представлены суглинками с примесью дресвы и щебня. На более крутых склонах ($5-15^\circ$), преимущественно на участках распространения магматических и ороговикованных пород, развиваются курумы, сложенные несвязанными глыбами 2-3 класса окатанности с незначительной примесью дресвы и суглинка. Вещественный состав отложений соответствует составу коренных пород верхней части склона и подстилающих пород.

Мощность отложений колеблется от 0,5 м в верхних частях склонов до 5 м в нижних.

Элювиальные и делювиальные отложения (e,dIII-H) распространены на слабо наклонных приводораздельных участках склонов. По этим геоморфологическим признакам они выделяются на аэрофотоснимках. Отложения представлены щебнем, дресвой, супесями и суглинками. Гранулометрический состав отложений меняется в зависимости от подстилающих образований: в местах распространения вулканических и ороговикованных пород преобладает щебень, на интрузивных породах - дресва, а на осадочных - супеси и суглинки. Петрографический состав обломков соответствует составу подстилающих коренных пород.

Мощность отложений варьирует от 0,2 м в верхних частях склонов до 5 м на склонах, бронированных покровами базальтов.

Коллювиальные и делювиальные отложения (с,dIII-H) распространены на крутых склонах сильно расчлененного рельефа, наиболее характерного для левобережья р.Сукпай. На аэрофотоснимках отложения имеют темно-серый фототон и пятнистую текстуру.

Коллювиальные и делювиальные отложения формируются в виде полужакрепленных глыбово-щебнистых с суглинистым заполнителем осыпей на устойчивых магматических и ороговикованных породах, и оползневых щебнисто-дресвяных с супесчаным заполнителем масс на породах осадочного происхождения. Петрографический состав обломков отражает состав пород, залегающих в верхней части склона.

Мощность отложений закономерно возрастает от 0,5 м в приводораздельной части склона до 10 м в его подножье.

Делювиальные отложения (dIII-H) залегают в основном на пологих и средней крутизны придолинных участках выполаживающихся склонов на право- и левобережье рек Сукпай, Тагэму, Самарга, Яа, Колу. На аэрофотоснимках делювиальные отложения имеют ровную текстуру и темно-серый фототон.

Обломочный материал, представленный в основном дресвой и щебнем с супесчаным заполнителем (50-60%), по петрографическому составу, в общем, соответствует коренным породам верхней части склона. Часто эти отложения обладают неясной параллельной склону сортировкой и слоистостью, подчеркнутой соответствующей ориентировкой удлиненных обломков.

Мощность делювиальных отложений непостоянна и колеблется от 0,5 м на верхних участках склонов до 5 м, иногда 10 м у их подножий.

Элювиальные отложения (eIII-H) имеют незначительное распространение на выравненных субгоризонтальных участках широких водоразделов и на поверхности базальтовых покровов. По этим геоморфологическим признакам они выделяются на аэрофотоснимках и не имеют четких границ с элювиально-делювиальными отложениями. Состав и размерность обломочного материала в основном зависит от физических свойств подстилающих коренных пород, подвергшихся разрушению. В местах распространения магматических и ороговикованных пород преобладают глыбовые отложения с супесчаным заполнителем (до 10%), на осадочных породах - дресвяные с супесчаным заполнителем (до 50%), а на базальтовых покровах глыбовые с суглинистым заполнителем и существенно суглинистые.

Мощность отложений составляет 0,5-1,0 м.

В долине р.Сукпай установлено [20] переслаивание щебнисто-суглинистых делювиальных отложений с палинологически охарактеризованными аллювиальными отложениями позднеоплейстоценового возраста. Поскольку формирование всех склоновых отложений продолжается и в настоящее время, их возраст принимается позднеоплейстоценовым-голоценовым.

Г олоцен

Аллювиальные отложения поймы (aQ_n^* ; aH) развиты в долинах рек и ручьев повсеместно. Они слагают высокую и низкую поймы, днища русел рек и ручьев.

Высокая пойма сложена галечниками, песками, гравийниками, валунниками с подчиненным количеством глин. Разрез отложений высокой поймы, изученный в долине р.Сукпай [20], имеет следующее строение:

Ошибка! Элементы оглавления не найдены.Отложения низкой поймы и русловая фация представлены преимущественно валунно-галечными отложениями с песчано-гравийным заполнителем. Реже, преимущественно в районах распространения вулканитов, в составе русловой фации появляется глинистый материал. В составе старичной фации преобладают глины и илы, а супеси и пески образуют маломощные прослои.

Обломочный материал современных отложений характеризуется хорошей окатанностью в нижних течениях рек и плохой - в верховьях. В составе обломков распространены практически все известные в районе разности пород.

Мощность отложений изменчива. На некоторых участках реки протекают по коренным породам. Максимальная же мощность отложений достигает 25м.

Возраст рассмотренных образований принимается современным, так как отложения высокой поймы содержат споро-пыльцевой комплекс, сходный с растущей в районе растительностью [20], а русловые фации формируются и в настоящее время.

3. ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Интрузивные образования занимают около 25% площади листа. Среди них выделены позднеюрские-раннемеловые, раннемеловые, ранне-позднемеловые, позднемеловые, палеоценовые, полеоцен-эоценовые, эоценовые и миоценовые субвулканические и плутонические интрузии, объединенные в 13 комплексов.

Позднеюрские - раннемеловые интрузии

Светлореченский комплекс ультраосновных фойдитов.
Субвулканические *мончикиты, авгититы, автомагматические брекчии авгититов*, редко *тешениты* (oJ_3-K_1sr); дайки *авгититов* (oJ_3-K_1sr) распространены среди образований джаурской, сангинской свит и светлореченской толщи в нижнем течении р. Сукпай и в бассейне р. Тыкпа. Нельзя исключать, что некоторые тела авгититов, после специальных исследований,

могут быть отнесены к стратифицированным образованиям в составе

светлореченской толщи.

На аэрофотоснимках интрузии не дешифрируются. Слагающие их породы имеют высокие средневзвешенные значения плотности ($2,97 \text{ г/см}^3$) и магнитной восприимчивости ($1305 \times 10^{-5} \text{ ед. СИ}$). Благодаря таким свойствам пород, интрузии хорошо выделяются в физических полях положительными гравиметрическими и магнитными аномалиями.

Тела ультраосновных фойдитов приурочены к тектонически ослабленным зонам. Они вытянуты в северо-восточном направлении, имеют ширину от нескольких десятков метров до 1,5 км, протяженность до 12 км. Контакты тел крутопадающие ($60-80^\circ$) или вертикальные, часто с глубокими апофизами авгититов во вмещающие породы. Последние ороговикованы на ширину от первых метров до 60 м (у наиболее крупного тела), в эндоконтакте присутствуют ксенолиты вмещающих пород, образуются зоны закалки мощностью 3-10 см и появляются флюидально-полосчатые текстуры.

Дайки авгититов располагаются вблизи субвулканических тел. Мощность их варьирует от первых метров до 100 м, протяженность - от 300 м до 2 км. Простираение даек северо-восточное.

Внутреннее строение наиболее крупных интрузий сложное и трудно поддается расшифровке. В целом устанавливается, что центральные части тел сложены более раскристаллизованными породами - мончикитами либо тешенитами. В приконтактных зонах они переходят в авгититы. Небольшие тела (в том числе дайки) практически целиком сложены авгититами. В строении большинства интрузий участвуют автомагматические брекчии авгититов, которые слагают узкие приконтактные зоны и отдельные участки внутри тел.

Макроскопически все разности пород похожи друг на друга. Они имеют темнозеленый, черный или темно-серый цвет массивную, иногда миндалекаменную или флюидально-полосчатую текстуру и преимущественно порфировую структуру. Более или менее уверенно можно диагностировать лишь лучше раскристаллизованные разности - мончикиты.

В мончикитах вкрапленники занимают 15-50% объема породы и представлены довольно крупными (0,5-5 мм) кристаллами титан-авгита, баркевикита, редко биотита. Основная масса призматическизернистой структуры сложена титан-авгитом, баркевикитом, находящимися в разных количественных соотношениях, и биотитом (до 10%). Постоянно присутствуют апатит (1-1,5%), магнетит и ильменит (до 5%), редко сфен, циркон, пирит. По результатам химического анализа, определенного на прилегающей с севера территории [20], породы содержат 45,25% кремнезема, 3,66% щелочей и 6,22% двуокиси титана.

В тешенитах, в отличие от мончикитов, отсутствуют вкрапленники и кроме титан-авгита, баркевикита и биотита содержится до 20% альбитизированного плагиоклаза. По химическому составу (прил. 5) для тешенитов, как и для мончикитов, характерны низкое содержание кремнезема (44,45%) и высокая щелочность (сумма щелочей - 4,77%) при меньшем содержании двуокиси титана (2,55%).

Параллельно с уменьшением зернистости и появлением стекла мончикиты и

тешениты переходят в авгититы с вкрапленниками (30-40%) титан-авгита, погруженными в основную массу с различными структурами. Авгитофирная структура обусловлена наличием микролитов титан-авгита, реже баркевикита, погруженных в стекло с продуктами его девитрификации - боулингом, актинолитом, хлоритом. Основная масса с криптозернистой решетчатой структурой сложена слабо индивидуализированными кристаллами альбита и калишпата. Она пронизана игловидными вростками рудного минерала, образующего решетку с ромбовидными и прямоугольными ячейками, и содержит редкие микролиты титан-авгита и баркевикита. Эти структуры часто сосуществуют вместе. Авгитофирная основная масса при уменьшении количества стекла (до 5-10%) переходит в микролитовую, а при наличии в стекле микролитов только баркевикита - в гиалопилитовую. Во всех структурных разновидностях авгититов присутствуют рудные минералы (иногда до 15%), а из аксессуарных - апатит, сфен, циркон, гранат, анатаз; встречаются миндалины, сложенные альбитом, кальцитом, хлоритом, боулингом. По данным химического анализа проб с прилегающей с юга территории [20], авгититы содержат 40,72-44,86% кремнезема при высоких содержаниях щелочей (4,94-6,05%) и двуокиси титана (4,51-5,61%).

Автомагматические брекчии авгититов состоят из угловатых и оплавленных обломков (70-80%) размером от 1 мм до 10 см авгититов, реже мончикитов. Иногда в составе обломочного материала присутствуют алевролиты и кварц. Цемент представлен стеклом, часто разложившимся в хлорит-боулинговую массу с микролитами авгита, или криптокристаллическим альбит-калишпатовым агрегатом.

Рассмотренные субвулканические интрузии считаются комагматами эффузивов покровных фаций светлореченской толщи. На основании этого возраст их принимается позднеюрским - раннемеловым.

Раннемеловые интрузии

Каталевский комплекс базальтовый. Субвулканические *базальты* (βK_{1kt}); *дайки базальтов* (βK_{1kt}) распространены только среди берриасских и валанжинских отложений в междуречье Кабули -Самарга и на правобережье р Сукпай. Некоторые тела интродированы гурскими габбро и гранитоидами хунгарийского и бута-коппинского комплексов.

Базальты обладают высокой плотностью (2,82 г/см³) и практически немагнитны (31×10^{-5} ед.СИ). В гравитационном поле интрузии из-за небольших размеров не фиксируются. Не выделяются они и на аэрофотоснимках.

Интрузии, обычно приурочиваясь к зонам разрывных нарушений, имеют вытянутую в северо-восточном направлении, реже изометричную в плане форму и часто осложнены дайкообразными апофизами. Ширина тел варьирует от 100 м до 1,5 км при протяженности 2-6 км. Дайки также имеют северо-восточное простирание, мощность 1-100 м, протяженность 0,5-1 км. Контакты тел обычно крутопадающие (60-80°) или вертикальные, секущие слоистость вмещающих пород, реже субогласные. Ширина зон контактового метаморфизма составляет 3-

10 м. В эндоконтактах проявлены зоны закалки шириной 1 -5 см у даек до 0,5 м у

наиболее крупных интрузий.

Базальты представляют собой черные или темно-серые с зеленоватым оттенком афировые или порфиоровые породы. Вкрапленники размером 1-4 мм (до 40%) представлены сосюритизированным плагиоклазом, реже моноклинным пироксеном. Основная масса офитовой с элементами пойкилоофитовой структуры сложена удлинёнными кристаллами плагиоклаза, в интерстициях между которыми расположены зерна моноклинного пироксена (часто до полных псевдоморфоз замещённого агрегатом актинолита, хлорита, эпидота и кальцита), рудных минералов, иногда кварца, а в менее раскристаллизованных разностях эндоконтактовых зон - стекло (5-7%). Акцессорный минерал - апатит. По химическому составу породы соответствуют базальтам нормальной щелочности (сумма щелочей 2,68% при значительном преобладании натрия над калием) и характеризуются умеренной глиноземистостью.

Рассмотренные интрузии являются комагматами стратифицированных вулканитов, широко распространенных в разрезе каталевской свиты, в связи с чем для них принят аптский возраст.

Гурские габбро (vK_{1g}) слагают интрузии в бассейне среднего течения р. Кабули (площадь выхода около 10 км²), на водоразделе Кабули - Сукпай (4,5 км²) и в верховьях р. Прав. Яа (менее 0,5 км²), локализованные среди образований журавлевской, ключевской, приманкинской свит, частично среди базальтов каталевского комплекса.

По физическим свойствам гурские габбро практически не отличаются от базальтов каталевского комплекса. Дистанционными методами сложенные ими тела не фиксируются.

Интрузии имеют вытянутую в северо-восточном направлении или изометричную в плане форму и крутые падения контактов, осложненных жиллообразными апофизами во вмещающих образованиях, в том числе в базальтах каталевского комплекса. Экзоконтактовые воздействия проявлены на удалении до 500 м и выражаются в биотитизации пород. В эндоконтактовых зонах часто встречаются ксенолиты ороговикованных, иногда сульфидизированных алевролитов. Сложены интрузии преимущественно темно-зеленовато-серыми среднезернистыми габбро, в краевых частях постепенно переходящими в мелкозернистые. Иногда в породах отмечаются габбро-пегматитовые обособления и полосчатость.

Дайки **габбро** (vK_{1g}) прорывают образования светлореченской толщи и ключевской свиты в бассейнах рек Кабули и Тыкпа. Простираются преимущественно северо-восточное, мощность - первые метры, редко до 100 м, протяженность достигает 1 км. Сложены они мелкозернистыми габбро.

Дайки **габбро-пегматитов** (vpK_{1g}), имеющие небольшую мощность (от 10 см до 6 м), локализованы в пределах интрузии габбро на левобережье р. Кабули.

Габбро среднезернистые и мелкозернистые эндоконтактовых зон интрузий имеют габбро-офитовую структуру и сложены широкопризматическими кристаллами плагиоклаза № 60-70 (около 50%), между которыми располагаются

более ксеноморфные кристаллы авгита, реже (до 10%) роговой обманки, видимо,

вторичной по пироксену, иногда биотита. В кристаллах авгита заключены мелкие зерна оливина. Акцессорные - рудные минералы, апатит, циркон. Своеобразной структурой обладают габбро, слагающие интрузию в верховье р. Прав. Яа, в которых плагиоклаз, напротив, менее идиоморфен, чем пироксен, образующий крупные (до 6 мм) кристаллы. Габбро мелкозернистые, слагающие дайки, отличаются аллотриоморфнозернистой структурой и состоят из плагиоклаза № 60-70, присутствующего в равном количестве с актинолитизированным моноклинным пироксеном, и рудных минералов (3-5%). Габбро-пегматиты сложены крупными удлиненными (до 1 см) кристаллами сосюритизированного и альбитизированного плагиоклаза и более мелкими кристаллами моноклинного пироксена (частично замещенного актинолитом и хлоритом), образующего гнезда (до 3 см) и жиллообразные скопления. Габбро (прил. 5) характеризуются существенными вариациями содержаний кремнезема (43,87-51,21%) при низких содержаниях щелочей (1,57-2,72%), титана (0,65-1,03%) и высоких - кальция (12,70-14,27%), чем отличаются от всех остальных пород основного состава в районе. Спектральным анализом в них установлены повышенные концентрации олова, свинца, хрома и галлия.

Габбро прорывают субвулканические базальты каталевского комплекса и, в свою очередь, интродированы двуслюдяными гранитами хунгарийского комплекса. На основании этих взаимоотношений возраст рассмотренных интрузий принимается раннемеловым (альбским).

Ранне-позднемеловые интрузии

Ранне-позднемеловые интрузии отнесены к хунгарийскому комплексу.

Хунгарийский комплекс гранитовый в районе представлен только двуслюдяными гранитами 2-ой фазы, слагающими несколько штокообразных тел и даек.

Граниты двуслюдяные мелкозернистые ($\gamma K_{1-2}h_2$) *дайки гранитов* ($\gamma K_{1-2}h_2$) обнажены среди пород ключевской свиты и гурских габбро в бассейне р. Кабули и на правом берегу р. Сукпай. Интрузии имеют площади выходов от 1 до 10 км², часто извилистые в плане контуры и полого погружающиеся в сторону вмещающих образований контакты, что обуславливают относительно широкие (300-1000 м) зоны ороговикования. Дайки ориентированы в северо-восточном, реже северо-западном направлениях; протяженность их достигает 800 м, мощность - первых десятков метров.

Граниты практически немагнитны (6×10^{-5} ед.СИ). Плотность их (2,56 г/см³) несколько меньше средней плотности вмещающих пород, поэтому в физических полях интрузии не выделяется. На аэрофотоснимках наиболее крупные тела отличаются от окружающих образований более пологими формами рельефа. Контактные изменения вмещающих алевролитов выражаются в образовании пятнистых роговиков, в которых наблюдаются сгустковые скопления серицита и мусковита, развивающихся по кордиериту и андалузиту. Глинистый цемент замещается биотитом, иногда совместно с турмалином. В зоне эндоконтакта

шириной в первые десятки метров в гранитах уменьшается зернистость, а в

некоторых случаях понижается содержание биотита. Прорывание гранитами гурских габбро определяется по наличию в последних маломощных прожилков двуслюдяных гранитов и присутствию ксенолитов габбро в гранитах.

Интрузии и дайки сложены мелкозернистыми двуслюдяными гранитами, иногда обладающими полосчатыми катакластическими текстурами. Породы имеют светло- или желтовато-серый цвет, слабо выраженную порфировидную гипидиоморфнозернистую структуру и следующий средний петрографический состав (в %): кварц - 32, калишпат - 17, плагиоклаз № 26-30 - 36, ярко-рыжий биотит - 8, мусковит - 6, кордиерит - 1; акцессорные минералы - апатит, циркон, монацит, ильменит, турмалин, гранат. Наряду с первичномагматическим мусковитом присутствует и вторичный, совместно с хлоритом замещающий биотит. В катаклазированных гранитах плагиоклаз интенсивно серицитизирован и альбитизирован, кварц перекристаллизован в гранобластовый агрегат, биотит полностью замещен хлоритом или мусковитом. По химическому составу, определенному на прилегающей с севера территории [20], двуслюдяные граниты относятся к классу пересыщенных кремнеземом, умеренно богатых щелочами и весьма высокоглиноземистых пород.

С интрузиями связаны прожилковое окварцевание и сульфидизация, проявленные во вмещающих породах на правом берегу р. Сукпай. Тонкие (от долей миллиметров до 1,5 см) прожилки серого массивного кварца иногда содержат редкую вкрапленность мелких кристаллов турмалина. Сульфидизация выражается в появлении рассеянной вкрапленности пирита и арсенопирита. Прожилки кварца несут слабую вольфрамовую минерализацию.

Рассмотренным гранитам присущи характерные только для них особенности: высокая глиноземистость, проявившаяся в наличии кордиерита и граната, отсутствие роговой обманки при повышенном содержании биотита, имеющего ярко-рыжий цвет, наличие первичномагматического мусковита. Э.П.Изохом [7] граниты с такими диагностическими признаками были выделены в качестве хунгарийского комплекса готеривского возраста. При дальнейших исследованиях было установлено [36], что интрузии подобных гранитов (Сандинский массив) прорывают готерив-альбские отложения. На основании этих данных возраст хунгарийского комплекса принят альб-сеноманским.

Позднемеловые интрузии

Среди позднемеловых интрузий выделены субвулканические образования синанчинского, приморского и самаргинского вулканических комплексов и многофазный бута-коппинский плутонический комплекс.

Синанчинский комплекс андезитовый. Субвулканические *дациты*, *автомагматические брекчии дацитов* (ζK_2Sn) слагают Чагзинский массив; в пределах территории листа, в верховьях р. Тагэму, расположена северо-восточная часть массива с площадью выхода около 40 км². Массив имеет преимущественно тектонические контакты с образованиями ключевской, устьколумбинской свит,

покровными эффузивами приморской серии и прорван субвулканическими

интрузиями этой серии.

В физических полях массив не фиксируется, что согласуется с магнитной восприимчивостью (92×10^{-5} ед.СИ) и плотностью ($2,61 \text{ г/см}^3$) дацитов, значения которых незначительно отличаются от соответствующих величин вмещающих пород. На аэрофотоснимках он характеризуется массивным гольцовым рельефом; по четко выраженным перегибам в рельефе дешифрируются ограничивающие его разрывные нарушения, имеющие крутые ($70-90^\circ$) углы падения.

Центральные части массива сложены относительно раскристаллизованными дацитами, в краевых частях - их автомагматическими брекчиями, а в зоне эндоконтакта шириной до 500 м - стекловатыми разностями. Несмотря на крупные размеры тела, экзоконтактовые зоны ороговикавания вмещающих осадочных пород имеют ширину лишь в первые десятки метров.

Дациты - серые, темно-серые, иногда зеленовато-серые породы, состоящие из вкрапленников размером 0,2-2 мм зонального серицитизированного плагиоклаза №30-40 (39%), ромбического и моноклинного пироксена (5%), частично замещенного кальцитом, клиноцоизитом и актинолитом, кварца (2%), красно-коричневого биотита (1%) и основной массы (53%), структура которой меняется от микрозернистой до фельзитовой. Акцессорные минералы - апатит, магнетит, циркон и ортит. По данным химического анализа [20] дациты характеризуются существенными вариациями содержаний кремнезема (63,84-67,10%) и щелочей (6,51-7,35%) при равном соотношении натрия и калия или преобладании последнего.

В автомагматических брекчиях дацитов, в отличие от последних, наряду с фенокристаллами распространены оплавленные, корродированные, трещиноватые, деформированные вкрапленники оскольчатой формы, погруженные в фельзитовую основную массу с флюидальной текстурой.

На прилегающей с юго-запада территории [21] субвулканические интрузии дацитов прорывают вулканогенно-осадочные образования, сопоставляемые с петрозеевской свитой, и, в свою очередь, перекрываются покровами самаргинской свиты и приморской серии, т. е. по возрастному положению соответствуют синанчинской свите, датированной сеноман-туроном.

Приморский комплекс дацит-риолитовый. Субвулканические *риолиты* (λK_2pr), *риодациты* ($\lambda \zeta K_2pr$); дайки *риолитов* (λK_2pr), *дацитов* (ζK_2pr), *риодацитов* ($\lambda \zeta K_2pr$) в основном пространственно тяготеют к покровам приморской серии соответствующего состава в междуречьях Яа - Колу, Сукпай - Пухи, бассейнах рек Лев. Сагды-Джагдасу и верхнего течения р. Тагэму; редкие небольшие тела и дайки встречаются в других частях района. Интрузии имеют в плане изометричную или вытянутую в северо-восточном, иногда северо-западном (верховья р. Тагэму) направлениях форму, площадь выходов от 0,2 до 50 км^2 и крутопадающие контакты, в том числе погружающиеся в сторону интрузивных тел [25]; они прорывают раннемеловые осадочные образования, реже покровы эффузивов синанчинской свиты и приморской серии. Дайки ориентированы преимущественно в северо-восточном направлении, имеют крутые или вертикальные контакты, мощность от первых метров до 100 м, протяженность до 1 км.

Плотность пород, слагающих интрузии, составляет $2,49 \text{ г/см}^3$, магнитная

восприимчивость - 71×10^{-5} ед.СИ. Дистанционными методами фиксируется лишь наиболее крупное интрузивное тело в междуречье Яа - Колу. Для его выходов характерны слабо дифференцированное отрицательное магнитное поле, очевидно, обусловленное обратной намагниченностью пород, и светло-серый фототон гольцового рельефа на аэрофотоснимках.

Центральные части интрузий сложены однородными частично раскристаллизованными породами, краевые зоны и дайки - стекловатыми, часто флюидалными разностями, включающими редкие обломки вмещающих пород. Иногда в эндоконтактных зонах отмечаются эруптивные брекчии, насыщенные обломками вмещающих пород и риолитов, которые сцементированы вулканическим стеклом кислого состава. Ширина зон слабого экзоконтактного ороговикования не превышает первых метров.

Риолиты обладают светло-серым до белого цветом, порфировой, редко сериальнопорфировой структурами. Вкрапленники размером 0,3-3 мм (10-20% объема породы, редко до 40%) представлены преимущественно оплавленными зернами кварца, реже - серицитизированным олигоклазом, биотитом и калишпатом. Основная масса имеет кварц-полевошпатовый состав, микропйкилитовую или фельзитовую структуру. Акцессорные минералы - циркон и сфен.

Риодациты отличаются от риолитов зеленоватым оттенком, во вкрапленниках содержат преимущественно олигоклаз-андезин, редко кварц и калишпат, имеют фельзитовую структуру. По химическому составу, согласно данным на прилегающей с севера территории [20], они относятся к классу пересыщенных кремнеземом и являются весьма высокоглиноземистыми породами натрий-калиевой серии; в отличие от покровных аналогов приморской серии, содержат меньше щелочей.

Дациты, в отличие от риодацитов, имеют более темную окраску и практически не содержат во вкрапленниках кварц. По химическому составу, определенному на прилегающей с севера территории [20], они, как и дациты покровов приморской серии, соответствуют дацитам низкой щелочности.

По аналогии с принятым позднемеловым (турон-кампанским) возрастом приморской серии, таким же принимается возраст субвулканических образований комплекса.

Бута-коппинский комплекс диорит-лейкогранитовый представлен на территории листа телами 5-ти фаз внедрения.

Диориты (δK_2b_1); *дайки диорит-порфиритов* ($\delta \pi K_2b_1$) 1-й фазы имеют ограниченное распространение. Диориты слагают два тела с площадью выходов 3 и 1 км², прорванные более поздними интрузиями: одно среди образований ключевской свиты в верхнем течении р. Сагды-Дзава, другое среди субвулканических риолитов приморского комплекса в среднем течении р. Боленку; диорит-порфириты - четыре дайки северо-восточной и субмеридиональной ориентировки, мощностью в первые десятки метров, протяженностью от 0,3 до 1 км на правобережье р. Пухи и в верховьях рек Сагды-Дзава и Боленку.

Средняя плотность диоритов равна 2,74 г/см³, магнитная восприимчивость -

34×10^{-5} ед.СИ. Ввиду небольших размеров и слабой намагниченности пород интрузии в физических полях не фиксируются. На аэрофотоснимках они также не дешифрируются.

Контакты интрузий круто (80°) погружаются в сторону вмещающих образований. Ширина зон ороговикования в осадочных породах составляет 300-500 м. Обломочный материал алевролитов и песчаников в зоне экзоконтакта частично перекристаллизован; по цементу развиваются хлорит, серицит и карбонаты. Центральные части интрузивных тел сложены среднезернистыми диоритами, а в краевых частях шириной 100-200 м - их мелкозернистыми разностями, которые в узких (первые сантиметры) эндоконтактных зонах иногда переходят в слабо раскристаллизованные породы, близкие к андезитам.

Диориты имеют темно-серый с зеленоватым оттенком цвет и призматическизернистую структуру. Их средний петрографический состав следующий (в %): серицитизированный плагиоклаз №43-47 - 59, коричневый биотит - 7, зеленая роговая обманка, частично замещенная биотитом, хлоритом и сфеном, - 18, моноклинный пироксен - 14, кварц - 2; акцессорные минералы - ильменит, магнетит, апатит, циркон. По химическому составу диориты относятся к породам нормального ряда. Содержание кремнезема в них составляет 55,63%, а сумма щелочей - 4,95% при значительном преобладании натрия над калием. По коэффициенту глиноземистости породы являются высокоглиноземистыми. Для них характерны повышенные (1,4-3,0 кларка) концентрации кобальта, хрома, иттрия, галлия и высокие (9,1 кларка) - скандия.

Диорит-порфириты - темно-серые порфировые породы с микрозернистой основной массой, по составу соответствующей диоритам, в которой заключены вкрапленники плагиоклаза размером до 5 мм.

Кварцевые диориты ($q\delta K_2b_2$) 2-й фазы слагают четыре небольших тела (площадь выходов от 1 до 5 км²), прорывающих образования журавлевской, ключевской, приманкинской свит и гурские габбро в бассейнах рек Сукпай и Кабули (в составе Цафактайского массива) и на правом берегу р. Пухи. В составе Цафактайского массива они интродуцированы гранитами 4-й фазы.

По физическим свойствам кварцевые диориты практически не отличаются от диоритов предшествующей фазы. Сложенные ими интрузии дистанционными методами также не фиксируются.

Контакты интрузий субвертикальные или крутопадающие. Ороговикование вмещающих осадочных пород проявлено на удалении до 500 м от контактов. Характер экзоконтактных изменений идентичен таковым в связи с интрузиями предшествующей фазы. Сложены тела в основном среднезернистыми кварцевыми диоритами и лишь в узких (до 100 м) эндоконтактных зонах - их мелкозернистыми разностями.

Кварцевые диориты - темно-серые или серые с зеленоватым оттенком породы призматическизернистой структуры. Они имеют следующий средний петрографический состав (в %): плагиоклаз №43-47, частично серицитизированный, альбитизированный, иногда замещенный цоизитом и кальцитом, - 52, пелитизированный калишпат - 3, кварц - 11, коричневый биотит - 10, зеленая роговая обманка (с реликтами пироксена), частично замещенная

биотитом, хлоритом и сфеном, - 25; акцессорные минералы - ильменит, магнетит,

апатит, циркон. По химическому составу кварцевые диориты относятся к породам нормального ряда и являются высокоглиноземистыми. Содержание кремнезема в них составляет 53,15-55,23%, а сумма щелочей - 4,81-5,60% при преобладании натрия над калием; повышенная щелочность присуща альбитилированным разностям. По содержанию микроэлементов кварцевые диориты близки к диоритам предшествующей фазы, отличаясь лишь несколько большими концентрациями олово, свинца и лантана.

Гранодиориты ($\gamma\delta K_2b_3$), *гранодиорит-порфиры* ($\gamma\delta\pi K_2b_3$); *дайки гранодиоритов* ($\gamma\delta K_2b_3$), *гранодиорит-порфиров* ($\gamma\delta\pi K_2b_3$) 3-й фазы входят в состав Сукпайского и Цафактайского массивов, а также установлены в юго-восточном обрамлении последнего. В составе Сукпайского массива гранодиориты слагают небольшое изометричное тело (площадь выхода около 10 км²) в нижнем течении р. Сукпай. В составе Цафактайского массива на правобережье р. Тыкпа они образуют удлиненное в северо-восточном направлении тело протяженностью 20 км и шириной до 4 км, а в междуречье Тыкпа-Боленку - небольшие (3-8 км²) тела. В обрамлении Цафактайского массива гранодиориты и гранодиорит-порфиры слагают относительно крупный интрузив (площадь выхода около 15 км²) на водоразделе рек Боленку и Тагэму и несколько мелких (от 0,5 до 5 км²) тел вблизи этого интрузива, а также на правобережье р. Сагды-Дзава, в верховьях р. Тагэму и в бассейне р. Кабули. Дайки преимущественно северо-восточного, редко северо-западного и субширотного направлений, мощностью 1-30 м и протяженностью 0,5-3 км, расположены в обрамлении, иногда в пределах интрузивов этой же фазы.

В физических полях интрузивные тела не фиксируются, что согласуется с магнитной восприимчивостью (10×10^{-5} ед.СИ) и плотностью (2,61 г/см³) гранодиоритов, значения которых близки к соответствующим величинам вмещающих пород. На аэрофотоснимках по перегибам в рельефе дешифрируются фрагменты границ интрузии в составе Сукпайского массива.

Контакты тел с вмещающими осадочными образованиями преимущественно крутопадающие. Ширина зон ороговикования в осадочных породах варьируют от 0,7 до 1,5 км, а в вулканитах не превышает 500 м. Пологие контакты и, соответственно, более широкие зоны ороговикования (до 3 км) имеет интрузия гранодиоритов и гранодиорит-порфиров на водоразделе рек Боленку и Тагэму. Алевролиты в зоне экзоконтакта превращены в пятнистые роговики, кремнистые породы и песчаники - в кварциты. Контактные изменения риолитов и риодацитов приморской серии выражаются в появлении шелковистого блеска, обусловленного новообразованиями биотита и серицита. В бассейне р. Кабули базальты каталевского комплекса и гурские габбро в узкой зоне экзоконтакта небольшого тела гранодиоритов инъецированы прожилками гранодиоритового и диоритового состава. На левобережье р. Сукпай в зоне эндоконтакта с кварцевыми диоритами предшествующей фазы гранодиориты содержат ксенолиты (3х5 см) кварцевых диоритов, имеющие резкие ограничения.

Внутреннее строение интрузий неоднородное. Тело в составе Сукпайского

массива сложено преимущественно светло-серыми среднезернистыми гранодиоритами, а в узких зонах эндоконтакта с осадочными породами - мелкозернистыми разностями. В интрузиях Цафактайского массива наряду со среднезернистыми широко распространены мелкозернистые гранодиориты совместно с гранодиорит-порфирами. Последние слагают широкие краевые зоны в интрузиве среднезернистых гранодиоритов на водоразделе рек Боленку и Тагэму. Мелкозернистыми гранодиоритами или гранодиорит-порфирами сложены практически все мелкие тела и дайки.

Гранодиориты обладают гипидиоморфнозернистой структурой с хорошо выраженным идиоморфизмом кристаллов плагиоклаза. Их средний петрографический состав следующий (в %): кварц - 29, микропертитовый калишпат - 21, зональный плагиоклаз № 27-43 - 38, коричневый биотит - 11, зеленая роговая обманка - 1; акцессорные минералы - ильменит, магнетит, апатит, циркон, сфен, пирит. Гранодиорит-порфиры имеют такой же количественно-минеральный состав и отличаются только структурными особенностями: в них контрастно выделяются фенокристаллы размером от 1 до 8 мм на фоне микрозернистой основной массы.

По химическому составу гранодиориты относятся к породам нормального ряда. Содержание кремнезема в них составляет 66,23-67,23%, а сумма щелочей - 6,88- 7,33% при незначительном преобладании калия над натрием. По коэффициенту глиноземистости породы являются весьма высокоглиноземистыми. Для них характерны повышенные (1,2-1,8 кларка) концентрации олова, свинца, ванадия, хрома, никеля, титана и высокие (8,6 кларка) - скандия.

Граниты, редко гранодиориты (γK_2b_4) 4-й фазы слагают большие части Цафактайского массива (около 180 км²) в междуречье Тыкпа - Боленку - Кабули и Сукпайского массива (20 км² в пределах территории листа) в нижнем течении р. Сукпай, Пухинский (100 км²) и Хотагинский массивы (более 70 км²) в междуречье Сукпай - Самарга и ряд более мелких (от 0,3 до 15 км²) тел, сконцентрированных в основном между этими интрузивами в северо-западной части района.

В физических полях интрузии не выделяются, так как магнитная восприимчивость (9×10^{-5} ед.СИ) и плотность (2,57 г/см³) слагающих их гранитов практически не отличимы от соответствующих характеристик вмещающих пород. На аэрофотоснимках они отличаются более сглаженными формами рельефа.

Крупные массивы, контролируясь зонами наиболее протяженных дизъюнктивов (Сукпай-Верхнехорский, Боленку-Пухинский разрывы), вытянуты в северо-восточном направлении, мелкие тела имеют в плане преимущественно изометричную или удлиненную в субширотном направлении форму, а в целом интрузии укладываются в эллипсовидную цепочку, замыкающуюся на сопредельной к северу территории [20]. По косвенным данным пологопогружающиеся (10-40°) контакты тел в сторону вмещающих отложений, изученные в междуречье Пухи - Самарга [48] и в нижнем течении р. Сукпай [20], широкие (2-3 км) зоны контактового метаморфизма, преимущественные выходы на низких гипсометрических уровнях и расположение по периферии эллипсовидного поля - можно предположить, что граниты слагают слабо эродированный лакколит (в пределах территории листа - южную его часть)

шириной 50 км и вытянутый в северо-восточном направлении более чем на 80 км.

В непосредственной близости от контактов интрузий (до 50 м) терригенные породы превращены в кордиерит-биотит-кварцевые роговики с гранобластовыми структурами, кремнистые породы - в кварциты, а авгититы - в гранат-пироксен-везувиановые и цеолит-гранат-эпидотовые скарны. Роговики часто насыщены тонкими (до 1 см) инъекциями гранитов. Во внешних зонах контактового ороговирования осадочные породы приобретают сливной облик, сиреневые оттенки и шелковистый блеск, а глинистая составляющая замещается биотитом и мусковитом. При этом биотит образует крупные чешуи неправильной скелетной формы, мусковит - мелкочешуйчатые скопления, представляющие собой, по-видимому, зачаточные зерна кордиерита или андалузита. Появляются также редкие кристаллы турмалина, граната, хлорита и цоизита. Ороговование андезитов синанчинской свиты, установленное на водоразделе рек Лев. Чуй и Самарга на сопредельной к северу территории [20], выражено в слабой перекристаллизации основной массы с новообразованием биотита, придающим породе коричневый оттенок. Прорывания гранитами пород предшествующих фаз установлены в нижнем течении р. Сукпай и в верховьях р. Сагды-Дзава [20]. В эндоконтакте с диоритами и кварцевыми диоритами граниты имеют маломощные зоны закалки, а в экзоконтакте образуют инъекции мощностью до 2 см. Вдоль контакта с гранодиоритами в гранитах наблюдаются узкие (до 1 см) зоны, обедненные биотитом, а в гранодиоритах - прожилки среднезернистых гранитов мощностью 1-2 см, ориентированные субперпендикулярно контакту.

Строение интрузий относительно простое. Центральные части сложены светлосерыми среднезернистыми биотитовыми и роговообманково-биотитовыми мезократовыми гранитами, которые в зоне эндоконтакта (100-300 м) становятся мелко-среднезернистыми меланократовыми. На отдельных участках, за счет неравномерного распределения минералов, породы диагностируются как среднезернистые гранодиориты, хотя по химическому составу соответствуют гранитам. Иногда вдоль контактов появляется узкая (менее 200 м) оторочка среднемелкозернистых гранодиоритов, с удалением от контактов фациально переходящих в граниты с аналогичными структурами. В Сукпайском массиве встречаются разновеликие (от 5 см до 3 км в поперечнике) ксенолиты гранодиоритов предшествующей фазы, а также мелкие (от 0,2х0,2 до 1х1 м) ксенолиты гнейсов. Граниты Пухинского массива отличаются более лейкократовым составом и мелко-среднезернистым порфировидным сложением, что может быть связано с меньшей глубиной формирования этого массива.

Граниты биотитовые имеют гипидиоморфнозернистую структуру с высоким идиоморфизмом плагиоклаза и следующий минеральный состав (в %): кварц - 26-38, микропертитовый калишпат - 22-34, слабо серицитизированный плагиоклаз (№ 28- 34) - 30-40, коричневый биотит с вторичными хлоритом и сфеном - 2-13; акцессорные минералы - ильменит, магнетит, апатит, циркон, ортит. Граниты роговообманково-биотитовые отличаются присутствием зеленой роговой обманки и следующим соотношением породообразующих минералов (в %): кварц - 25-32, калишпат - 16-28, плагиоклаз - 34-45, биотит - 5- 9, роговая обманка - 1-4. По

химическому составу граниты относятся к породам нормального ряда.

Содержание кремнезема в них составляет 68,53-72,58%, а сумма щелочей - 7,24-7,89% при небольшом преобладании калия над натрием. По сравнению с гранитами хунгарийского комплекса, они содержат больше кальция, меньше щелочей, характеризуются большей величиной отношения натрия к калию, но также являются весьма высокоглиноземистыми.

Гранодиориты, в отличие от гранитов, имеют лишь другие количественные соотношения минералов (в %): кварц - 24-25, калишпат - 20-25, плагиоклаз (№ 30-40) - 40-51, биотит - 5-10, роговая обманка - редкие кристаллы. Они содержат меньше кремнезема (64,14- 67,07%) и щелочей (6,15-7,15%) и не отличаются по остальным характеристикам.

По геохимическим особенностям [20] граниты и гранодиориты 4-й фазы хорошо сопоставляются с гранодиоритами предшествующей фазы, характеризуясь повышенными концентрациями тех же элементов.

Дайки *гранитов* (γK_2b_5), *гранит-порфиров* ($\gamma \pi K_2b_5$) 5-й фазы немногочисленны и наиболее распространены в междуречье Кабули - Самарга, встречаются также в бассейне р.Сукпай. Вмещающими для них являются преимущественно разновозрастные осадочные породы, реже гранитоиды предшествующей фазы. Ориентированы дайки в северо-западном или северо-восточном направлениях, имеют протяженность до 1 км, мощность 10-20 м и крутое падение.

Граниты, слагающие дайки, в отличие от гранитов предшествующей фазы, имеют мелкозернистую структуру и более лейкократовый состав - содержание биотита не превышает 7%, роговая обманка представлена единичными кристаллами.

В гранит-порфирах, имеющих микрозернистую основную массу (65-75% объема породы), соответствующую по составу гранитам, фенокристаллы размером до 3 мм представлены плагиоклазом (10-15%), кварцем (10 %), биотитом (3-5%), редко роговой обманкой.

С гранитоидами бута-коппинского комплекса связаны окварцевание, сульфидизация, редко хлоритизация, эпидотизация пород, вмещающих интрузии, и образование метасоматитов. Сульфидизация проявлена в основном в виде мелкой рассеянной вкрапленности, реже тонких (до 1 мм) прожилков пирита, арсенопирита и пирротина. Кварц образует прожилки мощностью до 5 см, реже жилы мощностью 10-50 см, иногда до 4 м. Кварц обычно сливной, реже друзовидный, иногда с мелкими вкраплениями сульфидов. К кварцевым жилам и прожилкам приурочена шеелитовая минерализация. Хлоритизации и эпидотизации в основном подвержены осадочные породы в пределах зон ороговикования. Хлорит обычно в виде мелких (до 0,05 мм) зерен равномерно распределен в породах, а иногда образует радиальнолучистые агрегатные скопления размером 1-2 мм. Эпидот образует редкие тонкие (до 2 мм) прожилки. Среди метасоматитов выделяются хлорит-кварц-полевошпатовые, полевошпат-серицит-кварцевые разности. Они приурочены к зонам разрывных нарушений и зольбандам кварцевых жил.

Нижняя возрастная граница рассмотренных интрузий определяется на основании прорывания ими покровов приморской серии, что установлено на прилегающей с юга территории [11], верхняя - прорыванием гранодиоритов Сукпайского массива кварцевыми диоритами верхнеудоминского комплекса на сопредельной с севера территории. По петрографическим и петрохимическим

особенностям породы хорошо сопоставляются с гранитоидами выделенной Э.П.Изохом [7] бачелазской серии, для которой установлен позднемеловой возраст. Калий-аргоновые датировки (по валовым пробам) отвечают 88 и 93 млн. лет, а на прилегающей с севера территории [20] - 80, 94, 95 млн. лет. Таким образом, возраст интрузий, объединенных, согласно легенде Николаевской серии листов, в бута-коппинский комплекс, вполне определенно отвечает позднему мелу.

Самаргинский(?) комплекс андезитовый. Дайки *андезитов* ($\alpha K_2sm?$) прорывают отложения устьколумбинской и приманкинской свит на правобережье р. Сагды-Дзава вблизи покрова вулканитов самаргинской свиты. Мощность даек не превышает 10 м, протяженность - 600 м; ориентировка их субмеридиональная.

Андезиты имеют темно-серый с зеленоватым оттенком цвет и порфировую структуру. Фенокристаллы размером до 5 мм (20-30% объема породы) представлены андезином, реже опациitized уралитовой роговой обманкой. Основная масса микролитовая. Породы насыщены мелкой «сыпью» магнетита и довольно интенсивно изменены вторичными процессами, проявленными в сосюритизации плагиоклаза, замещении пироксена уралитовой роговой обманкой, а вулканического стекла - хлоритом.

Рассмотренные дайки отнесены к самаргинскому комплексу позднемелового возраста условно. Основанием тому послужили петрографическое сходство андезитов с аналогичными покровными вулканитами самаргинской свиты и их пространственная совмещенность.

Палеоценовые интрузии

Верхнеудоминский комплекс габбро - гранитовый представлен породами 4-х фаз внедрения, слагающими ряд разобщенных массивов, штокообразных тел и даек.

Габбронориты (vP_1v_1) 1-й фазы слагают небольшое (около 2 км²) вытянутое в северо-восточном направлении тело среди отложений приманкинской свиты на левобережье р. Прав. Яа. Предполагается, что оно прорвано телом кварцевых диоритов следующей фазы. На аэрофотоснимках интрузия не дешифрируется. Ввиду малых размеров не создает она и геофизических аномалий, несмотря на то, что слагающие ее породы имеют высокую плотность (2,77 г/см³) и значительную магнитную восприимчивость (441×10^{-5} ед.СИ).

Строение интрузии простое. Сложена она мелкозернистыми, а в зоне эндоконтакта - микрозернистыми габброноритами. Экзоконтактовые изменения выражены в слабом ороговиковании вмещающих алевролитов и песчаников. Габбронориты имеют темно-серый с зеленоватым оттенком цвет, призматическизернистую структуру и следующий средний состав (в %): кварц - 2, калишпат - 7, плагиоклаз (№ 60-65) - 62, биотит - 4, роговая обманка - 5, моноклинный пироксен - 5, ромбический пироксен - 14, акцессорные минералы (магнетит, апатит, циркон) - 1. В целом петрографический состав пород идентичен габброноритам 1-й фазы петротипического Верхнеудоминского массива [23].

Кварцевые монцодиориты и диориты (quP_1v_2), *кварцевые диориты* (qdP_1v_2)

2-й фазы слагают небольшие (от 0,5 до 8 км²) обычно слабо удлиненные в северо-восточном или субмеридиональном направлениях, реже изометричные в плане штокообразные интрузии. Локализованы они среди отложений устьколумбинской, приманкинской и каталевской свит в юго-восточной части территории, причем интрузии кварцевых монцодиоритов - в бассейнах рек Тагэму и Колу, а кварцевых диоритов - преимущественно в бассейне р. Яа.

Породы характеризуются повышенными значениями плотности (2,73 г/см³) и магнитной восприимчивости (306×10^{-5} ед. СИ). Последним свойством они отличаются от кварцевых диоритов и диоритов бута-коппинского комплекса и благодаря этому сложенные ими наиболее крупные тела фиксируются в магнитном поле слабо контрастными положительными аномалиями (до 300 нТл). На аэрофотоснимках интрузии не фиксируются.

Экзоконтактовые изменения вмещающих пород выражены относительно слабо и обычно проявлены в зоне шириной 200-500 м, редко до 800 м. Песчаники приобретают сливной облик, алевролиты - пятнистые текстуры. Роговики по ним имеют лепидогранобластовую структуру и содержат большое количество новообразованных чешуек красно-коричневого биотита. Пятнистые текстуры обусловлены сгустковыми скоплениями кристаллов актинолита и эпидота с тонкой вкрапленностью сульфидов. Ороговикование риолитов, слагающих дайку приморского комплекса в верхнем течении р. Прав. Яа, выражено в биотитизации основной массы и новообразовании граната.

Центральные части большинства интрузивных тел сложены среднезернистыми кварцевыми монцодиоритами или кварцевыми диоритами, а приконтактовые зоны шириной 200-500 м - их мелкозернистыми разностями. Интрузия же в междуречье Сагды-Биоса (приток р. Тагэму) - Сукпай отличается зональным строением: центральная часть тела сложена диоритами, краевые зоны - кварцевыми монцодиоритами.

Кварцевые монцодиориты имеют серый, реже светло-серый цвет, гипидиоморфнозернистую структуру, сочетающуюся с монцонитовой, и следующий средний состав (в %): кварц - 11, калишпат - 11, зональный плагиоклаз (от № 55 в центральных частях кристаллов до № 28 в краевых) - 54, коричневый биотит - 6, зеленая роговая обманка - 14, моноклинный пироксен - 2, акцессорные минералы (магнетит, циркон, апатит, редко ортит и сфен) - 1.

Кварцевые диориты отличаются от кварцевых монцодиоритов отсутствием монцонитовых структур и несколько иным соотношением породообразующих минералов (в %): кварц - 8, калишпат - 3, плагиоклаз - 60, биотит - 8, роговая обманка - 19, моноклинный пироксен - 1. По данным химического анализа они характеризуются существенными вариациями содержаний кремнезема (56,00-59,34%) при сумме щелочей 5,27-5,54%, среди которых натрия преобладает над калием, и являются высокоглиноземистыми породами. По петрохимическим характеристикам [20] породы тяготеют к верхнеудоминской интрузивной серии, выделенной Э.П.Изохом [7].

В диоритах, в отличие от кварцевых диоритов, отсутствуют кварц и калишпат

при большем количестве плагиоклаза (61%) и резком преобладании роговой обманки (36%) над биотитом (2%) и пироксеном (1%).

Гранодиориты и кварцевые монцониты ($\gamma\delta P_1V_3$); *дайки гранодиорит-порфиров* ($\gamma\delta P_1V_3$), *гранодиоритов* ($\gamma\delta P_1V_3$) 3-й фазы распространены в основном в междуречье Тагэму - Яа среди отложений устьколумбинской, приманкинской и каталевской свит, входят в состав Сукпайского массива в бассейне р. Сагды-Джагдасу, а также обнажены в верховьях р. Идин, где прорывают вулканиты самаргинской свиты и интродуцированы гранитоидами прибрежного комплекса.

Гранодиориты в междуречье Тагэму - Яа слагают массив г. Сигбо площадью выхода 40 км^2 и несколько мелких (от $0,5$ до 8 км^2) преимущественно вытянутых в северо-восточном, иногда субмеридиональном направлениях штокообразных тел. Массив г. Сигбо имеет удлиненную в северо-западном направлении форму и выделяется в рельефе в качестве положительной морфоструктуры. По резким перегибам склонов на аэрофоснимках дешифрируются фрагменты его границ. Такую же ориентировку имеют интрузии в составе Сукпайского массива и в верховьях р. Идин (площадь выходов, соответственно, 8 и 3 км^2), вместе с массивом г. Сигбо приуроченные к единой тектонически ослабленной зоне северо-западного направления.

Повышенная плотность ($2,66 \text{ г/см}^3$) и высокая магнитная восприимчивость (888×10^{-5} ед.СИ) гранодиоритов определяют незначительное ($2-4 \text{ мГл}$) повышение гравитационного поля и появление над массивом г. Сигбо контрастной аэромагнитной аномалии напряженностью до 700 нТл . Менее контрастными (до 400 нТл) магнитными аномалиями фиксируются также практически все мелкие тела гранодиоритов. Кроме того, по материалам аэромагнитных съемок предполагается существование не вскрытых эрозией интрузий в верхних течения рек Тагэму и Яа и в среднем течении р. Пухи. По данным Е.П.Колесникова [27], кровля последнего находится на глубине $3-4 \text{ км}$, имеет пологие углы падения и воздымается к востоку.

Геофизические данные, а также относительно широкие ($1-2 \text{ км}$) зоны контактового ороговикования свидетельствуют о том, что контакты большинства интрузий достаточно полого погружаются в сторону вмещающих образований. Прорывание гранодиоритами кварцевых диоритов предшествующей фазы установлено на левобережье верхнего течения р. Сукпай в массиве г. Сигбо [20]. Между ними наблюдалась резкая граница, вдоль которой зафиксировано проплавление кварцевых диоритов с образованием маломощных инъекций гранодиоритов. О более позднем образовании гранодиоритов могут свидетельствовать также наблюдаемые в них шпироподобные обособления диоритового состава, имеющие нечеткие границы с гранодиоритами.

Интрузии в основном сложены среднезернистыми гранодиоритами, а узкие (до 400 м) эндоконтактные зоны - мелко-среднезернистыми порфировидными разностями, переходящими в гранодиорит-порфиры. Кварцевые монцониты слагают краевые части массива г. Сигбо. Экзоконтактные преобразования вмещающих пород идентичны таковым, связанным с интрузиями гранодиоритов бута-коппинского комплекса. Ороговикование сопровождается сульфидизацией,

окварцеванием и турмалинизацией пород. Сульфидизация в роговиках проявлена

в виде рассеянной вкрапленности или скоплений по трещинам арсенопирита, пирита и халькопирита. Окварцевание выражено в образовании прожилков мощностью до 1 см как в гранодиоритах, так и во вмещающих их породах. В кварцевых прожилках и их зальбандах часто присутствуют мелкие вкрапления сульфидов. Турмалин образует гнездообразные скопления в роговиках. К кварцевым прожилкам и сульфидизированным породам приурочена молибденовая и полиметаллическая минерализация.

Дайки гранодиоритов и гранодиорит-порфиров наиболее часто встречаются вокруг массива г. Сигбо и в кровле предполагаемой по геофизическим данным фанодиоритовой интрузии в бассейне р. Пухи. Они имеют различную (чаще северо-восточную) ориентировку, мощность в первые десятки метров, протяженность до 2,5 км.

Гранодиориты - светло-серые равномернозернистые и порфировидные породы, имеющие гипидиоморфнозернистую структуру с очень высоким идиоморфизмом плагиоклаза и следующие вариации минерального состава (в %): кварц - 14-25, калишпат (микроклин) - 13-21, преимущественно зональный плагиоклаз (№35-45) - 47-56, темно-коричневый биотит, частично замещенный хлоритом, сфеном и эпидотом, - 5-10, роговая обманка с включением зерен моноклинного пироксена - 2 - 13. Среди акцессорных минералов минералогическим анализом протолок [20] установлены магнетит, циркон, апатитом, ортит, гранат, турмалин, эпидот, молибденит и шеелит. По химическому составу гранодиориты относятся к породам нормального ряда. В отличие от гранодиоритов бута-коппинского комплекса, они содержат меньше кремнезема (62,93%), вдвое больше кальция (4,57%), а при близкой сумме щелочей (6,61%) натрия несколько преобладает над калием. По коэффициенту глиноземистости они также являются весьма высокоглиноземистыми породами. Как и кварцевые диориты предшествующей фазы, по петрохимическим характеристикам гранодиориты тяготеют к верхнеудоминской интрузивной серии [7]. По результатам геохимического опробования [20], гранодиориты отличаются от аналогичных пород бута-коппинского комплекса наличием серебра и висмута, меньшими содержаниями кобальта, никеля, титана и скандия. Исходя из геохимических особенностей и результатов минералогического анализа, можно ожидать специализацию гранодиоритов на серебро, висмут и молибден.

Кварцевые монцониты отличаются от гранодиоритов розовато-серым цветом, высоким содержанием калишпата, имеют монцонитовую или гипидиоморфнозернистую в сочетании с микрографической структуры и следующий средний состав (в %): кварц - 20, калишпат - 33, плагиоклаз - 36, биотит - 5, роговая обманка - 6.

Гранодиорит-порфиры имеют тот же количественно-минеральный состав, что и гранодиориты, а отличаются наличием фенокристаллов (0,5-4 мм) плагиоклаза (15-20% объема породы), редко роговой обманки, биотита и кварца, заключенных в микрогипидиоморфнозернистую основную массу.

Граниты (γP_{1V4}) и лейкограниты ($l\gamma P_{1V4}$) среднезернистые, гранит-порфиры ($\gamma\pi P_{1V4}$) 4-й фазы обнажены среди разновозрастных преимущественно осадочных,

реже интрузивных образований в различных частях территории листа, где входят в состав Сукпайского массива и слагают ряд небольших интрузивных тел.

В составе Сукпайского массива на территории листа обнажены лишь небольшие фрагменты (менее 4 км² каждый) крупных интрузивов, расположенных на прилегающей с севера территории. Один из них, находящийся в бассейне р. Сагды-Джагдасу, имеет крутопадающие контакты и сложен среднезернистыми порфировидными гранитами. Другой интрузив, расположенный на правом берегу р. Кабули, судя по широким (до 3 км) полям контактово ороговикованных пород, имеет довольно пологие контакты, погружающиеся в сторону вмещающих образований, и сложен в пределах территории листа среднезернистыми лейкогранитами. Остальные интрузивные тела обнажены преимущественно по обоим бортам долины р. Сукпай, укладываясь в широкую полосу северо-западного направления, имеют площадь выхода от 1 до 15 км² и изометричную или удлиненную в плане форму. Наиболее крупные тела, в том числе расположенные в бассейнах рек Боленку и Идин, сложены среднезернистыми гранитами, мелкие - их порфировидными разностями либо гранит-порфирами. Интрузии гранитов обуславливают широкие (1-2,5 км) зоны ороговикования, что свидетельствует о пологом погружении их контактов в сторону вмещающих пород. Интрузии гранит-порфиров, как правило, представляют собой штокообразные тела с крутопадающими контактами и узкими (до 0,5 км) зонами ороговикования. Экзоконтактовые преобразования во вмещающих осадочных породах полностью идентичны таковым в связи с гранитоидами бута-коппинского комплекса.

Относительно крупные интрузивы выделяются на аэрофотоснимках пологими увалистыми формами рельефа и густой сетью мелких водотоков. Иногда по линиям смены форм рельефа дешифрируются границы этих интрузий.

Плотность гранитоидов (2,52 г/см³) заметно меньше, а магнитная восприимчивость (44×10^{-5} ед.СИ) несколько больше, чем у более древних гранитов и вмещающих осадочных пород. В междуречье Сукпай - Тагэму на площади более 1600 км² зафиксирован региональный минимум поля силы тяжести, отождествляемый с Верхне-Бикинским батолитом [35], сложенным, судя по низкой плотности, именно рассматриваемыми гранитоидами.

Дайки *гранитов мелкозернистых* (γP_{IV4}), *гранит-порфиров* ($\gamma \pi P_{IV4}$), *аплитов* ($a P_{IV4}$) пространственно тяготеют к рассмотренным интрузивам, а иногда локализованы непосредственно в них. Они имеют преимущественно северо-восточное или северо-западное направление, часто приурочиваясь к зонам соответствующих разрывных нарушений, и крутопадающие контакты. Протяженность даек гранитов и гранит-порфиров - 0,3-2 км, мощность - от 1 м до первых сотен метров. Единичные дайки аплитов непротяженные (первые десятки метров) и маломощные (до 50 см). Встречаются они среди среднезернистых гранитов этой же фазы в бассейне р. Сагды-Джагдасу.

Граниты среднезернистые - желтовато- или розовато-светло-серые порфировидные породы, имеющие гипидиоморфнозернистую структуру и существенные вариации содержания породообразующих минералов (в %): кварц - 24-38, микропертитовый калишпат - 34-43, плагиоклаз (№ 24-32) - 28-44, зеленый

биотит - 1-7. Акцессорные минералы представлены магнетитом, ильменитом, цирконом, ортитом, апатитом, торитом, флюоритом. По биотиту развиваются хлорит, сфен, цоизит, по плагиоклазу - серицит, альбит.

Лейкограниты - среднезернистые породы, отличающиеся от гранитов более равномернозернистым сложением; при одинаковом минеральном составе количество кварца в них составляет не менее 30%, биотита - не превышает 4%. По химическому составу, определенному на прилегающей с севера территории [20], они относятся к породам, пересыщенным кремнеземом (73,36-74,88%), богатым щелочами (8,25%) при преобладании калия над натрием, и являются весьма высокоглиноземистыми. По петрохимическим характеристикам лейкограниты хорошо сопоставляются с соответствующими породами верхнеудоминской интрузивной серии [7].

Граниты мелкозернистые в сравнении со среднезернистыми разностями при таком же минеральном составе содержат несколько больше кварца (31-38%).

Гранит-порфиры - мелкопорфировые породы, в которых фенокристаллы (10-30% объема породы) представлены преимущественно плагиоклазом № 24-35 и кварцем, редко калишпатом, биотитом и роговой обманкой. Основная масса имеет микрографическую или сферолитовую структуры. Акцессорные минералы - циркон, апатит, ортит и рутил.

Аплиты - светло-розовато-серые мелкозернистые породы, имеющие аплотриоморфнозернистую структуру. Состоят они из кварца, калишпата и плагиоклаза (около 15%).

По данным спектрального анализа [20], для всех разновидностей гранитоидов характерны повышенные концентрации (1,5-3 кларка) олова, свинца, скандия.

С гранитами верхнеудоминского комплекса связаны окварцевание, сульфидизация, редко хлоритизация и метасоматические преобразования как вмещающих интрузии пород, так и самих гранитов. Окварцевание выражено в образовании прожилков мощностью 1-5 мм, иногда до 5 см, и жил мощностью от 10 до 20 см. Сульфидизация представлена в основном мелкой рассеянной вкрапленностью пирита, халькопирита и пирротина, образующих иногда гнездообразные скопления (1х1,5 см), содержание сульфидов в которых достигает 10% объема породы. Вдоль разрывных нарушений проявлена тонкопрожилковая (1-2 мм) сульфидизация, образующая зоны шириной до 10 м. Редкая сеть прожилков кварца и рассеянная сульфидизация иногда образуют ареалы площадью до 8 км². Хлоритизация проявлена преимущественно в виде тонких (до 3 мм) прожилков. Редкие вкрапленники хлорита совместно с сульфидами присутствуют также в кварцевых прожилках и их зальбандах. Метасоматиты представлены хлорит-кварцевыми разностями, в которых новообразованный хлорит занимает до 75% объема породы. Они часто содержат рассеянную вкрапленность сульфидов. К кварцево-жильным образованиям и сульфидизированным породам приурочена оловянная и вольфрамовая минерализация.

Интрузии габброноритов, кварцевых диоритов, гранодиортов и гранитов объединены в единый гомодромный комплекс на основании общих петро-геохимических и геофизических особенностей. Все породы комплекса отличаются от соответствующих пород других комплексов повышенной (гранодиориты -

высокой) магнитной восприимчивостью, а граниты - низкой плотностью, наличием зеленого биотита, темно-серого кварца, акцессорных ортита, торита, флюорита и геохимической специализацией в основном на олово. Поскольку кварцевые диориты рассмотренного комплекса прорывают гранодиориты позднемелового возраста, а все интрузии, входящие в его состав, хорошо сопоставляются с соответствующими интрузиями верхнеудоминского комплекса, выделенного Э.П.Изохом [7] и впоследствии детально описанного А.С.Емельяненко [23], возраст интрузий считается палеоценовым.

Палеоцен-эоценовые интрузии

Кузнецовский (?) комплекс базальт - андезитовый представлен на территории листа только дайками.

Дайки *андезитов* ($\alpha P_{1-2}kz?$) немногочисленны и наблюдаются на левобережье нижнего течения р. Яа, в междуречье Тагэму - Лев. Яа и на левобережье р. Тагэму, где они трассируют зоны разрывов северо-восточного направления. Вмещающими для даек являются породы устьколумбинской, приманкинской, каталевской свит и гранодиориты верхнеудоминского комплекса. Протяженность их не превышает 600 м, мощность - 5 м, падение крутое - 70-90°.

Андезиты имеют темно-серую основную массу с микролитовой, участками пилотакситовой структурами, в которую включены редкие вкрапленники плагиоклаза № 50-55 и роговой обманки размером 1-5 мм. В составе основной массы встречаются (1-2%) зерна кварца.

Рассмотренные дайки отнесены к кузнецовскому комплексу палеоцен-эоценового возраста условно. Основанием тому послужили прорывание ими гранодиоритов палеоценового возраста и петрографическое сходства андезитов с андезитами, известными в стратотипическом разрезе кузнецовской свиты.

Эоценовые интрузии

Среди эоценовых интрузий выделены кедровский (?) и прибрежный комплексы.

Кедровский (?) комплекс риолит - трахидацитовый. Субвулканические *риолиты* ($\lambda P_2kd?$); дайки *риолитов* ($\lambda P_2kd?$) распространены в восточной части территории: в междуречьях Пухи - Хатогэ, Яа - Идин, в бассейнах рек Стремительная и Прав. Яа. Интрузии обычно имеют вытянутую в северо-западном или субширотном направлениях форму и небольшую площадь выходов (0,1-1 км², редко до 6 км²). Наблюдавшиеся контакты тел [48] под углами 40-60° погружаются в сторону интрузий. Вмещающими для них являются раннемеловые осадочные породы, граниты бута-коппинского комплекса и андезибазальты кузнецовской свиты. В междуречье Бе-Идин субвулканические риолиты залегают в виде ксенолитов в провисах кровли Яайского массива гранитоидов прибрежного комплекса. Дайки риолитов имеют различную ориентировку, крутые контакты, мощность до 150 м, протяженность менее 1 км. Среди пород, известных в районе,

риолиты обладают наиболее низкой плотностью ($2,47 \text{ г/см}^3$) и характеризуются повышенной магнитной восприимчивостью ($116 \times 10^{-5} \text{ ед.СИ}$). Ввиду небольших параметров интрузии, сложенные ими, в физических полях не фиксируются. На аэрофотоснимках они также не дешифрируются.

Большинство интрузивных тел (в том числе дайки) сложены однородными массивными риолитами белого, часто с розоватым оттенком, цвета. Лишь в эндоконтактных зонах интрузии бассейна р. Стремительная наблюдаются флюидалные разности. В экзоконтактных зонах наиболее крупных тел вмещающие осадочные породы слабо ороговикованы на ширину в первые десятки метров, а граниты, инъецированные риолитами, встречаются в качестве ксенолитов в эндоконтакте тел [48].

Риолиты - порфировые породы. Вкрапленники размером до 3,5 мм (10-15%, иногда до 30% объема породы) сложены преимущественно кварцем и микропертитовым калишпатом, реже слабо серицитизированным плагиоклазом № 20-30 и биотитом, иногда роговой обманкой. Кристаллы кварца обычно оплавлены, а в риолитах эндоконтактных зон интрузий иногда имеют оскольчатую форму. Темноцветные минералы, как правило, замещены хлоритом. Основная масса имеет гранофировую (участками до микрографической), фельзитовую, реже пойкилитовую или сферолитовую структуры.

Рассмотренные интрузии отнесены к кедровскому комплексу эоценового возраста условно. Основанием тому послужили прорывание ими гранитов позднемелового возраста, радиологические датировки в 50, 50 и 57 млн. лет, определенные калий-аргоновым методом [48], и некоторое петрографическое сходство риолитов с риолитами, известными в стратотипическом разрезе кедровской свиты.

Прибрежный комплекс монцонит - гранитовый представлен на территории листа дайками 2-й фазы и интрузиями 3-й фазы.

Дайки *диоритов - кварцевых диоритов* ($\delta\text{-q}\delta P_2 p_2$), *диорит-порфиритов-кварцевых диорит-порфиритов* ($\delta\pi\text{-q}\delta\pi P_2 p_2$) довольно многочисленны. Они распространены практически на всей территории и, как правило, трассируют крупные разрывы преимущественно северо-восточного, реже северо-западного направлений. Вмещающими для них являются разновозрастные осадочные породы, позднемеловые и палеоценовые гранитоиды. Протяженность даек различная и достигает иногда 2 км, мощность меняется от 0,3 до 100 м, падение крутое - $60\text{-}90^\circ$. Крупные дайки, прорывая осадочные породы, ороговиковывают их на ширину 1-5 м. Контакты даек, в том числе с вмещающими гранитоидами верхнеудоминского комплекса, четкие, ровные.

Внутреннее строение даек неоднородно. Центральные части обычно лучше раскристаллизованы, а в узких (1-2 см) эндоконтактных зонах породы имеют эффузивный облик. За счет переменного количества кварца диориты без определенных закономерностей переходят в кварцевые диориты, а диорит-порфириты - в кварцевые диорит-порфириты. С приближением к контактам в порфировых породах уменьшается количество и размер вкрапленников, а в диоритах появляются единичные фенокристаллы плагиоклаза.

Диориты и кварцевые диориты - зеленовато-серые породы с мелко- или микропризматическизернистой структурой. Состоят они из плагиоклаза (№ 40-55) - 55-60%, роговой обманки - 30-35%, биотита - 1-5%, калишпата - менее 1%, кварца, количество которого в диоритах не превышает 2%, а в кварцевых диоритах составляет 5-7%. Иногда присутствуют единичные зерна пироксена. Акцессорные минералы (около 1%) - ильменит, магнетит, апатит и циркон.

Диорит-порфириды и кварцевые диорит-порфириды имеют соответствующую описанным диоритам или кварцевым диоритам основную массу, в которую погружены фенокристаллы (10-30% объема породы) плагиоклаза, роговой обманки, редко пироксена размером до 7 мм.

Поскольку рассмотренные дайки прорывают гранитоиды верхнеудоминского комплекса, они отнесены к наиболее молодому на Сихотэ-Алине прибрежному комплексу, возраст которого считается эоценовым [7].

Субщелочные лейкограниты ($\epsilon\lambda\text{P}_{2p3}$), субщелочные лейкогранит-порфиры ($\epsilon\lambda\pi\text{P}_{3p3}$), редко гранодиорит-порфиры ($\gamma\delta\pi\text{P}_{2p3}$) слагают вытянутый в субширотном направлении Яайский массив (около 80 км²), расположенный на водоразделе Яа - Идин- Бе, изометричную в плане интрузию (10 км²) на правом берегу р. Идин, а также несколько небольших штоков (менее 1 км² каждый) в бассейне р. Прав. Яа.

Средняя плотность субщелочных лейкогранитов и субщелочных лейкогранит-порфиров составляет 2,48 г/см³, гранодиорит-порфиров - 2,58 г/см³, а магнитная восприимчивость, соответственно - 345×10^{-5} и 443×10^{-5} ед.СИ. Благодаря таким свойствам пород, интрузии хорошо выделяются в физических полях - обуславливают интенсивное понижение поля силы тяжести и индуцируют положительные магнитные аномалии слабой интенсивности. По данным гравиметрии [35] предполагается слияние Яайского массива и соседствующих с ним интрузивных тел на глубине в единый плутон, а также существование аналогичного не вскрытого эрозией массива в междуречье Тагэму -Лев. Яа. На аэрофотоснимках выходы интрузий отличаются светло-серым фототонем и характеризуются уплощенными, сглаженными формами рельефа с широкими водораздельными гривками, лишенными растительности.

Непосредственные взаимоотношения гранитоидов с вмещающими породами наблюдались в бассейнах р. Идин и руч. Ивановский [20]. Здесь в делювиальных глыбах установлены резкие контакты субщелочных лейкогранит-порфиров, имеющие четкие эндоконтактные зоны закалки, с андезитами самаргинской свиты, андезибазальтами кузнецовской свиты и гранодиоритами верхнеудоминского комплекса. Ширина зон экзоконтактных изменений варьирует от 200 м в вулканитах до 1500 м в осадочных породах. Алевриты при ороговиковании приобретают коричневый оттенок за счет новообразований биотита, песчаники осветляются с образованием серицита по цементу и перекристаллизацией обломков кварца в микрокварциты, фельзитовая основная масса вулканитов кислого состава (в том числе риолитов кедровского комплекса) альбитизируется и серицитизируется, андезиты перекристаллизовываются с образованием гранолепидобластовых агрегатов кристаллов биотита, хлорита, полевых шпатов и кварца, а также альбит- хлорит-кварцевых прожилков, базальты

осветляются, в них появляются гнезда эпидота, плагиоклазы в гранодиоритах подвергаются калишпатизации.

Строение интрузивных тел неоднородное, что связано с малой глубиной формирования их и с незначительным эрозионным срезом. Яйский массив в центральных частях, обнажающихся в урезах долин, сложен мелкозернистыми порфировидными субщелочными лейкогранитами, а в краевых зонах и в кровле - гранодиорит-порфирами и субщелочными лейкогранит-порфирами. Гранодиорит-порфиры имеют фациальные взаимопереходы с субщелочными лейкогранит-порфирами, а последние с субщелочными гранитами. В составе интрузии бассейна р. Идин, при таком же зональном строении, отсутствуют гранодиорит-порфиры. Мелкие тела сложены преимущественно субщелочными лейкогранит-порфирами и лишь в узких (до 300 м) зонах эндоконтакта - гранодиорит-порфирами.

Субщелочные лейкограниты и субщелочные лейкогранит-порфиры имеют светло-розовый цвет и, различаясь только текстурно-структурными особенностями, следующий средний петрографический состав (в %): кварц - 28, пертитовый калишпат - 59, плагиоклаз (№ 25-28), частично замещенный серицитом, альбитом, иногда цоизитом, - 12, бледно-коричневый слабо хлоритизированный и эпидотизированный биотит - 0,5, опацифицированная буровато-зеленая роговая обманка, в большинстве случаев замещенная магнетитом, биотитом, цоизитом и сфеном, - 0,5. Акцессорные минералы представлены магнетитом, цирконом, апатитом, ортитом, иногда шеелитом. Субщелочные лейкограниты порфировидные породы с микрографической в сочетании с гранитовой структурой, массивной или миароловой текстурой. Порфировидные выделения имеют размер от 1 до 3 мм и представлены плагиоклазом, реже роговой обманкой, иногда образующей шпильчатые скопления. Миароловая текстура обусловлена наличием занорышей размером 5-10 мм, стенки которых выполнены мелкими (2-4 мм) идиоморфными кристаллами кварца и калишпата. Субщелочные лейкогранит-порфиры отличаются хорошо выраженной порфировой структурой и микрографической в сочетании со сферолитовой структурой основной массы. По химическому составу рассмотренные гранитоиды относятся к породам, пересыщенным кремнеземом (73,87-74,14%) и щелочами (9,23-9,29%) при близких содержаниях калия и натрия, и являются весьма высокоглиноземистыми. По петрохимическим характеристикам они хорошо сопоставляются с соответствующими породами прибрежной интрузивной серии [7]. По результатам геохимического опробования породы характеризуются повышенными концентрациями (1,5-2,5 кларка) бериллия, свинца, ванадия, никеля, марганца, бария, галлия, скандия.

Гранодиорит-порфиры - светло-розовато-серые породы с мелко-микрозернистой основной массой и порфировидными обособлениями роговой обманки и плагиоклаза размером 2-6 мм. Они имеют гипидиоморфнозернистую структуру со слабо выраженным идиоморфизмом плагиоклаза по отношению к калишпату, что отличает их от гранодиоритов более ранних интрузивных комплексов, и следующие вариации минерального состава (в %): кварц - 12-26, калишпат - 15-25, плагиоклаз (№ 31-33) - 35-63, красно-коричневый биотит - 3-10, зеленая роговая обманка - 4-7, моноклинный пироксен - до 1. Акцессорные

минералы-магнетит, циркон, апатитом, ортит. По характеру вторичных замещений породообразующих минералов породы идентичны субщелочным лейкогранит-порфирам. По химическому составу гранодиорит-порфиры относятся к весьма высокоглиноземистым породам с существенными вариациями содержаний кремнезема (63,76-66,85%) и щелочей (6,11-8,56%) при преобладании натрия над калием. По концентрациям микроэлементов они практически не отличаются от субщелочных лейкогранит-порфиров и лишь содержат больше (1,2 кларка) серебра.

С гранитоидами прибрежного комплекса связаны редкое тонкопрожилковое окварцевание как вмещающих интрузии пород, так и самих гранитоидов и грейзенизация последних, несущие серебряную и полиметаллическую минерализацию.

Рассмотренные гранитоиды являются наиболее молодыми на Сихотэ-Алине: сложенные ими интрузии прорывают гранитоиды верхнеудоминского комплекса и вулканы кузнецовской свиты. По особенностям петрохимического и петрографического состава субщелочные лейкограниты и их фациальные разности хорошо сопоставляются с соответствующими гранитоидами, выделенными Э.П.Изохом [7] в составе прибрежной интрузивной серии. На основании этого и в соответствии с легендой Николаевской серии листов Госгеолкарты-200/2 они отнесены к прибрежному комплексу, возраст которого считается эоценовым.

Миоценовые интрузии

Кизинский комплекс базальтовый. *Субвулканические базальты* ($\beta N_1/kz$) пространственно ассоциируют с покровами кизинской свиты и образуют два штокообразных тела с площадью выходов 2 и 0,3 км² в междуречье Стремительная - Кукси. Они прорывают отложения каталевской свиты, частично покровы вулканитов приморской серии и кизинской свиты.

На аэрофотоснимках интрузивные тела не дешифрируются. Плотность (2,79 г/см³) и магнитная восприимчивость (1890×10^{-5} ед.СИ) пород значительно больше, чем у их покровных аналогов, однако из-за небольших размеров тел геофизическими методами они не фиксируются.

Базальты имеют черный цвет, массивную текстуру, порфировую структуру и хорошо отличаются от пузыристых или миндалекаменных хуже раскристаллизованных покровных разностей. Фенокристаллы представлены моноклинным пироксеном (5%) и оливином (3%). В основной массе с офитовой структурой изометричные зерна моноклинного пироксена (10%) и оливина (10%) заключены между крупными удлиненными (до 2 мм) кристаллами лабрадора и содержат мелкие вроски последнего.

Возраст рассмотренных интрузий принимается миоценовым на основании петрографического сходства слагающих их пород с базальтами кизинской свиты и пространственной связи тел с покровами этой свиты.

4. ТЕКТНИКА

Большую часть рассматриваемой территории занимают складчатые сооружения геосинклинального комплекса Сихотэ-Алиньской складчатой системы, на которую наложены структуры главного орогенного комплекса, объединенные в Сихотэ-Алиньскую вулканоплутоническую систему. Структуры этих систем, в свою очередь, частично перекрыты базальтами эпиплатформенного орогенного комплекса, относящимися к Восточно-Азиатскому рифтовому поясу [5].

Элементы глубинного строения района устанавливаются по данным гравиметрии и аэромагнитометрии, а также по результатам МОВЗ, проведенного на прилегающей с севера территории. По гравиметрическим данным [31, 35], на Сихотэ-Алине отмечаются три главные тектоно-магматические зоны, различающиеся уровнем поля силы тяжести и разделенные высокоамплитудными гравитационными ступенями: западная - Средне-Амурская область максимумов, центральная - Сихотэ-Алиньская область минимумов и восточная - Прибрежная область максимумов. Рассматриваемая площадь целиком расположена в пределах центральной зоны. Причиной различия в уровне поля силы тяжести указанных зон является, видимо, насыщенность верхних частей земной коры продуктами основной магмы в Средне-Амурской и Прибрежной областях и продуктами кислого магматизма в Сихотэ-Алиньской области. Материалы региональных профильных исследований МОВЗ [28] позволяют по нарушениям в сейсмической структуре литосферы и разрывам сплошности сейсмических границ выделить зоны глубинных разломов. На территории листа к одной из них приурочены Сукпайский и, по-видимому, Цафактайский интрузивные массивы. Северо-западнее этой зоны выявлена низкоскоростная область, отождествляемая с очагами плавления и деструкции. По данным МОВЗ предполагается также, что граница Мохо в районе располагается на глубине 40 км. На фоне в целом гранитизированной области, в пределах которой находится территория, отчетливо проявлен локальный площадной минимум поля силы тяжести, отождествляемый с так называемым Верхне-Бикинским батолитом (в пределах территории листа расположена северо-восточная его часть площадью более 1600 км²). Судя по плотностным свойствам пород, батолит сложен не позднемеловыми, наиболее широко распространенными на поверхности, а значительно менее плотными и потому более аномалиегенерирующими палеоценовыми гранитами. По П.В.Николюку [35], верхняя кромка батолита находится на глубине 8-10 км, а толщина самого батолита составляет около 12 км.

Осадочные и вулканогенно-осадочные геосинклинальные отложения района интенсивно смяты в складки, разбиты многочисленными разрывами, а также прорваны разнообразными по составу и возрасту интрузиями. Вулканические покровы позднего мела и палеогена, залегающие на геосинклинальных отложениях, слабо подверглись складчатым дислокациям, но значительно нарушены разрывами. Миоценовые базальты практически не дислоцированы. В зависимости от степени дислоцированности стратифицированные образования и связанные с ними интрузии отнесены к трем структурным этажам, отделенным друг от друга крупными структурными несогласиями.

Позднепалеозойско-мезозойский структурный этаж (на территории листа распространены только мезозойские образования этажа) представляет в районе геосинклинальный комплекс Сихотэ-Алиньской складчатой системы, относящийся к двум структурно-формационным зонам: Центрально-Сихотэ-Алиньской и Восточно-Сихотэ-Алиньской. Центрально-Сихотэ-Алиньская СФЗ представлена в районе Анюйской подзоной, а Восточно-Сихотэ-Алиньской СФЗ - Лужкинской. Анюйская подзона характеризуется распространением кремнисто-терригенной (иногда с известняками) формацией, на которую с размывом и угловым несогласием налегает конгломерато-песчаниковая формация. Отличительной особенностью этой подзоны является также наличие формации ультраосновных фойдитов. В Лужкинской подзоне распространены турбидитовая (флишоидная песчано-алевролитовая) и - в незначительном объеме - базальтовая формации. От Анюйской подзоны она отличается непрерывным разрезом, практически полным отсутствием кремнистых и карбонатных образований и в меньшей степени проявившимся основным магматизмом с нормальной щелочностью.

Складчатые структуры позднепалеозойско-мезозойского этажа представлены серией складок северо-восточного простирания, в большинстве своем осложненных разрывами.

Анюйская подзона Центрально-Сихотэ-Алиньской СФЗ имеет двухярусное строение. В *позднепермском-раннемеловом структурном подэтаже* (на территории листа распространены только среднетриасовые-раннемеловые образования подэтажа) выделяется серия антиклинальных и синклинальных структур, осложняющих юго-восточное крыло Кабули-Верхнехорской антиклинали, ось которой протягивается в северо-восточном направлении от нижнего течения р. Кабули по прилегающей с севера территории. Структуры имеют ширину до 6 км; крылья их оборваны разрывами и, в свою очередь, смяты в складки более высоких порядков шириной от 200 м до 1,5 км с углами падения крыльев от 45° до 80° .

Раннемеловой структурный подэтаж отделен от позднепермского-раннемелового подэтажа угловым несогласием. Породы кабулинской толщи, слагающие подэтаж, также смяты в складки, но с более пологими углами падения крыльев. В структуре подэтажа выделяются синклинальные складки мульдобразной формы шириной около 6 км с углами падения крыльев $20-30^\circ$. С приближением к центральным частям синклиналей появляются осложняющие складки шириной 300-400 м с более крутыми ($30-50^\circ$) крыльями.

В Лужкинской подзоне Восточно-Сихотэ-Алиньской СФЗ выделяются Кабули-Самаргинская, Тагэму-Пухинская, Верхнетагэму-Сукпайская антиклинали и Боленку-Самаргинская, Сагды-Дзавская синклинали.

Кабули-Самаргинская антиклиналь, ось которой протягивается в северо-восточном направлении от верховьев р. Ниж. Боленку в бассейн р. Кабули и далее в бассейн р. Самарга на прилегающую с севера территорию, имеет асимметричное строение. Ее юго-восточное крыло шириной около 3 км относительно пологопадающее ($25-50^\circ$), в бассейне р. Кабули приподнято по разрыву и практически полностью эродировано. Северо-западное крыло шириной до 12 км имеет блоковое строение, осложнено складками шириной от 200 м до 2 км с

углами падения крыльев от 40° до 75° , в большинстве случаев изоклинальными, запрокинутыми на северо-запад или юго-восток, реже прямыми.

Юго-восточным крылом Кабули-Самаргинская антиклиналь в бассейне р. Ниж. Боленку сопряжена с *Боленку-Самаргинской синклиналью*. Ось синклинали протягивается в северо-восточном направлении от истоков р. Сагды-Дзава, по правому борту долины р. Боленку, затем через долину р. Сукпай, по Ниж. Боленку - Кабули - Пухинскому водоразделу и далее в бассейн р. Самарга. Складка имеет ширину 10-15 км и ограничена с северо-запада Сукпай-Верхнехорским, а с юго-востока Боленку-Пухинским дизъюнктивами. Крылья ее смяты в узкие (2-4 км) линейные синклинальные и антиклинальные складки, шарниры которых на большем протяжении субгоризонтальные и заметно (иногда до 30°) погружаются лишь к долине р. Сукпай. В свою очередь, эти антиклинали и синклинали осложнены более мелкими складками шириной от 100 до 400 м с углами падения крыльев $50-80^{\circ}$, а в флексурных перегибах менее 30° . В верховьях рек Кабули и Сагды-Дзава некоторые из этих складок запрокинуты на юго-восток.

По Боленку-Пухинскому дизъюнктиву Боленку-Самаргинская синклиналь граничит с *Тагэму-Пухинской антиклиналью*, ось которой протягивается от р. Тондола, через устье р. Тагэму и далее, несколько изгибаясь к востоку, по долине р. Удэгейская в бассейн р. Пухи. Шарнир антиклинали слабо ундулирует, погружаясь от устья р. Тагэму в юго-западном и северо-восточном направлениях. Крылья структуры осложнены несколькими синклинальными и антиклинальными складками шириной до 3 км, оси которых на юге ориентированы в северо-восточном, а на севере - в субширотном направлениях. Крылья этих складок, в свою очередь, смяты в складки шириной от 200 м до 1 км с углами падения $35-70^{\circ}$, иногда до 80° .

В бассейне р. Тагэму Тагэму-Пухинская антиклиналь сопряжена с *Сагды-Дзавской синклиналью*, юго-восточное крыло которой одновременно является северо-западным крылом *Верхнетагэму-Сукпайской антиклинали*. Оси этих структур протягиваются субпараллельно друг другу, соответственно, по левому и правому бортам долины р. Тагэму; шарниры, слабо ундулируя, погружаются от центральных частей в северо-восточном и юго-западном направлениях; крылья осложнены несколькими антиклинальными и синклинальными складками шириной от 250 м до 1 км, шарниры которых в большинстве случаев значительно ундулируют. Складки, как правило, асимметричные с углами падения крыльев от 30° до 80° , иногда запрокинутые.

На юго-востоке района выделяется *Яайская синклиналь* шириной более 30 км. Ось ее протягивается в северо-восточном направлении по левому борту долины верхнего течения р. Яа, затем по долине нижнего течения р. Яа в верховья р. Сукпай; шарнир большей частью субгоризонтален и лишь в нижнем течении р. Яа резко воздымается. Синклиналь асимметрична: северо-западное крыло узкое (менее 10 км) с крутым (более 60°) падением, на большом протяжении оборвано разрывами, на правобережье р. Сукпай, очевидно, запрокинуто; юго-западное - осложнено несколькими складками шириной 4-5 км, шарниры которых заметно ундулируют, а крылья смяты в более мелкие складки (шириной до 1 км) с углами падения крыльев от 40° до 70° .

Мезозойско-кайнозойский структурный этаж представляет в районе главный орогенный комплекс, относящийся к Сихотэ-Алиньской вулканоплутонической системе. Он достаточно условно разделен на два подэтажа.

В сложении *ранне-позднемелового подэтажа* участвуют только плутонические формации: габбровая и высокоглиноземистых гранитов. Они представлены небольшими штоками, внедрение которых, по-видимому, связано с завершающими складчатыми дислокациями в пределах Сихотэ-Алиньской складчатой системы.

Позднемеловой-эоценовый подэтаж, формирование которого началось с первых вспышек наземного вулканизма, сложен андезит-риолитовой, диорит-гранитовой, андезибазальтовой и риолитовой формациями. Покровы вулканитов, слагающие подэтаж, образуют изолированные вулканотектонические структуры в междуречьях Сукпай - Кабули, Сукпай - Пухи, в верховьях рек Тагэму, Бе, Колу, в приустьевых частях рек Тагэму, Яа и в бассейне р. Пухи. На интенсивно дислоцированном складчатом основании они залегают субгоризонтально или полого ($5-10^\circ$, иногда до 20°) наклонены в сторону речных долин. Пликативные деформации проявлены в них незначительно - изредка наблюдаются лишь пологие симметричные складки с углами падения крыльев до 15° и шириной до первых сотен метров. Дизъюнктивы значительно осложняют строение вулканических построек и нарушают контакты вулканитов с окружающими образованиями. Вблизи разрывов нередко наблюдаются более крутые (до 50°) углы наклона потоков. В приустьевых частях рек Тагэму и Яа, по-видимому, в связи с освобождением магматического очага и проседания кровли образовались вулканотектонические депрессии - *Нижнетагэминская* и *Нижняяйская*. С покровами вулканитов связаны многочисленные субвулканические тела, в том числе Чакзинский массив в верховьях р. Тагэму и крупные интрузии в бассейне р. Лев. Сагды-Джагдасу и в нижнем течении р. Яа.

Интрузивные образования этажа представлены крупными массивами (Сукпайский, Цафактайский, Пухинский, Яайский и др.) и многочисленными небольшими телами. Сукпайский массив образован многофазными интрузиями, принадлежащими разным комплексам. Граниты верхнеудоминского комплекса на глубине 8-10 км слагают батолит, северо-восточная часть которого площадью около 1600 км^2 находится в пределах территории листа. Интрузии, как и стратифицированные образования этажа, подверглись интенсивным дизъюнктивным дислокациям.

С формирование мезозойско-кайнозойского этажа связана ведущая (оловянная, вольфрамовая и др.) минерализация в районе.

Кайнозойский структурный этаж, представляющий в районе эпиплатформенный орогенный комплекс, является фрагментом Восточно-Азиатского рифтового пояса. Он сложен песчано-галечниковой угленосной и базальтовой формациями и занимает разобщенные площади преимущественно в междуречьях Сукпай - Самарга и Лев. Сагды-Джагдасу - Цафактай. Покровы базальтов и галечники практически не дислоцированы и залегают субгоризонтально или со слабым (до 15°) наклоном в сторону речных долин.

Разрывные нарушения проявлены очень широко. Разрывной структурой, определившей общие черты тектонического строения района, является

Центральный Сихотэ-Алиньский глубинный разлом, протягивающийся в 10 км северо-западнее территории листа; левосдвиговые смещения по нему составляют не менее 80 км [1, 6, 20], а вертикальные - около 5 км [28].

Наиболее широко в районе распространены разрывы северо-восточного направления, часть которых является складчатыми; довольно многочисленны разрывные нарушения северо-западного направления, в том числе меняющие свое направление на субширотное. Меньшим распространением пользуются кольцевые разрывы и разрывы субмеридионального направления.

Разрывные нарушения северо-восточного направления совпадают с простиранием основных складчатых структур района или секут их под острыми углами. Благодаря заложению в связи с левосторонними сдвиговыми движениями по Центральному Сихотэ-Алиньскому разлому, часть разрывов первоначально представляла собой полого погружающие на северо-запад поддвиговые или надвиговые структуры. В процессе дальнейших дислокаций плоскости сместителей вместе с вмещающими породами были переориентированы - они стали крутопадающими и вертикальными. В последующем по ним происходили в основном сбросовые или взбросовые движения. Некоторые разрывы северо-восточного направления (верховья р. Няуха, междуречье Кабули - Самарга) сохранили надвиговой характер.

Большинство наиболее протяженных разрывов этого направления дешифрируется на аэрофотоснимках. На местности они устанавливаются по зонам брекчированных, рассланцованных, милонитизированных, катаклазированных и гидротермально измененных пород, а также по цепочкам даек. Ширина зон брекчирования и милонитизации варьирует от 0,1 до 5 м, редко достигая 50 м. Крупные разрывы, как правило, представлены серией сближенных таких зон общей шириной до 500 м или зонами рассланцевания и катаклаза шириной иногда до 1 км. Среди наиболее крупных разрывов северо-восточного направления выделяются Сукпай-Верхнехорский и Боленку-Пухинский дизъюнктивы.

Сукпай-Верхнехорская зона разрывов служит границей Центрально-Сихотэ-Алиньской и Восточно-Сихотэ-Алиньской СФЗ и контролирует размещение Цафактайского массива. Она объединяет крутопадающие дизъюнктивы и надвиг. Крутопадающие разрывы представлены серией сближенных зон тектонических брекчий мощностью до 20 см с крутыми (65°) углами падения на северо-запад, разделенные интенсивно рассланцованными и филлитизированными породами. По кинематическому типу это - типичные взбросы с амплитудой смещения не менее 2 км. Надвиг в составе Сукпай-Верхнехорской зоны по перегибам в рельефе и смене характера самого рельефа дешифрируется на аэрофотоснимках, дугообразной линией протягиваясь по правобережью верхнего течения р. Няуха. Он сопровождается зоной рассланцованных пород мощностью до первых сотен метров с углами падения сланцеватости 40° на северо-запад. Амплитуда перемещений висячего блока, видимо, достигает 6 км.

Боленку-Пухинский разлом протягивается от верховьев р. Тагэму по водораздельным пространствам рек Боленку и Тагэму, затем в верхнее течение р. Пухи и далее в бассейн р. Самарга. На значительном своем протяжении он отчленяет существенно алевролитовые отложения ключевской свиты от

песчаниковых отложений устьколумбинской свиты и контролирует размещение Чакзинского, Пухинского и Хатагинского массивов. Разлом представлен вертикально падающей зоной рассланцевания шириной до 2 км, осевая часть которой сложена интенсивно брекчированными породами мощностью более 50 м. По кинематическому типу это - сброс с амплитудой смещения 0,5-1 км.

Разрывные нарушения северо-западного и субширотного направлений, как правило, секут разрывы северо-восточного направления, являясь более поздними. К ним часто приурочены интрузии гранитоидов верхнеудоминского комплекса. По простиранию с северо-запада на юго-восток часть разрывов меняет свои направления на субширотные, приобретая дугообразную форму. Это обстоятельство, по-видимому, связано с левосторонними сдвиговыми движениями по Центральному Сихотэ-Алиньскому разлому и оперяющим его разрывам северо-восточного направления.

Практически все разрывы северо-западного и субширотного направлений дешифрируются на аэрофотоснимках по однозначно ориентированным долинам водотоков, распадкам и резким перегибам в рельефе. Наиболее крупный *Сукпайский разрыв* и некоторые сопряженные с ним разрывные нарушения представлены мощными (до 500 м) зонами дробления, рассланцевания и катаклаза. Кроме того, Сукпайский разрыв проявлен в поле силы тяжести в виде гравитационных ступеней или линий срыва корреляции аномалий; он является глубинной структурой, ограничивающей Верхне-Бикинский батолит. Большинство же разрывов представляет собой сближенные маломощные (от первых десятков сантиметров до первых метров) зоны брекчированных пород, которые в условиях плохой обнаженности не всегда фиксируются. По кинематическому типу это - в основном крутопадающие дизъюнктивы типа взбросов, сбросо-сдвигов или сдвигов и лишь плоскости сместителя некоторых разрывов в бассейне р. Пухи под углами 40-50° погружаются в юго-западном или южном направлениях. Амплитуды как вертикальных, так и горизонтальных перемещений по большинству разрывов не превышают 700 м, и лишь у Сукпайского левого сдвига достигают 2 км.

Разрывные нарушения субмеридионального направления имеют ограниченное распространение и встречаются в основном в бассейне р. Яа. Это крутопадающие дизъюнктивы, зоны которых представлены тектоническими брекчиями или глинами трения мощностью до 0,5 м, с амплитудами вертикальных перемещений до 500 м, редко до 1 км. Наиболее крупным из них является *Яа-Иктаминский разрыв*, протягивающийся вдоль долин рек Яа и Пухи и ограничивающий с востока Верхне-Бикинский батолит.

Кольцевые разрывные нарушения обрамляют Нижнетагэмскую и Нижнеяйскую вулкано-тектонические структуры в приустьевых частях рек Тагэму и Яа и образовались, видимо, в результате проседания кровли магматических очагов. Они дешифрируются по закономерно расположенным микроформам рельефа и проявлены интенсивно трещиноватыми, дроблеными породами. Амплитуды смещений достигают первых сотен метров.

Кроме интенсивной приразломной трещиноватости, в районе широко проявлен кливаж напластования - сланцеватость, которая в большинстве случаев совпадает со слоистостью, редко - сечет последнюю под острыми углами.

Рассмотренные разрывные нарушения, как правило, сопровождаются гидротермально измененными породами и контролируют размещение рудной минерализации в районе.

Неотектонические движения проявлены в неравномерном блоковом поднятии территории с обновлением разрывов преимущественно северо-западного и субширотного направлений. Наибольшее воздымание испытывают горные сооружения в междуречьях Прав. Яа - Колу и Тагэму - Яа, что находит отражение в интенсивном эрозионном врезе долин водотоков, имеющих V-образный профиль и густую сеть боковых распадков. Основная роль в строении поднятия принадлежит Яайскому массиву и массиву г. Сигбо. Относительные превышения этих отпрепарированных интрузий над окружающими образованиями составляют 150- 200 м. Менее интенсивное поднятие испытывает горное сооружение в междуречье Тыкпа-Боленку, связанное с Цафактайским массивом, чем обусловлено резкое сужение долины р. Сукпай, ниже устья р. Ниж. Боленку лишенной аллювиальных отложений. Эти поднятия на отдельных участках отделяются дизъюнктивами, которые трассируются в современном рельефе серией уступов и стенками срыва. В целом, северо-восточная часть района несколько отстает в своем поднятии от остальной территории и характеризуется меньшей глубиной вреза водотоков.

5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История геологического развития района прослеживается со среднетриасового времени, т.е. с начала накопления отложений джаурской свиты. В это время происходило региональное прогибание территории и определилась Анюйская подзона Центрально-Сихотэ-Алиньской СФЗ, где седиментация продолжалась до раннего берриаса включительно. Вплоть до поздней юры здесь существовал преимущественно глубоководный слабо дифференцированный прогиб, формирование осадков в котором происходило в спокойной тектонической обстановке, о чем свидетельствует отсутствие олистостромовых образований. Накопление существенно кремнистых, кремнисто-глинистых илов, редко алевритовых, песчаных, а также карбонатных осадков сопровождалось незначительной вулканической деятельностью.

В предволжское время вся территория Анюйской подзоны испытала общее воздымание, возможно, незначительная ее часть даже была выведена на поверхность моря. До раннего берриаса включительно продолжалось накопление существенно алевритовых, реже песчаных и иногда кремнистых осадков. Осадконакопление сопровождалось интенсивной магматической деятельностью, проявившейся в образовании трещинных субвулканических интрузий и редких потоков лав ультраосновных фойдитов. Формирование их носило многоактный характер при дифференциации магмы в промежуточных очагах. На процесс дифференциации указывает большое разнообразие пород. Прямым признаком ликвации магмы в близповерхностных условиях является сосуществование в авгититах стекол разного состава, образовавшихся из несмешивающихся расплавов.

О многоактности внедрения свидетельствует широкое развитие автомагматических брекчий.

На рубеже берриаса и валанжина большая часть Анюйской подзоны была поднята над уровнем моря и претерпела как дизъюнктивные, так и пликативные деформации. К этому времени относится заложение Сукпай-Верхнехорской зоны разрывов. В результате валанжинской трансгрессии в образовавшихся впадинах в условиях мелководных бассейнов формировались вначале грубообломочные, затем существенно алевритовые осадки.

В Восточно-Сихотэ-Алиньской СФЗ осадконакопление без перерыва происходило с берриаса вплоть до альбского века. До конца валанжина накапливались преимущественно алевритовые и глинистые осадки с подчиненными фациями песчаного состава и при практически полном исчезновении кремнистых илов и карбонатных осадков. В готериве осадконакопление продолжалось при общем обмелении морского бассейна с поднятием локальных участков и, возможно, размывом на этих участках валанжинских пород, на что указывают конгломераты в основании устьколумбинской свиты на прилегающей с севера территории. К этому времени, по-видимому, следует относить заложение Боленку-Пухинского разрыва. Готерив-аптские осадки заметно отличаются от берриас-валанжинских более песчаным составом и практически полным отсутствием пачек флишеидного строения. Осадконакопление сопровождалось извержением лав основного состава с синхронным внедрением субвулканических интрузий базальтов и выбросом больших масс пирокластического материала, наиболее интенсивно проявившемся в аптском веке.

В альбе геосинклинальный режим завершился складкообразованием. На рубеже альба и сеномана с формированием небольших интрузий габбро и высокоглиноземистых гранитов район вступил в орогенный этап развития. В результате сеноманской инверсии вся территория превратилась в сушу, в основном завершилось формирование складчатых структур и сопряженных с ними разрывов северо-восточного направления. Более поздние дислокации носили в основном характер блоковых перемещений.

В конце сеномана орогенный этап развития района ознаменовался первой вспышкой вулканизма с излиянием лав преимущественно среднего состава и внедрением Чакзинского массива дацитов, а затем (в туроне-кампане) излиянием лав, выбросом пирокластического материала и синхронным внедрением субвулканических интрузий кислого состава. Вслед за этим сформировался крупный лакколит гранитоидов, периферийные части которого обнажились в виде Сукпайского, Цафактайского, Пухинского и других массивов, с которыми связана основная шеелитовая минерализация в районе; заложились основные разрывы северо-западного направления.

В маастрихтском веке в основном на северо-западе района вновь возобновилась магматическая деятельность. Она выразилась в излиянии лав и выбросе пирокластического материала среднего состава.

В палеоцене сформировался Верхне-Бикинский батолит со своими апофизами - небольшими интрузиями гранитов и гранит-порфиров, с которыми связана в основном оловянная и вольфрамовая минерализация. В это же время в

районе завершились пликативные деформации, обновились старые и возникли новые разрывные нарушения.

На рубеже палеоцена и эоцена на северо-востоке района сформировались покровы андезибазальтов, затем (в эоцене) внедрились небольшие субвулканические интрузии риолитов кедровского комплекса, многочисленные дайки среднего состава и крупный Яйский массив прибрежного комплекса, обновились некоторые разрывы. С интрузиями прибрежного комплекса проявились признаки золото-серебрянной и полиметаллической минерализации.

На рубеже олигоцена и миоцена с накоплением в небольших впадинах на северо-западе и северо-востоке территории угленосных отложений район вступил в эпиплатформенный этап развития. В миоцене на северо-востоке и частично северо-западе района сформировались покровы базальтов кизинской свиты, заложились основа современной гидросети. Последовавшее с плиоцена общее поднятие привело к резкому усилению эрозии, денудации и созданию современного рельефа.

Геодинамический анализ изложенного материала может выглядеть следующим образом. До поздней юры территория характеризовалась океанической обстановкой осадконакопления, вероятно, располагаясь в пределах окраинного морского бассейна с глубоководными впадинами, в которых накапливались кремнистые осадки и илы. В поздней юре-раннем берриасе происходит резкая смена вулканогенно-кремнистых формаций терригенными, что свидетельствует о смене океанической обстановки, видимо, обстановкой пассивной континентальной окраины, осложненной рифтами, свидетельством чему служит субщелочной комплекс ультраосновных фойдитов. С середины берриаса, в результате коллизии Евразийской и Тихоокеанской плит, формируется окраина трансформного типа. Результатом этого процесса является заложение Центрально-Сихотэ-Алиньского левого сдвига, с началом движений по которому связывается выведение на поверхность раннемезозойского кремнистого комплекса и его разрушение, о чем свидетельствуют валанжинские конгломераты с галькой кремней. Раннемеловая седиментация протекала в обстановке континентального склона и его подножия, где отлагались турбидиты. С середины апта до альба, вероятно, происходила главная фаза коллизии, проявившаяся в аккреции и скучивании террейнов, сопровождавшихся складчатостью и надвигообразованием. Завершился этот процесс заложением зоны субдукции, что вызвало последовательное внедрение гурских габбро и хунгарийских гранитов в альб-сеномане. Последующее развитие субдукционных процессов вплоть до палеогена привело к формированию Восточно-Сихотэ-Алиньского вулканогенного пояса и сопровождалось внедрением многофазных интрузивов. С этого времени территория испытывает общее поднятие и вступает в платформенную фазу развития, сопровождающуюся многоэтапным рифтогенезом и деформациями типа правых сдвигов.

6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа расположена в пределах средневысотного (абс. выс. 900-1400 м, высшая точка - 1669,8 м) рельефа центральной части горной системы Сихотэ-Алинь и его юго-западных отрогов. По морфогенетическому принципу рельеф разделен на две категории: выработанный и аккумулятивный, которые, в зависимости от преобладающих рельефообразующих факторов, в свою очередь, подразделены на несколько генетических типов.

Выработанный рельеф подразделяется на структурно-денудационный, денудационный и эрозионно-денудационный.

Структурно-денудационный рельеф сформировался на миоценовых вулканических покровах и некоторых позднемеловых, палеоценовых и эоценовых интрузивных массивах.

Рельеф, предопределенный препарировкой вулканических покровов базальтоидов, распространен на северо-востоке, отчасти на юго-западе и северо-западе территории. Он характеризуется широкими платообразными водоразделами с абсолютными отметками на разных покровах от 700 до 1300 м (г. Зегдан - 1301 м), слабо (до 10°) наклоненными к долинам рек, и узкими крутыми склонами высотой 5-100 м. Поверхности водоразделов сухие, ровные, заросшие хвойным лесом. На склонах часто отмечаются глыбовые развалы, иногда (правобережье р. Тагэму) денудационные останцы.

Исходя из того, что вулканические покровы сформировались в миоцене и до настоящего времени подвергаются процессам денудации, возраст этого рельефа определяется как миоцен-четвертичный.

Рельеф, предопределенный избирательной денудацией, выделяется на позднемеловых гранитах Цафактайского массива в районе г. Купол (междуречье Сагды-Джава - Боленку). Граниты, подвергшиеся избирательной денудации, образуют отрицательную морфоскульптуру изометричной формы, имеющую пологосклонный сглаженный рельеф и разреженную эрозионную сеть с U-образным поперечным профилем долин. Морфоскульптура обрамлена водораздельной грядой, возвышающейся на 100-300 м, с крутосклонным сильнорасчлененным рельефом, образовавшимся на раннемеловых осадочных образованиях.

Рельеф, обусловленный препарировкой интрузивных тел, выделяется в междуречьях Тагэму - Яа, Яа-Бе и на правобережье р. Яа на сравнительно устойчивых к выветриванию гранодиоритах массива г. Сигбо, субщелочных лейкогранитах и лейкогранит-порфирах Яайского массива и кварцевых диоритах небольшой интрузии. Массив палеоценовых гранодиоритов г. Сигбо возвышается над вмещающими образованиями на 50-100 м и отчетливо выделяется в рельефе и на аэрофотоснимках длинными пологими практически не затронутыми эрозионным расчленением склонами с каменистыми россыпями и очень широкими сглаженными водоразделами.

Субщелочные лейкограниты и лейкогранит-порфиры Яайского массива образуют удлиненную в плане куполовидную структуру с массивными формами рельефа, который характеризуется крутыми и средней крутизны длинными выпуклыми склонами, глубокой слабоветвистой эрозионной сетью с V-образным

поперечным профилем долин. Относительные превышения отпрепарированной интрузии над вмещающими образованиями составляют 150-300 м. На аэрофотоснимках она довольно точно оконтуривается по белому и светло-серому фототону, обусловленному гольцовым рельефом с редкой поросью кедрового стланика.

Южнее Яйского массива выделяется отпрепарированная интрузия палеоценовых кварцевых диоритов. В рельефе она имеет форму пологосклонного с денудационными останцами каменистого купола относительной высотой 200-250 м, практически не затронутого эрозией и ограниченного очень крутыми (до 35°) расчлененными склонами.

Такие типы рельефа, predeterminedенные селективной денудацией геологического тела, относятся к категории морфоскульптур [13], абсолютный возраст которых определяется возрастом конформных им геологических тел. Таким образом, возраст рассмотренных типов рельефа, исходя из возраста интрузий и продолжительности процессов денудации, обусловивших современную форму рельефа, определяется на разных интрузиях, соответственно, как позднемеловой-четвертичный, палеоцен-четвертичный и эоцен-четвертичный.

К структурно-денудационному рельефу относятся также predeterminedенные разрывными нарушениями глубокие асимметричные эрозионные ложбины, продолжающие их седловины на водоразделах, иногда стенки отрыва обвалов и осыпей.

Денудационный рельеф сформировался на выположенных участках водоразделов и во впадине по правобережью р. Лев. Сагды-Джагдасу. На водоразделах участки денудационного рельефа представлены субгоризонтальными поверхностями выравнивания с абсолютными отметками от 600 до 1300 м. На высотах с отметками 600-1000 м поверхности представляют собой ровные сухие задернованные и залесенные площадки, а на высотах свыше 1100 м они лишены растительности или покрыты альпийскими лугами, каменистые, иногда с глыбовыми развалами и скальными останцами высотой от 2 до 14 м. На аэрофотоснимках часто наблюдается их слабое террасирование.

На правобережье р. Лев. Сагды-Джагдасу денудационный рельеф представлен пологосклонной впадиной с абсолютными высотными отметками 500-550 м. Склоны пологие (до 8°), сухие, залесенные и задернованные, долины ручьев и их притоков очень широкие и заболоченные. Эта впадина является, по-видимому, реликтом палеодолины р. Сукпай, перегороженной в миоцене покровами базальтов.

Эрозионно-денудационный рельеф по степени интенсивности проявления рельефообразующих факторов подразделяется на слабо, средне и сильно расчлененный.

Слабо расчлененный рельеф сформировался в основном на абсолютных отметках свыше 1100 м. Ведущими рельефообразующими факторами здесь являются процессы плоскостного смыва и медленной солифлюкции. Рельеф характеризуется куполовидными вершинами и пологими (5-15°) выпуклыми склонами, на которых развиваются курумы и натечные террасы с высотой уступов 0,5-1 м. Эрозионные ложбины слабо развиты и имеют широкий U-образный профиль.

Средне расчлененный рельеф наиболее распространен. По генезису он подразделяется на два типа - созданный преобладающими процессами плоскостного смыва и эрозии и созданный действием солифлюкции.

Рельеф, созданный процессами плоскостного смыва и эрозии, распространен в основном в северной части территории, а также по бортам долин крупных рек. Преобладающие высотные отметки здесь составляют в среднем 700-900 м. Для него характерны невысокие куполовидные вершины, широкие извилистые уплощенные водоразделы, склоны пологого ($5-15^\circ$) вогнутого и средней крутизны ($15-20^\circ$) прямого профилей, общая залесенность. Долины рек и ручьев широкие с плоскими днищами, иногда заболоченные.

Рельеф, созданный действием солифлюкции и переработанный склоновыми процессами, формируется в основном на водораздельных пространствах с абсолютными отметками свыше 1100 м, где преобладают процессы морозно-нивального выветривания. Он характеризуется уплощенными извилистыми водоразделами с курумами, скальными останцами, гольцовыми асимметричными вершинами с относительными превышениями 150-200 м, крутыми ($20-35^\circ$) и средней крутизны ($15-20^\circ$) склонами прямого и комбинированного профилей. На склонах развиваются плащевидные курумы, которые с увеличением крутизны склонов переходят в глыбовые осыпи, а иногда в обвально-осыпные шлейфы (верховья р.Бе). Эрозионные ложбины V-образные, глубоко врезаемые, с крутыми бортами.

Сильно расчлененный рельеф распространен на водораздельных пространствах по всей территории и формируется в основном на раннемеловых осадочных образованиях. Для него характерны абсолютные отметки 800-1100 м, узкие сильно извилистые водоразделы с острыми вершинами и скальными останцами высотой до 6 м, сильная эрозионная расчлененность и крутые ($20-40^\circ$) склоны. На склонах часты закрепленные и полужакрепленные глыбовые осыпи и оползни. Долины ручьев асимметричные, V-образные в верхнем течении и с плоскими днищами - в нижнем, где часто в устьях распадков образуются конусы выноса.

Возраст денудационного и эрозионно-денудационного рельефа в целом определяется как четвертичный на том основании, что в одновременно сформированных речных долинах присутствуют уровни террас от реликтовых ранненеоплейстоценовых до голоценовых. Однако не исключено, что некоторые участки денудационного рельефа имеют более древний возраст. В частности, возраст впадины в бассейне р. Лев. Сагды-Джагдасу, как морфоструктурного образования, может быть определен по возрасту отложений максимовской свиты как олигоцен-миоценовый, а ровных площадок, непосредственно примыкающих к покровам базальтов в междуречье Сукпай - Пухи и, возможно, представляющих собой реликты речных полеодолин, по возрасту базальтов кизинской свиты - как миоценовый.

Аккумулятивный рельеф включает поверхности пойм, речных террас и склоны пролювиально-делювиальных шлейфов.

Современные поймы развиты в долинах практически всех водотоков района, кроме их верховий. Поверхность пойм неровная, бугристая, залесенная, в долинах крупных рек участками заболоченная, с большим количеством проток и

отшнурованных стариц. Поймы включают в себя также галечные косы, острова, отмели, прирусловые валы. Высота пойм над урезом воды составляет 0,5-2 м, ширина в долинах рек Сукпай, Тагэму и Самарга достигает 1,5 км.

Первая надпойменная терраса высотой 3-8 м распространена в долинах наиболее крупных рек. Поверхность террасы слабо ($1-5^\circ$) наклонена в сторону русла; она обычно ровная, заросшая хвойно-широколиственным лесом, в долине р.Сукпай местами заболоченная. Она ограничивается четким, как правило, крутым, реже обрывистым уступом и отчетливым тыловым швом. Ширина террасы составляет 50- 500 м.

Вторая надпойменная терраса - аккумулятивная, реже цокольная, высотой 6-10 м ограниченно распространена в долине р.Тагэму. Поверхность ее ровная, сухая, залесенная, слабо (до 5°) наклоненная в сторону русла. Она ограничивается крутыми (до 40°) уступами и нечетко выраженным, перекрытым склоновыми отложениями тыловым швом. Ширина террасы варьирует от 100 до 800 м.

Проллювиально-делювиальные шлейфы располагаются вдоль бортов долин рек Сукпай, Самарга, Тагэму, Яа и Колу. Их склоны слабо ($3-8^\circ$) наклонены в сторону русла, имеют мелкобугристую поверхность, переувлажнены, заросли редкой лиственницей, багульником и покрыты мхом. Они плавно сочленяются с другими типами поверхностей. Ширина склонов достигает 1 км, а протяженность - 7 км.

Возраст террас соответствует возрасту аккумулятивных отложений, слагающих соответствующие террасы.

Описываемая территория мало перспективна для образования промышленных россыпей, так как, судя по интенсивному врезу водотоков, на отдельных участках текущих по коренным породам, и принимая во внимание интенсивную эрозионную расчлененность рельефа, она испытывает тектоническое воздымание. Некоторые перспективы имеют верхние и приустьевые участки долин рек Тагэму и Яа, где мощность аллювиальных отложений достигает 10 м, а также участок долины р.Сукпай ниже устья р.Боленку. Однако при шлиховом опробовании речных отложений в шурфах, пройденных до глубины 2,5 м в аллювиальных отложениях р.Сукпай ниже устья р.Боленку выявлены лишь единичные зерна шеелита и касситерита[20]. Определенный интерес в плане накопления погребенных россыпей представляет впадина долины р.Лев. Сагды-Джагдасу. При проведении специализированных поисковых работ на вольфрам [44] здесь были выявлены пункты минерализации серебра, сурьмы, золота, свинца, меди, общая зараженность поверхностного аллювия водотоков шеелитом и касситеритом, редкие зерна золота.

Формирование рельефа района началось на рубеже раннего и позднего мела, когда геосинклинальные мезозойские толщи были смяты в складки, прорваны интрузиями гранитов хунгарийского комплекса и вовлечены в общее поднятие. К началу сенонской эпохи сформировалась сводовая горная эпигеосинклинальная геоморфоструктура Сихотэ-Алиня [13]. В сеноне на фоне общего воздымания территории формировались крупные тектоно-вулканические впадины, выполненные андезитовыми, дацитовыми и риолитовыми лавами и их туфами. С конца сенона до конца палеогена, при последовательном внедрении многофазных гранитоидных интрузий бута-коппинского, верхнеудоминского и прибрежного комплексов, приведшем к заложению главных горных массивов, в том числе хребта Сихотэ-Алинь, рельеф развивался унаследованно. Протекавшие

при этом процессы эрозии и денудации привели к интенсивному расчленению района. Преднеогеновая планация рельефа в районе, по мнению Г.И.Худякова [13], отсутствовала. Об этом свидетельствует полное отсутствие кор выветривания на выровненных участках водоразделов исследованной территории и наличие угленосных рыхлых отложений максимовской свиты, которые накапливались во впадинах, геоморфологически выраженных в современном рельефе. К началу миоцена сформировалась основа современной гидросети. Излияния базальтов кизинской свиты заполняли существовавшие впадины, мало меняя общий рисунок речных долин на большей части территории. Существенное влияние покровы базальтов оказали, по-видимому, лишь на местоположение долины нижнего течения р. Сукпай, которая ниже устья р. Ниж. Боленку была перегорожена и река прорезала себе новое русло южнее. Об этом свидетельствует сильная извилистость русла реки, интенсивная боковая и донная эрозия, узость долины с полным отсутствием террас ниже устья р. Ниж. Боленку при сравнительно мощных, бронированных базальтами, рыхлых отложениях максимовской свиты в долине современной р. Лев. Сагды-Джагдасу, являвшейся домиоценовой долиной р. Сукпай. В раннюю пору неоплейстоцена при дальнейшем поднятии горной области произошло резкое углубление и расширение речных долин, уничтожение большей части покровов кизинской свиты. В среднюю и позднюю пору рельеф формировался при относительно спокойном тектоническом режиме. Интенсивная донная эрозия сменилась боковой, что привело к образованию поверхностей аллювиальных террас. В голоцене район продолжает испытывать поднятие.

7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа известны проявления, пункты минерализации, шлиховые и вторичные геохимические ореолы рассеяния металлических полезных ископаемых и проявления бурых углей. Ведущими полезными ископаемыми являются вольфрам и олово.

Горючие ископаемые

Бурые угли. Два проявления бурых углей приурочены к олигоцен-миоценовым отложениям максимовской свиты. Проявление I-1-11 выявлено при ГДП-200 [20] в верховьях р. Лев. Сагды-Джагдасу, где среди галечников и аргиллитов залегают три пологопадающих ($5-15^\circ$) пласта бурых углей мощностью от 3 см до 0,6 м. Угли черные, блестящие, с раковистым изломом, включают многочисленные линзы аргиллитов и смолы. По результатам технологических испытаний они имеют следующие свойства: теплота сгорания - 6484 ккал/кг, влажность - 5,8%, зольность - 8,2%; содержат углерод (69,89%), водород (4,85%), азот (1,0%). В повышенных количествах установлены лантан (0,03%), иттрий (0,03%), бериллий (0,01%), молибден (0,002%), свинец (0,003%), цинк (0,02%). Второе проявление (I-4-1) открыто В.А.Ярмолюком [49] на правом борту долины р.Самарга в устье р.Пухи и изучалось Г.Т.Яворским [48]. Здесь среди аргиллитов залегают три пласта бурых углей мощностью 0,4, 0,8 и 1,3м с многочисленными маломощными прослоями аргиллитов. Угли сильно выветрелые, трещиноватые,

содержат включения смолы. Их анализы отсутствуют. Эти проявления не представляют промышленного интереса в связи с незначительным распространением в районе отложений максимовской свиты.

Металлические ископаемые Цветные металлы

Медь. Медная минерализация ассоциируется со свинцовой и цинковой и представлена шестью пунктами минерализации (прил. 1). Они приурочены к кварцевым брекчиям (I-1-22), кварц-сульфидным прожилкам в гранитах бутаккопинского комплекса (I-1-10, II-1-7) и алевролитах приманкинской свиты (IV-4-34,-40), где в штучных пробах содержания меди составляют 0,3-1%. Пункт минерализации на участке Кенгуру (III-1-6) приурочен к окварцованным и сульфидизированным зонам дробления с примазками малахита и азурита в осадочных породах ключевской свиты и субвулканических риолитах приморского комплекса. В бороздовых пробах, отобранных из этих зон, содержания меди составляют 0,1-0,2%. Из-за низких содержаний меди пункты минерализации не представляют промышленного интереса.

Свинец. Свинцовая минерализация в районе практически всегда ассоциируется с цинковой и часто сопутствует оловянную. Известны 13 пунктов минерализации, 2 вторичных геохимических ореола рассеяния свинца, 1 шлиховой ореол рассеяния галенита и вторичных минералов свинца, расположенные преимущественно в северной и юго-восточной частях территории. Пункты минерализации с содержанием свинца в штучных и бороздовых пробах 0,1-1,0% приурочены к сульфидизированным и окварцованным песчаникам, алевролитам, иногда аргиллитам, туфам основного состава (прил. 1) или к зонам окварцевания и сульфидизации мощностью 1-3,1 м в туфах кислого состава приморской серии (IV-4-8). Содержания цинка составляют 0,03-0,3%, иногда присутствуют серебро (1-10 г/т), олово (0,01%), мышьяк (0,01-0,2%), медь (0,02-0,1%). Самостоятельного значения из-за низких содержаний свинца проявления не имеет.

Геохимические ореолы рассеяния свинца (IV-4-5, -18) локализованы в полях распространения осадочных и вулканогенных пород в северо-западной и юго-восточной приконтактных зонах Яйского массива. Содержания свинца в донных и делювиальных отложениях составляют 0,005-1,0%. Шлиховой ореол рассеяния (IV-4-13) галенита и вторичных свинцовых минералов с содержаниями от 1 до 50 зерен на шлик приурочен к южному экзоконтакту Яйского массива. Перспективы этих ореолов остались неясными. По аналогии с месторождениями Приморья [2], эти ореолы могут отражать надрудные зоны оловянных проявлений и поэтому заслуживают доизучения.

Свинец, серебро. Комплексный геохимический ореол рассеяния свинца и серебра (IV-4-2) выявлен при ГДП-200 [20] в донных отложениях верховьев руч. Идин и приурочен к северному экзоконтакту Яйского массива. Средние содержания свинца составляют 0,01%, серебра - 0,0001%. Ореол пространственно связан с пунктами минерализации серебра и мышьяка, шлиховыми ореолами

рассеяния шеелита и касситерита. Перспективы этого ореола остались невыясненными.

Цинк. Проявление и пункт минерализации цинка пространственно тесно связаны с пунктами минерализации свинца и расположены в зоне экзоконтакта Яйского массива во вмещающих его образованиях приманкинской свиты. Проявление цинка (IV-4-31) локализовано в окварцованных и лимонитизированных зонах дробления мощностью от 0,2 до 2 м в алевролитах и песчаниках на участке Малахитовый [28]. Содержания цинка в 6 бороздовых пробах составляют 0,1-0,6%, свинца - 0,01-0,06%; в 12 штуфных пробах из делювия - цинка 0,1-0,6%, а в 1 штуфной пробе - цинка 1% и серебра 1-10 г/т. Пункт минерализации (IV-4-15) выявлен на участке Ивановский [30], где в штуфной пробе из окварцованных и сульфидизированных алевролитов и песчаников содержание цинка составляет 0,2%. Самостоятельного значения эти проявления не имеют из-за низких концентраций металла.

Цинк, свинец. Комплексный геохимический ореол рассеяния цинка и свинца (IV-2-4) с неясными перспективами расположен на правом берегу руч. Джахари в поле распространения катаевской свиты вблизи небольшой интрузии гранодиоритов верхнеудоминского комплекса [24]. В делювиальных отложениях содержания цинка составляют 0,01-0,5%, свинца - 0,01-0,05%, в отдельных пробах установлены медь (0,02-0,03%), олово (0,001-0,01%), мышьяк (0,01-0,05%) и вольфрам (0,001%).

Цинк, олово. Два комплексных геохимических ореола рассеяния цинка и олова (IV-4-21, IV-4-22) в донных и делювиальных отложениях локализованы в бассейне р.Прав.Яа на участках Малахитовый и Белочка [25, 28] в полях распространения прожилково окварцованных и сульфидизированных песчаников и алевролитов приманкинской и катаевской свит вблизи Яйского массива. Содержания цинка составляют 0,02-0,4%, олова - 0,0003-0,01%.

Молибден. На территории листа выявлен 1 пункт минерализации молибдена (III-1-11). В штуфной пробе, отобранной в канаве, в сульфидизированных кремнисто-глинистых породах светлореченской толщи содержание молибдена составляет 0,01%, ванадия - 0,02%, мышьяка - 0,02%, серебра - 0,1 г/т. Из-за низкого содержания металла пункт минерализации не представляет промышленного интереса.

Вольфрам. Вольфрамовая минерализация проявлена на территории листа наиболее широко, определяя металлогеническую специализацию района. Выявлены 8 проявлений, 8 пунктов минерализации, 2 вторичных геохимических ореола рассеяния вольфрама и 17 шлиховых ореолов рассеяния шеелита.

Проявление участка Звонкий (I-1-23), расположенное на левобережье р. Сукпай в междуречье Тыкпа-Амидей, выявлено при ГДП-200 [20] в процессе заверки шлихового ореола рассеяния шеелита (I-1-8) и изучалось под руководством В.И.Корниенко и В.А.Сидякова [44] с применением колонкового бурения и большого объема канав. Рудопроявление локализовано в ороговикованных и метасоматически измененных песчаниках и алевролитах светлореченской толщи, прорванных дайками ультраосновных фойдитов светлореченского и штоками гранитов бута-коппинского комплексов. В структурном отношении оно приурочено к зоне дробления северо-западного

направления. Шеелитовая минерализация связана с кварцевыми жилами и прожилками, образующими в центральной части зоны штокверкоподобное тело, вытянутое на 920 м также в северо-западном направлении, шириной от 8 до 60 м, протяженностью по падению не менее 200 м. С поверхности оно вскрыто канавами через 30-35 м, на глубине перебурено 6-ю скважинами. Степень насыщенности штокверка кварцевыми жилами в целом равномерная и колеблется от 6 до 14 жил на 10 пог.м. Мощность жил составляет 10- 50 см, иногда достигая 4 м. Вмещающие породы в зальбандах жил преобразованы в хлорит-кварц-полевошпатовые метасоматиты. По результатам опробования оконтурены 3 круто ($70-85^\circ$) падающих на северо-восток рудных тела. Основное тело имеет протяженность 560 м, длину по падению от 60 до 165 м, мощность от 4 до 54,2 м. Содержание трехокси вольфрама в нем весьма неравномерное и колеблется от сотых долей до 7,06%, в единичных случаях достигает 28,18%. Среднее содержание трехокси вольфрама на среднюю мощность 21,5 м составляет 0,40%. В повышенных концентрациях присутствуют также медь (0,01-0,3%), олово (0,001-0,006%), золото (0,006-0,06 г/т), молибден (0,001-0,2%), цинк (0,01-0,03%) и свинец (0,03-1%). Во втором рудном теле, протяженностью 80 м и длиной по падению 40м, среднее содержание трехокси вольфрама составляет 0,36% на мощность 4,5 м. Третье рудное тело имеет протяженность 240 м, длину по падению 90 м; среднее содержание трехокси вольфрама составляет 0,32% на мощность 4 м. В нем также установлены повышенные концентрации меди (до 0,06%) и молибдена (до 0,006%). Прогнозные ресурсы триоксида вольфрама проявления участка Звонкий, подсчитанные по категории P_1 , составляют 8560,4 т. Из-за небольших прогнозных ресурсов, малой вероятности выявления новых рудных тел, сложных горно-геологических условий и удаленности от разрабатываемых и разведанных месторождений, проведение на участке дальнейших поисково-оценочных работ признано нецелесообразным.

Проявление участка Валунистый (I-1-14), расположенное на водоразделе руч.Амидей и р.Сукпай, выявлено при заверке вторичного геохимического ореола рассеяния (I-1-12) площадью $1,5\text{ км}^2$ с концентрациями в делювиальных отложениях вольфрама 0,0003-0,01% [44]. Шеелитовая минерализация приурочена к зонам прожилкового окварцевания шириной 1-8 м и к жилам кварца мощностью до 10 см, локализованным в ультраосновных фойдитах светлореченского комплекса и гранитах бута-коппинского комплекса. В 3 бороздовых пробах из 36 отобранных установлены содержания трехокси вольфрама от 0,02 до 0,075%. В фойдитах спектральным анализом фиксируется до 0,03% олова, но в шлиховых пробах из делювия и пробах-протолочках из фойдитов оловосодержащих минералов не установлено и природа повышенных содержаний олова не выяснена. Почти во всех бороздовых пробах фиксируются сотые доли процента меди, цинка, никеля, тысячные - молибдена и олова. В шлихах из делювия и хвостов бороздовых проб концентрация шеелита составляет 0,2-7,75 г на шлих. Из-за небольших параметров рудных тел и низких содержаний вольфрама проявлению дана отрицательная оценка [44].

Проявление участка Амидей (I-1-16) расположено на правом борту одноименного ручья и приурочено к зонам интенсивного дробления шириной от 1

до 7 м в гранитах бута-коппинского комплекса и во вмещающих их ороговикованных песчаниках светлореченской толщи. Шеелитовая минерализация концентрируется в редких жилах кварца мощностью 5-10 см и зонах прожилкового окварцевания. Повышенные концентрации трехокси вольфрама установлены на семи разобщенных участках в 11 бороздовых пробах и составляют 0,1 -0,3% на мощность 0,5-1,1 м. В 1 задирковой пробе зафиксировано 0,83% трехокси вольфрама на мощность 10 см. В этой же пробе установлено 0,2% висмута и 0,6 г/т золота. Золото в количестве 0,03-0,1 г/т отмечается еще в 4 пробах. Из-за незначительных параметров рудных зон проявлению дана отрицательная оценка [44].

Проявление участка Динкин (I-1-18) расположено на левобережье р. Сукпай в устье руч. Динкин. Здесь в двух зонах прожилкового окварцевания шириной, соответственно, 80 и 150 м, локализованных в эндо- и экзоконтакте штока гранитов бута-коппинского комплекса, содержания трехокси вольфрама в бороздовых пробах колеблются от 0,002 до 0,082%, в двух пробах составляют 0,3%, а в штуфных пробах из кварцевой жилы - 0,3-3,6%. Кроме вольфрама постоянно отмечается золото (0,01-0,6 г/т), в единичных пробах присутствуют цинк (0,01-0,02%), медь (0,01%) и олово (0,001-0,004%). Из-за низких и спорадических содержаний вольфрама проявление получило отрицательную оценку [44].

Проявление участка Рябчиковый (I-3-3), выявленное В.А.Судаковым [40] при заверке шлихового ореола рассеяния шеелита (I-3-1), расположено в верховье одноименного ручья. Оно приурочено к зоне окварцевания шириной до 3 м, протяженностью до 360 м и к кварцевым жилам с вкрапленностью шеелита и вольфрамитов мощностью до 1,2 м в алевролитах журавлевской свиты. В бороздовых пробах содержания трехокси вольфрама составляют 0,02-0,8%, иногда достигают 2,21%. В единичных пробах отмечается до 0,6% висмута. Из-за небольших параметров рудных тел проявлению дана отрицательная оценка [20, 40].

Проявление участка Няуха (III-1-8) выявлено Е.Б.Бельтеновым [16] на левобережье р. Няуха, поисковые работы с небольшим объемом канав проводились М.Ф.Кохановским [29], затем Б.А.Зарубиным [24]. Вольфрамовая минерализация приурочена к тонким кварц-вольфрамитовым прожилкам мощностью от 1 мм до 20 см (чаще 3-4 мм), образующим штокверковую зону шириной 100-120 м и протяженностью до 180 м в алевролитах и песчаниках сангинской свиты. Насыщенность прожилками составляет от 4 до 30 прожилков на 10 пог.м. По данным бороздового опробования установлено среднее содержание вольфрама до 0,3% на длину борозды от 0,5 до 1 пог.м. Более характерны содержания вольфрама 0,01-0,02%, олова до 0,02%, свинца 0,2%, цинка 0,02%, меди 0,05%. Подсчитанные прогнозные ресурсы по категории P_2 составляют 1,4 тыс.т, исходя из средневзвешенного содержания металла 0,15%, протяженности зоны 180 м, средней ширины 110 м, предполагаемой глубины распространения оруденения 50м [16, 24]. Перспективы этого проявления остаются неясными.

Проявление участка Ганза (III-3-5) находится в верховье левого притока руч. Сагды-Биоса, где в пределах вторичного геохимического ореола рассеяния вольфрама (III-3-4) площадью 1,5 км² с содержанием металла от 0,002 до 0,03%, локализованного в поле распространения ороговикованных, сульфидизированных

и окварцованных песчаниках устьколумбинской свиты, канавами вскрыты минерализованные зоны дробления северо-западного направления мощностью 1,4 м и кварцевые прожилки мощностью до 3 см с вкрапленностью вольфрамита, арсенопирита и халькопирита. Содержания вольфрама в отдельных штучных пробах, отобранных из зоны дробления, достигают 0,1%, а в кварцевых прожилках - 0,5%. В последних совместно с вольфрамом содержится 0,002-1,0% висмута. Б.А.Зарубин [25] оценил прогнозные ресурсы проявления по категории P_3 в 15 тыс.т (при среднем содержании вольфрама 0,3%) и рекомендовал участок к проведению детальных поисков.

Проявление участка Чеченгуза (IV-2-3) выявлено на левобережье нижнего течения р.Сагды-Джава. Вольфрамовая минерализация локализована в зоне дробления северо-западного направления шириной до 30 м в интенсивно ороговикованных породах приманкинской свиты с кварцевыми прожилками и жилами мощностью от 1см до 2м. В кварце отмечаются вкрапленники вольфрамита и молибденита. В штучных и бороздовых пробах, отобранных из зоны дробления, установлены вольфрам (0,01-0,2%), олово (0,0001-0,2%), медь (0,01-0,2%), свинец (0,001-0,1%), цинк (0,001-0,2%). В жилах кварца содержания вольфрама достигают 0,3-3%. Б.А.Зарубин [25] оценил прогнозные ресурсы проявления по категории P_3 в 5 тыс.т вольфрама и рекомендовал участок к детальному изучению.

Пункт минерализации участка Кенгуру (III-1-7) выявлен в бассейне правого притока среднего течения руч. Лосиный, где в штучной пробе из делювиальных обломков песчаников с прожилком кварца содержание вольфрама составляет 2%. Учитывая высокие содержания вольфрама, он заслуживает доизучения.

Остальные пункты минерализации (прил. 1) приурочены к редким прожилкам кварца или к сульфидизированным породам разного состава. В пунктах минерализации I-1-20, -21, -26, расположенных в непосредственной близости от проявления участка Звонкий, кварцевые прожилки содержат вкрапленники шеелита. В штучных пробах содержания триоксида вольфрама составляют от 0,6 до 2,45%, золота - 0,01 г/т. Иногда присутствуют висмут (0,01%), молибден (0,01%), медь и свинец (0,01%). Несмотря на высокие содержания вольфрама, Р.А.Шарифуллин [44] этим пунктам минерализации дал отрицательную оценку из-за незначительных параметров рудных тел. Содержания вольфрама в других пунктах минерализации по результатам штучного опробования не превышают 0,1% и они не представляют интереса.

Шлиховые ореолы рассеяния с содержаниями шеелита от единичных зерен до весовых значений (прил.1) приурочены к выходам ранне-позднемеловых, позднемеловых и палеоценовых интрузий гранитоидов. В ореолах рассеяния, тяготеющих к площадям распространения гранитов верхнеудоминского комплекса, как правило, присутствует вольфрамит. Наиболее перспективными являются ореолы рассеяния, расположенные в пределах Сукпай-Чуинского и Тагэминского рудных районов, где возможно обнаружение промышленных проявлений вольфрама шеелит-кварцевого и вольфрамит-кварцевого типов, а также россыпных проявлений. Последние, в частности, можно ожидать в долинах

рек. Сагды-Джагдасу и Лев.Сагды-Джагдасу, в бассейнах которых расположены шлиховые ореолы рассеяния шеелита (I-1-2, -4) с содержаниями 0,03-0,25 г на шлих.

Олово. Оловянная минерализация, как и вольфрамовая, определяет металлогеническую специализацию района. На территории листа выявлены 11 проявлений, 5 пунктов минерализации и 13 шлиховых ореолов рассеяния касситерита.

Проявления олова участка Белочка расположены в осевой части хребта Сихотэ-Алинь на водоразделе рек Прав. Яа и Бе в пределах шлихового ореола рассеяния касситерита (IV-4-24) и комплексного геохимического ореола рассеяния цинка и олова (IV-4-22). Участок выявлен и предварительно изучался Б.А.Зарубиным [24, 25]; затем В.И.Корниенко [28] провел на нем комплекс детальных работ с проходкой канав. Минерализация сконцентрирована в 7 разбросанных рудных зонах (прил. 1) субмеридионального, северо-восточного, редко субширотного направлений - Магнетитовая (IV-4-26), Касситеритовая, Щербаковская и Хлоритовая (IV-4-29), Северная (IV-4-33), Центральная (IV-4-35) и Южная (IV-4-38). Они сложены окварцованными, хлоритизированными, часто брекчированными алевролитами и песчаниками катаевской и приманкинской свит. Протяженность зон варьирует от 200 до 1300м, мощность от 1 до 18м, редко достигает 60 м (зона Магнетитовая). Содержания олова в бороздовых пробах во всех рудных зонах невыдержаны и колеблются от 0,01 до 1,0%. Олову сопутствуют повышенные содержания свинца (до 1%), цинка (до 1%), серебра (до 40 г/т). В шлихах из делювия содержания касситерита составляют от 0,01 до 2,4 г на шлих, в незначительных количествах присутствуют пирит, халькопирит, пирротин, сфалерит, марказит, медь самородная, иногда от 1 до 10 знаков золота. Максимальные прогнозные ресурсы олова по категории P_3 , подсчитанные Б.А.Зарубиным [25] по данным металлометрии, составляют 60 тыс.т. Прогнозные ресурсы по категории P_2 , подсчитанные В.И.Корниенко [28] в выявленных рудных зонах на среднюю глубину 200 м, составляют 10 тыс.т. Проведенные геохимические и минералогические исследования [28] свидетельствуют о небольшом эрозионном срезе минерализованных зон, что позволяет рекомендовать проявления участка Белочка для дальнейшего изучения с оценкой оруденения на глубину.

Проявление участка Малахитовый (IV-4-30), выявленное В.И.Корниенко [28] на водоразделе р.Прав.Яа и ее правого притока, локализовано в пределах комплексного вторичного геохимического ореола рассеяния цинка и олова (IV-4-21) в брекчированных и сульфидизированных алевролитах с нитевидными кварцевыми прожилками, иногда содержащими примазки малахита. Мощность прожилковых зон составляет 0,7-2 м, а максимальная прослеженная протяженность - 120м. Содержания олова в единичных бороздовых пробах составляют 0,01-0,6%. Кроме олова присутствуют свинец (0,02-0,1%) и цинк (до 0,1%). Из-за низких содержаний олова, малой мощности минерализованных зон проявление самостоятельного значения не имеет, но, учитывая незначительный эрозионный срез и близость проявлений участка Белочка, оно рекомендуется для дальнейшего изучения.

Проявление участка Идин (III-4-6) выявлено Б.А.Зарубиным [25] на левобережье одноименного ручья в 8 км севернее участка Белочка в пределах

шлихового ореола рассеяния касситерита (III-4-3). Минерализация приурочена к зонам брекчированных гранитов верхнеудоминского комплекса с кварцевым цементом, сульфидизированным калишпатовым метасоматитам и серицитизированным гранитам с вкрапленностью касситерита, халькопирита, сфалерита, пирротина. Мощность зон колеблется от 0,3 до 6 м, содержание олова в бороздовых пробах достигает 0,11%, цинка - 0,2%. В штуфных пробах, отобранных из различных измененных пород, установлены олово - до 0,03%, вольфрам - до 0,02%, висмут - до 0,1%, медь - до 0,01%, свинец и цинк - до 0,2%, серебро - до 1 г/т и мышьяк - до 0,3%. Прогнозные ресурсы олова, подсчитанные Б.А.Зарубиным [25] по категории P_3 , составляют 25 тыс.т. Учитывая недостаточную изученность и близость участка Белочка, проявление заслуживает продолжения поисковых работ.

Проявление участка Каданай (IV-2-1), выявленное Б.А.Зарубиным [24], расположено на правом берегу руч.Тондола (левый приток р.Тагэму). Минерализация связана с кварцевыми прожилками мощностью до 5 см в ороговикопанном и сульфидизированном алевролитах приманкинской свиты. В одном из прожилков штуфным опробованием установлены олово (до 1%), свинец (до 0,1%), серебро (до 50 г/т). Бороздовым опробованием на мощность 2 м выявлены повышенные содержания олова (0,1%), свинца (0,5%), цинка (0,03%). Подсчитанные прогнозные ресурсы по категории P_3 [24] составляют 4 тыс.т. Отсутствие крупных интрузий на поверхности и характерная для касситерит-сульфидной формации ассоциация элементов (олово, свинец, цинк) позволяют предполагать надрудный или верхнерудный уровень эрозионного среза проявления и рекомендовать его для дальнейшего изучения.

Проявление участка Боленку (III-1-3) находится в бассейне р.Лосина в пределах шлихового ореола рассеяния касситерита (III-1-2). Б.А.Зарубиным [24] канавами вскрыто несколько рудных тел мощностью от 0,6 до 3 м. По простиранию в северо-восточном направлении на 150 м прослежено лишь одно тело. Оруденение приурочено к сульфидизированным, иногда грейзенизированным риолитам приморского комплекса, рассеченным разнонаправленными прожилками кварца мощностью 1-2 см с вкрапленностью касситерита как в риолитах, так и в кварце. В кварцевых прожилках встречаются гнезда (до 1 см) бесцветного, зеленого и фиолетового флюорита. Содержание олова по результатам химического анализа бороздовых проб колеблется от 0,16% до 4,22%. Повышенные содержания олова (0,03-1%) установлены в штуфных пробах из делювиальных обломков риолитов с тонкими (до 0,5 см) прожилками кварца. В протолочках из этих проб присутствует касситерит. Исходя из среднего содержания металла 0,6%, общей протяженности рудных тел в пределах геохимических аномалий 1100 м при средней мощности их 2 м и предполагаемой глубине распространения оруденения 100 м, прогнозные ресурсы проявления по категории P_2 составляют 3,7 тыс.т [24]. Поскольку не все рудные тела прослежены по простиранию, на проявлении необходимо продолжить поисковые работы.

Проявление участка Няуха (III-1-10), расположено в пределах шлихового ореола рассеяния касситерита (III-1 -1) на левобережье р.Няуха. Оно локализовано в песчаниках и алевролитах джаурской свиты и приурочено к сульфидизированным и хлоритизированным зонам дробления мощностью до 20 м

с кварцевыми жилами и серицит-кварцевыми прожилками мощностью 0,1-0,8 м. В бороздовых пробах содержания олова составляют 0,01-0,02% (в одной пробе 0,5%), свинца и цинка до 0,5% [16, 29, 24]. Из-за небольшого объема проведенных поисковых работ перспективы проявления остаются неясными.

Проявление участка Снежный (IV-4-10) расположено в междуречье Прав. Яа-Соседний среди образований каталевской свиты в пределах шлихового ореола рассеяния касситерита (IV-4-7). Поиски проводились Б.А.Зарубиным [24] и В.И.Корниенко [28]. Минерализация приурочена к трем зонам гидротермально измененных пород. Две из них, мощностью 0,8 и 3,1 м, представлены брекчированными, окварцованными и сульфидизированными туфами основного состава и, по результатам бороздового опробования, содержат 0,01-0,02% олова, до 0,6% свинца, до 0,3% цинка. В третьей зоне окварцованных, хлоритизированных и сульфидизированных песчаников мощностью 0,7 м установлены низкие содержания олова (0,0006%), цинка (0,02%) и свинца (0,3%). По простиранию зоны не прослежены. В штуфах из обломков жильного кварца с гнездами хлорита и флюорита установлены более высокие содержания олова (0,2%), свинца (0,2%), цинка (0,2%), молибдена (0,05%). В протолочках из этих проб обнаружены касситерит, сфалерит, халькопирит. В шлиховых пробах из делювия концентрации касситерита составляют не более 10 зерен на шлик и только в двух пробах - 0,002 г на шлик [28]. Прогнозные ресурсы проявления по категории Р₃, оцененные Б.А.Зарубиным [24], составляют 10 тыс.т. Проявление рекомендуется для продолжения поисковых работ.

Пункт минерализации участка Кенгуру (III-1-5) локализован в том же теле субвулканических риолитов, что и проявление участка Боленку. Минерализация сосредоточена в жиле лимонитизированного кварца мощностью 10-20 см. По результатам штуфного опробования, проведенного в канавах [24], содержания олова составляют 0, 02-0,1%, свинца и цинка до 0,2%, меди и висмута до 0,1%. При продолжении поисков на проявлении участка Боленку и пункте минерализации вольфрама участка Кенгуру (III-1-7) пункт минерализации олова следует доизучить с проведением бороздового опробования.

Пункт минерализации участка Малахитовый (IV-4-25) выявлен в пределах того же комплексного вторичного геохимического ореола рассеяния цинка и олова (IV-4-21), что и проявление олова данного участка (IV-4-30). В двух штуфных пробах из делювиальных обломков окварцованных, сульфидизированных и хлоритизированных песчаников установлены олово (0,01-0,02%), вольфрам (0,01%), цинк (0,06%). В случае положительных результатов доизучения проявления участка Малахитовый, на пункте минерализации могут быть продолжены поисковые работы.

Пункт минерализации участка Сихотэ (II-3-3), расположенный в бассейне одноименного ручья в пределах шлихового ореола рассеяния касситерита (II-3-1), выявлен и предварительно опробован Б.А.Зарубиным [24], затем доизучался при проведении ГДП-200 [20]. В штуфных пробах, отобранных из делювиальных обломков прожилково окварцованных гранит-порфиров, содержания олова составляют 0,01-0,04%, вольфрама 0,003-0,1%, мышьяка до 0,2%, серебра 20 г/т,

молибдена 0,001-0,006%, в одном штуфе: олова - 0,6%, вольфрама -0,4%, мышьяка - 0,1%, висмута 0,001%. Из-за недостаточного объема поисковых работ перспективы участка остались неясными.

Пункт минерализации участка Джюо (II-1-5) выявлен при поисках коренных источников касситерита, повышенные содержания которого совместно с шеелитом были установлены в аллювии рек Джюо и Прав.Тыкпа (шлиховой ореол рассеяния II-1-2) в процессе ГДП-200 [20]. Минерализация связана с локальными зонами кварц-полевошпатовых метасоматитов, грейзенизированных, сульфидизированных и окварцованных гранитов бута-коппинского комплекса. В штуфных пробах из этих зон содержания олова составляют 0,01-0,04%, в одной пробе - 0,2%. В единичных штуфах присутствуют серебро (0,1-6 г\т), золото (0,006-0,03 г\т), мышьяк (0,1-0,6%). Из-за низких содержаний элементов и имеющихся данных о глубокой эродированности рудных тел пункту минерализации дана отрицательная оценка [20].

Шлиховые ореолы рассеяния касситерита (прил. 1) пространственно тяготеют к интрузиям гранитоидов бута-коппинского и верхнеудоминского комплексов. Они часто совмещены с шлиховыми ореолами рассеяния шеелита и вторичными геохимическими ореолами рассеяния свинца и цинка. Концентрации касситерита в ореолах колеблются от единичных знаков до 0,12 г на шлик, иногда (IV-4-24) достигают 0,18-2 г на шлик.

По аналогии с олово-полиметаллическими месторождениями Приморья, где А.И.Бураго [2] установлено закономерное распределение элементов в рудных телах (в нижних частях их в повышенных концентрациях, наряду с оловом накапливаются молибден, медь, а в верхних - серебро, свинец, цинк) перспективными на олово могут оказаться геохимические ореолы рассеяния свинца (IV-4-18) и цинка (IV-2-4), с неясными перспективами, на которых предполагаются прогнозные ресурсы олова по категории Р₃ в 6 тыс.т на каждом ореоле [20].

Мышьяк является сопутствующим элементом золото-серебряного и олово-полиметаллического оруденений и встречается в сульфидизированных породах и жильном кварце в количествах 0,3-3%, образуя в районе 1 проявление (IV-4-37), локализованное в зоне Южная проявления участка Белочка, и 5 пунктов минерализации (прил. 1) в различных частях района. Самостоятельного значения мышьяковая минерализация не имеет.

Висмут. В районе известны 4 пункта минерализации и 1 вторичный геохимический ореол рассеяния висмута.

Пункты минерализации обнаружены в делювиальных обломках различных сульфидизированных пород и кварцевых прожилках вблизи проявлений и пунктов минерализации вольфрама (прил. 1). В штуфных пробах содержания висмута составляют 0,02%, иногда (I-3-4) достигают 0,3%. Совместно с висмутом присутствуют вольфрам (0,003%), медь (0,02-0,03%), мышьяк (0,03-0,06%), золото (0,02 г\т).

Вторичный геохимический ореол рассеяния висмута в донных отложениях (III-1-4) с концентрацией висмута 0,0008% локализован на правобережье р.Лосиная в поле распространения ключевской свиты в экзоконтакте интрузий гранитоидов бута-коппинского и верхнеудоминского комплексов. Он находится в

пределах шлиховых ореолов рассеяния шеелита и касситерита в ассоциации с проявлениями и пунктами минерализации олова, вольфрама и меди участка Кенгуру. Самостоятельного значения висмутовая минерализация не имеет

Благородные металлы

Золото. Выявлено 12 пунктов минерализации и один шлиховой ореол рассеяния золота.

Пункты минерализации золота сконцентрированы в основном в Центрально-Сихотэ-Алиньской минерагенической зоне по право- и левобережью р.Сукпай в непосредственной близости от проявления вольфрама участка Звонкий. Пункты минерализации (I-1-13, -17, -24, -25), выявленные в бассейнах ручьев Амидей и Динкин [44], приурочены к кварцевым жилам и прожилкам в песчаниках, гранитах и к кварцевым метасоматитам. В штуфных пробах содержания золота составляют от 0,1 до 4 г/т. Кроме того, золото присутствует в шлихах из аллювия и пробах-протолочках (до 16 зерен). Пункты минерализации с содержаниями золота в штуфных пробах 0,1-0,2г/т (I-1-3, -9), расположенные в бассейне р.Лев. Сагды-Джагдасу, приурочены к окварцованным авгититам светлореченского комплекса или к риодацитам приморской серии [44]. Остальные пункты минерализации (прил. 1) выявлены в аллювиальных обломках жильного кварца и распределены по всему району. Содержания золота в них составляют 0,1-0,4г/т, редко (I-3-4) 1-3 г/т.

Шлиховой ореол рассеяния золота с концентрациями 1-6 зерен на шлих (II-1-6) выявлен при ГДП-200 [20] в верхнем течении р.Лев.Тыкпа и локализован в пределах Цафактайского гранитоидного массива. Кроме того, единичные знаки золота встречаются в аллювии практически всех речных систем района. Специализированные поиски золота, в том числе россыпных проявлений в пределах выявленного шлихового ореола рассеяния, не проводились.

Серебро. На территории листа известны 9 пунктов минерализации и 2 вторичных геохимических ореола рассеяния серебра. Большинство пунктов минерализации серебра сосредоточены в юго-восточной части территории в экзоконтактах Яйского массива. Содержания серебра в штуфных пробах составляют от 10 до 200 г/т (прил. 1). Серебро часто ассоциирует с золото-мышьяковой и олово-полиметаллической минерализацией. Ввиду низких содержаний самостоятельного значения эти пункты минерализации не имеют.

Вторичные геохимические ореолы рассеяния серебра (II-1-8, IV-2-2) выявлены Б.А.Зарубиным [24] в комплексе с оловянной и вольфрамовой минерализацией. В делювиальных отложениях средние содержания серебра составляют, соответственно, 0,0003% и 0,0001%. Перспективы этих ореолов неясны.

Серебро, сурьма. Комплексное проявление серебра и сурьмы участка Завалистый (I-1-5) выявлено Р.А.Шарифуллиным [44] в бассейне р.Лев.Сагды-Джагдасу. Минерализация приурочена к субмеридиональной зоне дробления, прожилкового окварцевания и сульфидизации мощностью 40-60 м и протяженностью более 550 м в алевролитах и песчаниках кабулинской толщи. Бороздовым опробованием установлены два рудных интервала мощностью 1 и 2 м, протяженностью 80-100 м. В интервале мощностью 1 м прожилково окварцованные алевролиты содержат 163,4 г/т серебра, 0,3% сурьмы и 1,5 г/т

золота, в другом интервале, мощностью 2 м, сульфидизированные и прокварцованные алевролиты содержат 386,6 г/т серебра и 1,36% сурьмы. Неизученной осталась центральная часть зоны, перекрытая аллювием. Перспективы проявления неясны; для его окончательной оценки необходимо продолжить поисковые работы с большим объемом горных работ и колонковым бурением.

8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа находится в пределах Сихотэ-Алиньской минерагенической области [43]. Вся минерализация района связана с двумя структурноформационными комплексами: - олово-вольфрамовая и золото-полиметаллическая - с главным орогенным, проявления бурых углей - с эпиплатформенным орогенным. В соответствии со схемой минерагенического районирования [43], выделяются Главная (Сихотэ-Алиньская) полиметаллическо-вольфрамово-оловянная минерагеническая зона, накладывающаяся на более раннюю Центральную-Сихотэ-Алиньскую (Аньюскую) титан-оловянно-вольфрамовую минерагеническую зону и перекрывающаяся более поздней Восточно-Сихотэ-Алиньской медно-серебряно-золотой минерагенической зоной. В составе минерагенических зон по ассоциации проявлений, шлиховых и геохимических ореолов рассеяния, с учетом геологоструктурной обстановки, выделяются Сукпай-Чуинский олово-вольфрамовый рудный район, Тагэминский и Яйский вольфрам-оловянные рудные районы, Среднесукпайский, Верхнесукпайский и Правояйский потенциальные рудные узлы.

По времени образования минерагенические зоны соответствуют двум минерагеническим эпохам: мезозойской и позднемезозойско-кайнозойской. Проявления полезных ископаемых, связанные с мезозойской эпохой, на территории листа не выявлены, но известны за ее пределами. Позднемезозойско-кайнозойская минерагеническая эпоха является наиболее продуктивной и представлена, главным образом, минерализацией олова, вольфрама, полиметаллов и проявлениями бурых углей.

Большинство известных проявлений полезных ископаемых располагается в пределах Сукпай-Чуинского олово-вольфрамового рудного района, Среднесукпайского, Верхнесукпайского и Правояйского рудных узлов и локализованы в надынтрузивной и периферийной зонах Верхне-Бикинского батолита, который фиксируется обширным гравитационным минимумом поля силы тяжести. Формирование и размещение полезных ископаемых подчинено рудоконтролирующим факторам, основными из которых являются магматический, тектонический и литолого-петрологический.

Магматический фактор является ведущим в образовании и размещении оловянной, вольфрамовой и полиметаллической минерализации. В Сукпай-Чуинском олово-вольфрамовом, Тагэминском и Яйском вольфрам-оловянных рудных районах минерализация вольфрама и олова связана с завершающими фазами гранитоидов бута-коппинского и верхнеудоминского комплексов. В

Яйском вольфрам-оловянном рудном районе на оловянновольфрамовую минерализацию накладывается полиметаллически-серебряная минерализация, более поздняя и связанная с палеоценовым гранитоидным Яйским массивом прибрежного комплекса. Поскольку с гранитоидами прибрежного комплекса на Сихотэ-Алине установлены золоторудные проявления, в Яйском районе возможно проявление золотой минерализации в качестве сопутствующей полиметаллически-серебряной. Минерализация в основном приурочена к экзо- и эндоконтактам интрузивов, а также концентрируется во вмещающих образованиях надинтрузивной кровли. В эндоконтактах сосредоточена минерализация грейзенового и кварцево-жильного типов. В экзоконтактах и по мере удаления от контактов интрузивных тел оруденение локализуется в зонах прожилкового окварцевания и различного типа метасоматически и гидротермально измененных породах.

Тектонический фактор предопределяет наиболее благоприятную обстановку для рудогенеза, условия локализации рудной минерализации и морфологию рудных тел. Разрывы северо-восточного и северо-западного направлений являются рудоконтролирующими и, часто, рудовмещающими в Сукпай-Чуинском рудном районе. К ним приурочено большинство зон дробления, жильного окварцевания и гидротермального изменения вмещающих пород, где концентрируются рудная вольфрамовая (проявления I-1-23 участка Звонкий, III-1-8, -10 участка Няуха) и, вероятно, серебряно-сурьмяная (проявление I-1-5 участка Завалистый) минерализация. Разрывные нарушения северо-восточного и субмеридионального направлений контролируют оловянную и полиметаллическую минерализацию, наиболее проявившуюся в пределах Яйского рудного района. С ними связаны проявления и пункты минерализации олова (проявления IV-4-26, -29, -33, -35, -38 участка Белочка), мышьяка и других металлов кварцево-жильного типа.

Литолого-петрологический фактор играет существенную роль в характере распределения и концентрации постмагматической минерализации. Известняки и вулканиты основного состава джаурской свиты и светлореченской толщи, ультраосновные фойдиты светлореченского комплекса являются наиболее благоприятными породами для образования скарнов с вольфрамовым оруденением в экзоконтактовых зонах интрузий бута-коппинского и верхнеудоминского комплексов. Гранитоиды этих интрузивных комплексов подвержены грейзенизации, сопровождающей шеелитовую минерализацию. Субвулканические и покровные вулканиты основного состава являются благоприятной средой для концентрации сульфидной минерализации. В субвулканических ультраосновных фойдитах светлореченского комплекса широко проявлена рассеянная сульфидизация, нередко отмечаются гнезда и линзовидные прожилки сульфидов. Среди раннемеловых терригенных образований наиболее благоприятными для локализации постмагматического оруденения являются алевролиты приманкинской и ключевской свит. Так как это хрупкие и наименее проницаемые породы, рудная минерализация концентрируется в них преимущественно в виде хорошо образованных прожилков в ареалах развития гранитоидов, практически не рассеиваясь по массе породы. Рыхлые отложения максимовской свиты являются благоприятной средой для проявлений бурых углей.

Профилирующими полезными ископаемыми района являются олово и вольфрам. Ниже приводится краткая характеристика и оценка перспектив прогнозируемых перспективных площадей.

Кабули-Чуинская площадь - 1.1.0.1 (700 км²), расположенная в северо-западной части рассматриваемого района, охватывает нижнее течение р.Сукпай и распространяется за пределы территории. Благоприятное сочетание магматических, тектонических и литолого-петрологических рудоконтролирующих факторов, отразившееся в формировании грейзенизированных пород и зон прожилкового окварцевания в обрамлении и апикальных частях интрузивов гранитоидов бута-коппинского комплекса, выявленные перспективные проявления вольфрама (III-1-8), олова (III-1-10), серебра и сурьмы (I-1-5), золота (I-1-24), шлиховые ореолы рассеяния касситерита (II-1-4, III-1-1 и др.), шеелита (I-1-8, -4 и др.) и золота (II-1-6) позволяют прогнозировать здесь наличие невыевленных рудных тел, при наличии которых на проявлении вольфрама участка Звонкий (I-1-23) может быть целесообразна постановка поисково-оценочных работ. Поэтому эта площадь рекомендуется для проведения специализированных поисков масштаба 1:50 000.

Перспективным на обнаружение промышленных проявлений вольфрама и олова являются проявления участка *Няуха* (III-1-8, -10) площадью 12 км², расположенного на левобережье р. Няуха, где выявлена штокверковая зона прожилкового окварцевания вблизи интрузии гранитоидов бута-коппинского комплекса. Прогнозные ресурсы вольфрама на участке по категории Р₂ составляют 0, 4 тыс.т. Перспективы этого проявления остаются неясными, так как проведенное металлометрическое опробование признаков вольфрамоносности не выявило даже над рассмотренным телом. Последнее было обнаружено лишь шлиховым опробованием делювия, проведенным на крайне ограниченной площади. Таким образом, не исключается пропуск таких же объектов на прилегающих к штокверку территориях и участок рекомендуется к проведению специализированных детальных поисков второй очереди.

Участок Завалистый с серебряно-сурьмяной минерализацией (I-1-5) площадью 12 км², расположенный в бассейне р.Лев. Сагды-Джагдасу, выявлен при проведении специализированных поисков на вольфрам [44]. При предварительном изучении здесь обнаружена зона прожилкового окварцевания и сульфидизации с высокими содержаниями серебра и сурьмы. Высокие содержания компонентов, перекрытие рудного тела аллювием и недостаточный объем проведенных поисковых работ позволяют рекомендовать участок для проведения специализированных детальных поисков второй очереди с применением горных работ и бурения.

Сукпай-Тагэмминская площадь - 1.2.2.1 (2400 км²) выделена в пределах Тагэмминского вольфрам-оловянного рудного района и охватывает площади Среднесукпайского (I.2.1) и Верхнесукпайского (I.2.2) олово-вольфрамовых рудных узлов. Рудная минерализация здесь предопределяется в основном магматическим и тектоническим факторами. В пределах этой площади находятся проявления и пункты минерализации олова (III-1-3, -5, II-4-1, II-3-3), вольфрама (IV-1-1, IV-2-3, II-3-2, -5), золота (II-2-4, -5), контрастные комплексные геохимические ореолы рассеяния цинка и свинца (IV-2-4), серебра (IV-2-2, II-1-8), висмута (III-1-4), вольфрама (III-3-4), шлиховые ореолы рассеяния шеелита (II-2-1,

III-2-1, III-3-1, -3) и касситерита (II-3-1, III-1-2, IV-3-1). Минерализация приурочена к зонам разрывных нарушений северо-восточного направления и пространственно тяготеет к гранитоидным массивам бута-коппинского и верхнеудоминского комплексов. Она проявляется в виде зон сульфидизации и прожилкового окварцевания. Исходя из этих предпосылок и недостаточной изученности, площадь рекомендуется для постановки специализированных поисков масштаба 1:50 000.

Проявления вольфрама *участков Чеченгуза (IV-2-3) и Ганза (III-3-5)*, олова участка *Каданай (IV-2-1)*, основываясь на отсутствии крупных интрузий на поверхности, связываются с штокверковым оруденением кварц-вольфрамитовой и касситерит-сульфидной формаций в надинтрузивной зоне Верхне-Бикинского батолита палеоценовых гранитов, предполагаемого по геофизическим данным. Характерная ассоциация элементов (вольфрам, висмут, олово, свинец, цинк) позволяет ожидать здесь рудные тела с надрудным и верхнерудным уровнями среза. Ввиду существенных прогнозных ресурсов вольфрама (5 и 15 тыс. т) и олова (4 тыс. т) по категории P_3 и недостаточной изученности, на этих участках рекомендуется проведение специализированных детальных поисков второй очереди с применением горных работ и бурения.

Неясные перспективы имеют проявления (III-1-3) и пункт минерализации (III-1-5) олова *участков Боленку и Кенгуру*, приуроченные к сульфидизированным зонам прожилкового окварцевания. Высокие (до 4,22%) содержания олова в бороздовых и штуфных пробах, контрастные вторичные геохимические ореолы рассеяния серебра и висмута, пункты минерализации меди и вольфрама (до 2%) в пределах шлиховых ореолов рассеяния касситерита и шеелита позволяют предполагать здесь комплексную минерализацию с верхнерудным уровнем эрозионного среза. Прогнозные ресурсы олова по категории P_2 составляют 3,7 тыс.т. Ввиду недостаточных объемов горных работ, рудные тела остались непрослеженными и неопробованными. Эти участки также рекомендуются для проведения специализированных детальных поисков второй очереди.

В пределах Правояйского рудного узла (1.3.1), расположенного на крайнем юго-востоке территории, локализованы многочисленные проявления и пункты минерализации олова, вольфрама, свинца, цинка, меди, серебра и мышьяка, вторичные геохимические ореолы рассеяния свинца и цинка, шлиховые ореолы рассеяния касситерита, шеелита и галенита, сгруппированные в обрамлении Яйского массива. По данным геохимических исследований, гранитоиды Яйского массива специализированы на серебро и не несут оловянной минерализации. Вероятно, в этом рудном узле произошло наложение серебро-полиметаллической минерализации, связанной с гранитами прибрежного комплекса, на более раннюю олово-полиметаллическую, связанную с интрузиями верхнеудоминского комплекса. В процессе проведения специализированных поисков здесь выявлены несколько перспективных участков с олово-полиметаллической минерализацией. Наиболее перспективными являются проявления олова *участка Белочка (IV-4-26, -29, -33, -35, -38)*, где выявлена серия крутопадающих минерализованных зон протяженностью от 200 до 1300 м и мощностью от 1 до 60 м, сложенных брекчированными, окварцованными,

хлоритизированными песчаниками и алевролитами. Прогнозные ресурсы по категории P_3 составляют 60 тыс.т, а по категории P_2 - 10 тыс.т на среднюю глубину 200 м. Кристалломорфология касситерита и характер распределения элементов- примесей свидетельствуют о незначительном эрозионном срезе большинства рудных тел, а геохимические исследования позволяют прогнозировать оруденение до глубины 600-1100м. Таким образом, учитывая комплексную минерализацию (пункты минерализации и проявления свинца, меди, серебра, мышьяка), участок Белочка рекомендуется для проведения комплексных поисково-оценочных работ с применением бурения.

С целью прироста запасов проявлений участка Белочка целесообразно проведение специализированных поисковых работ второй очереди на *участках Идин, Снежный и Малахитовый*, на которых в схожей геологической обстановке локализованы проявления и пункты минерализации олова (III-4-6, IV-4-10, -30), свинца (IV-4-8), мышьяка (IV-4-4) и серебра (IV-4-3, -6). Суммарные прогнозные ресурсы олова по категории P_3 на этих участках составляют 35 тыс. т. Кроме олова на них возможно выявление промышленных полиметаллически-серебряных проявлений с сопутствующей золотой минерализацией.

3. ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Согласно схеме гидрогеологического районирования Хабаровского края и Еврейской автономной области [8], исследованная территория входит в состав Сихотэ-Алиньской гидрогеологической складчатой области, включающей Центрально-Сихотэ-Алиньский интенсивно расчлененный гидрогеологический массив. Специальные гидрогеологические исследования на территории не проводились.

Питание подземных вод района происходит в основном за счет атмосферных осадков, а их накопление обусловлено коллекторскими свойствами вмещающих пород, геоморфологическими и тектоническими особенностями областей формирования. В летнее время, когда выпадает основное количество осадков, запасы вод значительно увеличиваются. В областях сильно расчлененного рельефа с крутыми склонами поверхностный сток наиболее интенсивен, что не способствует образованию крупных скоплений подземных вод в склоновых отложениях.

В зависимости от типа коллектора, вещественного состава водовмещающих пород и трещиноватости, подземные воды подразделяются на три комплекса.

Водоносный горизонт неоплейстоценовых-голоценовых аллювиальных отложений распространен в речных долинах и является наиболее перспективным с точки зрения водоснабжения. Водовмещающими являются галечно-гравийно-песчаные отложения, слагающие пойму и террасы. Мощность отложений достигает 25 м. Водупором служат коренные породы цоколя и глинистые прослои. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и разгрузки трещинных вод. Уровень вод достигает максимумов в период таяния снега и в сезон муссонных дождей. В период межени шурфы, пройденные на

Таблица 1

Характеристика водоносных комплексов

Номер водопункта и его тип	Местонахождение	Возраст водовмещающих пород	Дебит л/с	Минерализация, г/л	Формула химического состава	Дополнительные сведения
Водоносный комплекс зоны трещиноватости в раннемеловых-палеоценовых интрузивах кислого состава						
1 источник	Нижнее течение р.Сагды-Джагдасу	γ_4-P_{1v}	0,3	0,30	$M_{0,03} \frac{HCO_3 100}{Ca 53 (Na+K) 34 Mg 10}$	pH=7,20
3 источник	Правый приток р.Сукпай, в 0.5 км ниже устья руч.Цафактай	$\gamma_4 K_2 b$	0,1	0,64	$M_{0,064} \frac{HCO_3 82 SO_4 18}{Ca 47 Mg 33 (Na+K) 17}$	pH=7,20
Водоносный комплекс зоны трещиноватости в триасовых-раннемеловых карбонатно-вулканогенно-кремнисто-терригенных отложениях						
2 источник	Правый приток р.Сукпай, в 2.5 км ниже устья р.Тыкпа	$J_{1-3} sn$	0,1	0,45	$M_{0,045} \frac{HCO_3 98}{Ca 48 Mg 30 (Na+K) 20}$	pH=7,45

Материалы по водопунктам №№ 1,2,3 – В.А.Дымович [20]

террасах р. Сукпай, обводнялись на глубине 0,2-0,3 м. Их дебит составляет 0,3-0,4 л/с. Естественные выходы этих вод в виде родников и мочажин наблюдаются у оснований уступов надпойменных террас.

Наибольшие запасы аллювиальных вод могут быть сосредоточены в долинах рек Сукпай и Тагэму в отложениях поймы и первой надпойменной террасы.

Водоносные комплексы зон трещиноватости, распространенные на всей территории, связаны с разрывными нарушениями, зонами трещиноватости и не обнаруживают приуроченности к какому-либо типу пород. Питание трещинных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, аллювиальных вод и таяния сезонной мерзлоты. Разгрузка происходит в долинах водотоков и по зонам разрывных нарушений, которые часто фиксируются мочажинами и истекающим просачиванием воды с дебитом не более 0,5 л/с. Перспективными на обнаружение трещинных вод могут являться базальты кизинской свиты - за счет обильной пористости, а также позднемерзлотные эффузивы среднего и кислого состава с интенсивной литогенетической трещиноватостью пород, субгоризонтально залегающие на породах основания. Скопления подземных вод создаются на контактах лавовых потоков, заполняющих неровности древнего рельефа, с водоупорными подстилающими образованиями. Эти воды выходят на поверхность в глубоких эрозионных ложбинах. Наименее продуктивным является водоносный комплекс в раннемерзлотных - эоценовых интрузивных образованиях среднего и кислого состава, низкая водоносность которого обусловлена массивностью пород и их слабой тектонической трещиноватостью. В этом комплексе питание подземных вод осуществляется только в зонах разрывных нарушений за счет инфильтрации атмосферных осадков и таяния сезонной мерзлоты на высотах свыше 1100 м. В период межени ручьи практически пересыхают. Более обводненными являются раннемерзлотные терригенные отложения, что обусловлено интенсивной трещиноватостью и капиллярной пористостью песчаных пород, в которых накапливаются атмосферные осадки с последующей медленной разгрузкой в долинах поверхностных водотоков, которые практически никогда не пересыхают.

Воды рассмотренных комплексов имеют практически одинаковый химический состав (табл. 1) и идентичные физические свойства. Они прозрачные, бесцветные (очень редко желтоватые), холодные (3-10°C), без запаха и осадка, ультрапресные (сухой остаток 30,5-63,5 мг/л), очень мягкие (0,2-0,47 мг-экв/л), слабо щелочные (pH=7,20-7,45). Среди анионов резко преобладает гидрокарбонат, изредка отмечаются нитрат и сульфат, среди катионов - кальций, в подчиненном количестве встречаются щелочи и магний. Содержание кремнезема изменяется от 12,4 до 17,2 мг/л, окисляемость - от 8 до 12,8 мг/л. В триасовых-раннемерзлотных карбонатно- вулканогенно-кремнисто-терригенных отложениях трещинные воды могут быть минерализованы за счет растворения пород и изменять свой состав.

4. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Специальные экологические исследования на территории не проводились. При анализе эколого-геологической обстановки использовались маршрутные наблюдения при ГДП-200 [20] и ГС-50 [48], результаты литогеохимических исследований, аэрогеофизические и аэрофотоматериалы, а также данные геоэкологических исследований масштаба 1:1 000 000 [45, 46].

По ряду природных факторов, таких как рельеф, гидрография, климат, растительность, в пределах территории выделен природный ландшафт таежного среднегорья, характеристика которого приведена в условных обозначениях к схеме эколого-геологических условий. Интенсивное проявление экзогенных процессов обуславливает возникновение глыбовых осыпей, оползней и обвалов, а крутизна склонов и сильная расчлененность рельефа способствуют интенсивному стоку атмосферных осадков, что приводит к частым наводнениям с затоплением поймы и изменению русел рек и ручьев. По сейсмическому районированию [12], территория отнесена к районам с 6-балльной интенсивностью землетрясений, хотя специальных сейсмогеологических исследований в пределах Центрального Сихотэ-Алиня никогда не проводилось. С точки зрения природных загрязняющих факторов, территория может относиться к экологически чистой, так как выявленные в процессе литогеохимического опробования аномалии химических элементов очень слабые и влияния на загрязнение подземных и поверхностных вод не оказывают. Радиоактивных аномалий в процессе проведения аэрогеофизических съемок и радиометрических наблюдений при геолого-съемочных работах не выявлено.

Населенные пункты в пределах территории отсутствуют и потому техногенное давление на природную среду незначительное. Оно обусловлено только лесоразработками в бассейне р.Сукпай и ее притоков с сопутствующей прокладкой временных лесовозных дорог и локальными лесными пожарами.

Геодинамическая устойчивость ландшафтов оценивалась по интенсивности проявления экзогенных процессов на основании геоморфологических наблюдений, а геохимическая - по сорбционной способности рыхлых отложений, что отражено на схеме геолого-экологических потенциалов.

Оценка геолого-экологических условий среды для жизнедеятельности человека приведена на схеме геолого-экологической опасности. Здесь наиболее неблагоприятными являются участки рельефа выше 1100м, где идет интенсивная эрозия и морозное выветривание с образованием глыбовых осыпей и оползней. Удовлетворительными условия могут считаться в долинах рек Сукпай, Тагэму и Самарга, но здесь всегда существует опасность наводнений и накопления в рыхлых отложениях канцерогенных веществ. Наиболее благоприятная обстановка существует в пределах среднегорной тайги с небольшими реками, ручьями и склонами средней крутизны.

В целом территория характеризуется неизменным состоянием геологической среды, так как практически неосвоена, удалена от населенных пунктов, лишена природных загрязнителей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Геологическая карта листа L-53-VI подготовлена к изданию впервые. В ее основу положены материалы ГДП-200, проведенного с учетом ГС-50, геофизических съемок и всех предшествующих геологосъемочных и поисковых работ. По результатам проведенных после ГДП-200 геофизических и поисковых работ уточнено геологическое строение и данные по полезным ископаемым территории. Расчленение геологических образований района проведено согласно легенде Николаевской серии листов Госгеолкарты-200/2. К числу наиболее важной информации, полученной на территории листа, относится следующая:

1. Дополнительными находками фауны подтвержден валанжинский возраст кабулинской толщи, несогласно залегающей на светлореченской толще в Анюйской подзоне.

2. Установлены согласные стратиграфические взаимоотношения между устьколумбинской и ключевской свитами; в последней обнаружены остатки бухий.

3. В алевролитах бассейна р. Яа обнаружены отпечатки ауцеллин, позволяющие отнести отложения к приманкинской свите.

4. Выявлены покровы вулканитов в составе приманкинской и каталевской свит.

5. В разрезе максимовской свиты выявлены пласты бурых углей; на основании находок растительных остатков определен возраст отложений.

6. Впервые в районе выявлены субвулканические интрузии ультраосновных фойдитов, отнесенные к светлореченскому комплексу, отличающиеся очень разнообразным составом и сложным внутренним строением.

7. В туфах кислого состава обнаружены отпечатки флоры, позволяющие отнести покровы вулканитов к приморской серии.

8. На основании детального изучения плутонических образований, их взаимоотношений друг с другом и с вмещающими образованиями, петро- и геохимических особенностей выделены хунгарийский, бута-коппинский, верхнеудоминский и прибрежный плутонические комплексы; установлена связь перспективных шеелитовых проявлений с интрузиями бута-коппинского, а оловянных - с интрузиями верхнеудоминского комплексов.

9. Поисковыми работами выявлены шлиховые ореолы рассеяния шеелита, вольфрамита и геохимические аномалии олова, вольфрама, свинца, цинка, перспективные на обнаружение промышленных проявлений.

10. На участке Звонкий открыт линейный штокверк с шеелитовой минерализацией и дана его оценка; на участке Белочка выявлены перспективные проявления олова, требующие постановки поисково-оценочных работ.

11. Впервые дана экологр-геологическая характеристика района.

Вместе с тем, остались проблемы, не получившие однозначного решения:

1. Из-за близкого литологического состава недостаточно уверенно расчленены кремнистые и алевролитовые толщи.

2. Требуется более надежного обоснования возраст отложений, отнесенных к устьколумбинской, приманкинской и каталевской свитам.

3. Слабо обоснован возраст покровов мезозойских и кайнозойских вулканитов.

4. Недостаточно изучены строение и состав субвулканических интрузий ультраосновных фойдитов.

5. Недостаточно расшифровано тектоническое строение территории.

При дальнейших исследованиях, в целях совершенствования стратиграфии, в первую очередь необходимо провести литолого-биостратиграфическое изучение разрезов кремнистых толщ с выяснением их взаимоотношений и поиски органических остатков в послеваланжинских геосинклинальных отложениях. Целенаправленного изучения требуют интрузии ультраосновных фойдитов.

ЛИТЕРАТУРА
Опубликованная

1. *Аношин В.И.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Сихотэ-Алинская. Лист L-53-V. Объяснительная записка. М., 1987. 113 с.
2. *Бураго Л.И., Василенко В.П.* Геохимические методы при поисках оловорудных месторождений в Приморье // Геохимические методы поисков месторождений олова, вольфрама и ртути. Владивосток, 1979. С. 3-11.
3. *Волохин Ю.Г., Бурый Г.И., Филиппов А.Н., Михайлик Е.В.* Карбонатно-кремневая фация в геосинклинальном триасе Сихотэ-Алиня. // Геосинклинальные осадочно-вулканогенные формации Советского Дальнего Востока. Владивосток, 1987. С. 70-91.
4. *Ганешин Г.С.* Четвертичное оледенение Северного Сихотэ-Алиня // Мат. ВСЕГЕИ, нов. сер., вып. 27: Материалы по четвертичной геологии и геоморфологии СССР, № 2. Л. 1959. С 132-146.
5. *Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий.* Масштаб 1:250 000. Объяснительная записка / Ред. Л.И.Красный, А.С.Вольский, И.А.Васильев и др. СПб-Благовещенск-Харбин, 1999. 135 с.
6. *Дымоеич В.А.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Сихотэ-Алинская. Лист М-53-XXX. Объяснительная записка. М., 1987. 111 с.
7. *Интрузивные серии Северного Сихотэ-Алиня и Нижнего Приамурья, их рудоносность и происхождение / Э.П.Изох, В.В.Русс, И.В.Кунаев, Г.И.Наговская.* М.: Наука, 1967. 384 с.
8. *Караванов К. П.* Подземные воды как источник водоснабжения в Хабаровском крае и Еврейской автономной области. Хабаровск, 1995. 42 с.
9. *Мартынюк М.В.* Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Серия Сихотэ-Алинская. Лист М-54-XXV. Объяснительная записка. М., 1984. 100 с.
10. *Плахотник В.Г.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Сихотэ-Алинская. Лист L-54-I. Объяснительная записка. М., 1964. 100 с.
11. *Пуцин И.К, Красавцева А.И.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Сихотэ-Алинская. Лист L-53-XII. Объяснительная записка. М., 1984. 105 с.
12. *Сейсмотектоника и сейсмическое районирование Приамурья / В.В.Николаев, Р.М.Семенов, Л.С.Оскорбин и др.* Новосибирск: Наука, 1989. 125 с.
13. *Худяков Г.И.* Геоморфотектоника юга Дальнего Востока. М.: Наука, 1977. 256 с.
14. *Шило Г.К.* Карта аномального магнитного поля СССР масштаба 1:200 000. Лист L-53-VI. 1977.

Фондовая

15. *Анойкин В.И. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов L-53-X, -XI (Отчет Катэнской партии о результатах

геологического доизучения масштаба 1:200 000 территории листов L-53-X, -XI в 1978-83 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1983.

16. *Бельтенёв Е.Б.* Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Чукен, Хор, Сукпай и новые данные о геологическом строении рр. Катэн, Кафэ (отчет партии № 7 за 1953 год). ФГУ ХабТФГИ, 1954.

17. *Буланова Н.Ф.* (отв. исп.). Отчет о результатах подготовки геофизической основы для геологосъемочных работ в междуречье Амгунь-Селемджа и в верховьях р. Хор (Отунский объект). Листы N-53-XXII, XXVI, XXVIII, M-53-III, IX, XXIX, XXX, XXXVI, L-53-V, VI. ФГУ ХабТФГИ, 1992.

18. *Допиро С.Ф.* Отчет о геологических исследованиях в бассейне верхнего течения р. Хор. ФГУ ХабТФГИ, 1941.

19. *Дымович В.А. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые площади листа M-53-XXX (Отчет о результатах геологического доизучения масштаба 1:200 000, проведенного Соолийской партией в 1977-1978 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1979.

20. *Дымович В.А., Матвеев А.В., Еноктаев В.И. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов M-53-XXXVI и L-53-VI (Отчет Сукпайской партии о результатах геологического доизучения и геологической съемки в масштабе 1:200 000 на территории листов M-53-XXXVI и L-53-VI в 1981-85 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1985.

21. *Дымович В. А.* (отв. исп.). Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов верхних течений рек Катэн, Чукен, Кафэ (Отчет Восточно-Катэнской партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1:50 000 и общих поисках, проведенных в 1986-91 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1991.

22. *Елисеева В.К.* Отчет о геологических исследованиях в бассейнах рр. Сукпай и Кабули в 1948 г. ФГУ ХабТФГИ, 1949.

23. *Емельяненко А. С.* Петрология многофазного Верхнеудоминского интрузива. ФГУ ХабТФГИ, 1968.

24. *Зарубин Б.А.* Отчет о результатах поисковых геолого-геофизических работ в бассейне р. Сукпай (отчет Сукпайской и Сагды-Джавской партий за 1967- 70 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1971.

25. *Зарубин Б.А.* Отчет о результатах поисковых геолого-геофизических работ в бассейне р. Яа (отчет Яйской партии за 1971 г.). ФГУ ХабТФГИ, 1972.

26. *Корсакова Н.Г.* (отв. исп.). Отчет о результатах поисковой аэрогеофизической съемки масштаба 1:50 000 в пределах Центрально-Сихотэ-Алинской зоны Хабаровского края в 1986-1988 гг. (Катэнская партия). Листы L-53-IV, V, X, XI. ФГУ ХабТФГИ, 1988.

27. *Колесников Е.П.* Отчет о результатах аэрогеофизической съемки масштаба 1:50 000 Аэрогеофизической партии за 1969 г. ФГУ ПриморТФГИ, 1970.

28. *Корниенко В.И.* Отчет о поисковых работах на олово в верховьях рр. Прав. Яа, Идин, Бе (Сукпайская партия 1977-79 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1980.

29. *Кохановский М.Ф.* Отчет Нижне-Хорской партии о результатах поисковых и поисково-разведочных работ на свинец и олово за 1957 г. ФГУ ХабТФГИ, 1958.

30. *Кузнецов В.Е.* Отчет о региональных глубинных геофизических исследованиях в юго-восточной части Хабаровского края (Северный Сихотэ-Алинь) в 1991-1997 гг. (Ануйский объект). ФГУ ХабТФГИ, 1997.

31. *Майеранов В.С.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1:1 000 000 в бассейнах рек Мая (Алданская) - Уда Приохотской партией в 1965-66 годах. ФГУ ХабТФГИ, 1966.

32. *Маркевич Н.В.* Отчет о научно-исследовательской работе: «Строение и вещественный состав вулканогенно-осадочных раннегеосинклинальных комплексов Западного и Северного Сихотэ-Алиня». ФГУПриморТФГИ, 1984.

33. *Мартынюк М.В.* (отв. исп.). Объяснительная записка к схеме расчленения и корреляции магматических комплексов Хабаровского края и Амурской области (Отчет по теме № 330 за 1987-1990 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1990.

34. *Мартынюк М.В.* (отв. исп.). Отчет по теме «Составление Минерагенической карты Хабаровского края масштаба 1:500 000» (Тема № 354, Б. 1/002(16), 1990- 2000 гг.). Общая объяснительная записка. ФГУ ХабТФГИ, 2000.

35. *Николюк П.В.* Отчет специализированной гравиметрической партии № 7 о результатах гравиметрической съемки масштаба 1:200 000 на участке Ходынском (1986-1991 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1994.

36. *Палагин А.В., Мартынюк М.В.* Геология и металлогенические особенности Бута-Коппинского рудного района. (Отчет по теме № 24). ФГУ ХабТФГИ, 1967.

37. *Пилипейко В.И.* (отв. исп.). Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна среднего течения реки Катэн (Отчет Западно-Катэнской партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1:50 000 и общих поисков, проведенных в 1987-95 гг.). Листы L-53-33-В, В, Г, -45-А, Б. ФГУ ХабТФГИ, 1995.

38. *Попов А.И.* Отчет о геологической съемке и поисках в масштабе 1:200 000, проведенных партией № 2 в 1952 г. в бассейнах рек Тагэму, Яа и верховьях Сукпая. ФГУ ХабТФГИ, 1954.

39. *Ривош Л.А.* Отчет Дальневосточной аэромагнитной партии за 1957 г. ФГУ ХабТФГИ, 1958.

40. *Судаков В.А.* Отчет о результатах поисково-геофизических работ, проведенных Приморской партией в бассейнах верхних течений рек Самарги и Кабули в 1969 г. ФГУ ПриморТФГИ, 1970.

41. *Сухов В.И.* Проблемы магматической геологии Северного Сихотэ-Алиня (Отчет по хоздоговору № 507/521 «Петрографо-петрологические и металлогенические основы Прибрежной, Восточно- и Северо-Сихотэ-Алинской серий листов геокарты-50» за 1990-1994 гг.). ФГУ ХабТФГИ, 1994.

42. *Сушков П.А.* Отчет о геологических исследованиях в бассейнах рек Катэн и Кафэ в 1949 г. ФГУ ХабТФГИ, 1950.

43. *Фролов Н.М., Мартынюк М.В.* Минерагеническая карта Хабаровского края. Масштаб 1:500 000. Листы L-53-А, Б. Объяснительная записка. ФГУ ХабТФГИ, 1992.

44. *Шарифуллин Р.А.* Отчет о поисках вольфрама в низовье Сукпая за 1986-1991 гг. (Сукпайский объект). ФГУ ХабТФГИ, 1991.

45. *Шаров JJ.A.* (отв. исп.). Отчет по теме 418 «Составление Ландшафтно-индикационной карты Хабаровского края и Еврейской автономной области в

масштабе 1:1 000 000 для целей геологического картирования» за 1993-1995 гг. ФГУ ХабТФГИ, 1995.

46. *Шаров Л.А.* (отв. исп.). Отчет по теме 11-95-03/8 «Составление геоэкологической карты Хабаровского края и Еврейской автономной области в масштабе 1:1 000 000 за 1995-1998 годы. ФГУ ХабТФГИ, 1998.

47. *Шлепкин Н.И.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рр. Хулими, Заами, Болюнку и Юхе (Геологический отчет Вознесенской партии за 1969-1972 гг.). ФГУ ПриморТФГИ, 1972.

48. *Яворский Г.Т.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Пухи, Ягу, Хотаге, Сагдыбязы (отчет Пхусунской партии за 1967-70 гг.) ФГУ ПриморТФГИ, 1970.

49. *Ярмолюк В.А.* Геологическое строение бассейнов верхнего течения рр. Самарга, Левая Чуй, Кабули. ФГУ ХабТФГИ, 1949.

СПИСОК

проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), показанных на карте полезных ископаемых листа L-53-V1 Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого, название проявления, пункта минерализации и ореола	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
1	2	3	4	5
Горючие полезные ископаемые Бурые угли				
I-1	11	Верховье р. Лев.Сагды-Джагдасу	20	П. В разрезе максимовской свиты три пласта бурых углей мощностью от 3 см до 0.6 м. Угли содержат углерод- 69.89%, водород-4.85%, азот-1.0%, лантан-0.03%, иттрий-0.03%, бериллий-0.01%, молибден-0.002%, свинец- 0.003%. цинк-0.02%
I-4	1	Правобережье р.Самарга в устье р.Пуши	49,48	П. В разрезе максимовской свиты три пласта бурых углей мощностью 0.4, 0.8 и 1.3 м с включениями смолы. Анализы углей отсутствуют
Металлические полезные ископаемые Цветные металлы <i>Медь</i>				
I-I	10	Верховье р.Лев.Сагды-Джагдасу	44	ПМ. Зона дробления, окварцевания и сульфидизации в гранитах. В штуфной пробе из коренного выхода содержание меди 0.2%, висмута 0.002%
I-I	22	Верховье руч.Амидей	44	ПМ. Аллювиальные глыбы кварцевой брекчии. В штуфной пробе содержания меди 0.3%, свинца 0.3%, серебра 20г/т, висмута 0.02%. В протолочке 0.08 г на пробу галенита и зерна малахита
II-1	7	Левобережье нижнего течения р.Лосиная. Участок Боленку	24	ПМ. Делювиальные обломки сульфидизированных гранитов. В штуфной пробе содержание меди 0.2%
III-1	6	Правобережье среднего течения р.Лосиная. Участок Кенгуру	24	ПМ. В алевролитах, аргиллитах и субвулканических риолитах, окварцованные и сульфидизированные зоны дробления мощностью от 1.8 до 10 м с примазками по трещинам малахита, азурита и прожилками лимонитизированного кварца мощностью 10-20 см. В бороздовых пробах содержания меди 0.1- 0.2%, олова 0.01-0.51%. цинка, свинца и висмута 0.1-0.2%
IV-4	34	Водораздел р.Белочка и правого притока р. Яа. Участок Белочка	28	ПМ. Делювиальные обломки брекчированных, окварцованных, сульфидизированных алевролитов. В штуфной пробе содержания меди 1%, свинца 0.03%, цинка 1%, серебра 40 г/т, олова 0.04%, вольфрама 0.03%, мышьяка 1%
IV-4	40	Левобережье р. Единка	28	ПМ. Делювиальные обломки сульфидизированных алевролитов с кварцевыми прожилками. В штуфной пробе содержания меди 1%, свинца 1%, цинка 0.4%, серебра 60 г/т, вольфрама 0.006%

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
<i>Свинец</i>				
I-1	7	Правобережье р. Лев .Сагды-Джагдасу. Участок Завалистмй	44	ПМ.Делювиальные обломки интенсивно окварцованных и сульфидизированных песчаников. В штуфной пробе содержания свинца 1%. цинка 0.06%, меди 0.03%
I-2	1	Левобережье р.Кабули	20	ПМ. Делювиальные обломки окварцованных аргиллитов.в. В штуфной пробе содержания свинца 0.2%, цинка 0.06%, серебра 3г/т, меди 0.03%
I-3	5	Верховья р.Кабули _	48	ПМ.Делювиальные обломки окварцованных и сульфидизированных^алевролитов. В штуфной пробе содержания свинца 0.3%, цинка 0.1 %, меди 0.01 %
I-4	2	Левобережье нижнего течения р.Пухй	48	ПМ. Коренной выход сульфидизированных гранитов. В штуфной- пробе содержания свинца 0.1% цинка 0.01%, олова 0.09%
II-3	2	Водораздел р.Удегейская и правого притока р.Сукпай	24	ПМ. Делювиальные обломки песчаников окварцованных, хлоритизированных и сульфидизированных. В штуфной пробе содержания свинца 0.1%, цинка 0.1%, меди 0.02%, олова 0.01%, вольфрама 0.002%, мышьяка 0.1%
IV-4	5	Междуречье Соседний - Прав.Яа	24,28	ВГХО. В донных и делювиальных отложениях содержания свинца 0,01-1%
IV-4	8	Верховье правого притока среднего течения р.Яа. Участок Снежный	28	ПМ. Зоны окварцевания и сульфидизации мощностью до 3.1 м в туфах кислого состава. В 4 бороздовых пробах из канав содержания свинца 0.1-0.6%, цинка 0.1-0.3%, олова 0.01-0.02%.
IV-4	11	Водораздел правых притоков среднего течения р.Яа. Участок Снежный	24	ПМ. В штуфной пробе из делювиальных обломков окварцованных песчаников содержание свинца 1%
IV-4	12	Левобережье руч.Ивановский	20	ПМ. Штуфная проба из делювиальных обломков брекчированных и сульфидизированных алевролитов с содержаниями свинца 0.2%, цинка 0.1%, серебра 2 г/т, меди 0.06%, олова 0.01%
IV-4	13	Правобережье верхнего течения р.Яа	28	ШО. В 42 шлихах галенит и вторичные минералы свинца от 1 до 50 зерен
IV-4	14	Правый приток р.Прав.Яа	28	ПМ. Штуфная проба из делювиальных обломков песчаников брекчированных, окварцованных и сульфидизированных с содержаниями свинца 0.3%, цинка 0.04%, олова 0.01%, вольфрама 0.001%
IV-4	17	Левобережье р.Прав.Яа	20	ПМ. Штуфная проба из делювиальных обломков сульфидизированных песчаников содержит свинец-0.1%, цинк- 0.3%, серебро-1 г/т, олово-0.01%
IV-4	18	Левобережье р.Бе	24	ВГХО. В делювиальных отложениях среднее содержание свинца 0,005%
IV-4	28	Верховье р.Прав.Яа. Участок Белочка	28	ПМ. Коренной выход тонкопрожилково окварцованных и сульфидизированных песчаников. В 3 штуфных пробах содержания свинца 0.1-0.2% цинка 0.2-0.3%, меди 0.01-0.04%, мышьяка 0.01-0.02% , серебра 3 г/т
IV-4	36	Верховье р.Белочка. Участок Белочка	28	ПМ. Штуфная проба из делювиальных обломков брекчированных, окварцованных и сульфидизированных туфов основного состава с содержаниями свинца 0.2%, цинка 0.2%, серебра 10 г/т, меди 0.02%, олова 0.01%, мышьяка 0.06%
IV-4	39	Левобережье р.Белочка. Участок Белочка	28	ПМ. Делювиальные обломки туфов риодацитов с вкрапленниками галенита. В 3 штуфных пробах содержания свинца 0.1-1%, цинка 0.03-0.6%, меди 0.004-0.1%, мышьяка 0.03-0.2%, серебра 3-10 г/т
<i>Свинец, серебро</i>				
IV-4	2	Верховье руч.Идин	20	ВГХО. В донных отложениях средние содержания свинца 0,01%, серебра 0,0001%
<i>Цинк</i>				
IV-4	15	Правый приток р.Прав.Яа. Участок Ивановский	24	ПМ. Песчаники и алевролиты окварцованные, хлоритизированные, сульфидизированные. В штуфной пробе содержания цинка 0.2%, свинца 0.02%, меди 0.05%, мышьяка 0.01%

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
IV-4	31	Водораздел р.Прав.Яа и правого притока среднего течения р.Яа. Участок .Малахитовый	28	П. В алевролитах и песчаниках окварцованные и лимонитизированные зоны дробления мощностью от 0.2 до 2 м с единичными примазками по трещинам мапахита. В 6 бороздовых пробах содержания цинка 0.1 -0.6%, свинца 0.01-0.06%. В 12 штучных пробах из делювия и канав содержания цинка 0.1-0.6%, серебра 1-10 г/т; в 1 штучной пробе содержание цинка 1%
<i>Цинк, свинец.</i>				
IV-2	4	Правобережье руч.Джахари .	24	ВГХО. В делювиальных отложениях содержания цинка 0,01-0.6%, свинца 0,01-0.05%, в отдельных пробах установлены медь - 0.02-0.03%, олово - 0.001-0.01%, мышьяк - 0.01-0.05%, вольфрам -0.001%
<i>Цинк, олово</i>				
IV-4	21	Левобережье среднего течения р.Прав.Яа	24, 28	ВГХО. В донных и делювиальных отложениях содержания цинка 0,02-0.4%, олова 0.0003 - 0.01%
IV-4	22	Истоки р.Прав.Яа	24, 28	ВГХО. В донных и делювиальных отложениях содержания цинка 0,02-0.4%, олова 0.0003-0.01%
<i>Молибден</i>				
III-1	11	Верховье р.Сагды-Джава	20	ПМ. Штучная проба в канаве из сульфидизированных кремнисто-глинистых пород с содержаниями молибдена 0.01%, ванадия 0.02%, мышьяка 0.02%, серебра 0.1 г/т
<i>Вольфрам</i>				
I-1	2	Правобережье нижнего течения р.Сукпай	20	ШО. В 36 шлихах (из 39 отобранных) шеелит от 1 зерна до 0,25г на шлих. В отдельных шлихах до 50 зерен вольфрамита
I-1	4	Междуречье Кабули - Сукпай	20	ШО. В 102 шлихах, образующих ореол, шеелит от 1 зерна до 0.03г на шлих. В отдельных шлихах зерна висмутовых минералов
I-1	8	Левобережье нижнего течения р.Сукпай	20	ШО. В 72 шлихах (из 74 отобранных) шеелит от 1 зерна до 0.03г на шлих. В отдельных шлихах единичные зерна золота, галенита, сфалерита
I-1	12	Междуречье Амидей -Сукпай	44	ВГХО. В делювиальных отложениях содержания вольфрама 0.0003-0.01%, олова 0.0004-0.006%, меди 0.004- 0.03% и висмута 0.001-0.002%
I-1	14	Водораздел руч.Амидей и р.Сукпай. Участок Валунистый	44	П.Зоны прожилкового окварцевания и кварцевые жилы со слабой шеелитовой минерализацией в базальтах и гранитах. В трех бороздовых пробах содержания трехокси вольфрама 0.02-0.075%, олова 0.01-0.03%, висмута (в 1 пробе) 0.03%. В шлихах из делювия шеелит 0.2-7.75 г на шлих
I-1	16	Руч.Амидей. Участок Амидей	44	П.Зоны дробления с прожилковым окварцеванием в эндо- и экзоконтактах интрузии гранитов. В 11 бороздовых пробах содержание трехокси вольфрама составляет 0.1-0.83%
I-1	18	Левобережье р.Сукпай. Участок Димкин	44	П.Зоны прожилкового окварцевания и кварцевые жилы со слабой шеелитовой минерализацией. В трех бороздовых пробах содержание трехокси вольфрама 0.1-0.3%. В штучных пробах из кварца содержание трехокси вольфрама достигает 3.6%
I-1	20	Верховье руч.Амидей	44	ПМ. В штучной пробе из базальтов с прожилками кварца содержание трехокси вольфрама 0.6%
I-1	21	Верховье руч.Динкин	44,20	ПМ.Делювиальные обломки кварца с вкрапленниками шеелита. В двух штучных пробах содержания трехокси вольфрама 0.74-1.43%, золото 0.01 г/т
I-1	23	Междуречье Звонкий-Сукпай. Участок Звонкий	20,44	П. Три штокверковых рудных тела линейно вытянутой формы протяженностью от 80 до 560м, шириной от 4 до 54.2 м, мощностью по падению от 60 до 165 м, образованные кварцевыми прожилками с шеелитовой минерализацией. Содержание трехокси вольфрама колеблется от сотых долей до 7.06%, в единичных керновых пробах достигает 28.18%. Прогнозные ресурсы трехокси вольфрама при среднем содержании 0.4%, оцененные по категории Р ₁ , составляют 8560.4 т

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
I-1	26	Верховье руч.Звонкий	44,20	ПМ. Делювиальные обломки песчаников с прожилками кварца и вкрапленностью сульфидов. В двух штуфных пробах содержание трехокси вольфрама 0.08-2.45%, золота 0.01 г/т, висмута 0.01%, молибдена 0.01%, меди и свинца 0.03%
I-3	1	Междуречье Кабули - Самарга	40,48	ШО. В 33 шлихах, образующих ореол, шеелит от 1 зерна до 0.001 г на шлих. В отдельных шлихах зерна касситерита, вольфрамит, галенита, золота, висмутовых минералов
I-3	3	Верховье руч.Рябчиковый. Участок Рябчиковый	40,48	П. Зоны окварцевания шириной до 3м и кварцевые жилы с вкрапленниками шеелита и вольфрамит мощностью до 1.2 м, протяжённостью до 360м. В борздовых пробах содержания трехокси вольфрама до 2.21%, висмута до 0.6%
I-3	7	Верховья р.Пухй и правобережье р.Сукпай	48	ШО. В 66 шлихах (из 67 отобранных) шеелит от 1 зерна до 0. 1г на шлих. В отдельных шлихах зерна касситерита, вольфрамит, золота, киновари, висмутовых минералов
II-2	1	Левобережье нижнего течения р.Нижн.Боленку	20	ШО. В 17 шлихах, образующих ореол, шеелит от 1 зерна до 0.001 г на шлих. В единичных шлихах зерна касситерита и молибденита
II-4	1	Правобережье среднего течения р.Пухй	20	ШО. В 23 шлихах (из 25 отобранных) шеелит от 1 до 100 зерен. В единичных шлихах зерна касситерита, галенита, золота
III-1	7	Правый приток среднего течения р.Лосиная. Участок Кенгуру	24	ПМ. Делювиальные обломки песчаников с кварцевыми прожилками мощностью 2 см и вкрапленностью вольфрамит. В штуфной пробе содержание вольфрама 2%
III-1	8	Левобережье р.Няуха. Участок Няуха (Мирный)	16,24	П. Зоны брекчированных окварцованных песчаников мощностью 0.2м, прожилки кварца мощностью 1-2 см с вкрапленниками сульфидов и вольфрамит. В борздовых пробах содержания вольфрама до 0.3%, олова до 0.1%, свинца до 0.2%, цинка до 0.02%, меди до 0.05%
III-1	9	Верховья р.Боленку, правобережье р.Сагды-Джава	38	ШО. В 138 шлихах (из 177 отобранных) шеелит от 1 зерна до 0.001 г на шлих. В единичных шлихах зерна вольфрамит, галенита, висмутовых минералов, золота
III-2	1	Междуречье Лосиная - Нарва	20	ШО. В 75 шлихах, образующих ореол, шеелит от 1 зерна до 0.003г на шлих. В отдельных шлихах висмутовые минералы
III-3	1	Левобережье верхнего течения р.Сукпай	20	ШО. В 42 шлихах, образующих ореол, шеелит от 1 зерна до 0.004г на шлих. В отдельных шлихах зерна касситерита, висмутовых минералов
III-3	2	Правобережье руч.Перевальный	20	ПМ. Аллювиальные обломки жильного кварца с вкрапленниками сульфидов. В штуфной пробе содержания вольфрама 0.1%, меди 0.02%, висмута 0.006%, золота 0.2 г/т
III-3	3	Междуречье Чакджа - Мал.Яа	38	ШО. В 28 шлихах (из 36 отобранных) шеелит от 1 до 10 зерен. В отдельных шлихах зерна касситерита
III-3	4	Верховья правых притоков р.Сагды-Биоса	24	ВГХО. В делювиальных отложениях содержания вольфрама 0,002-0.03%, мышьяка 0.01-0.1%, сопутствуют олово (0.001-0.01%) и медь (0.01-0.1%)
III-3	5	Верховье левого притока руч.Сагды Биоса. Участок Ганза	24	П. Минерализованные зоны дробления в ороговиконных, сульфидизированных песчаниках с прожилками кварца. В штуфных пробах содержания вольфрама до 0.5%, молибдена до 0.001 %, висмута до 1 %, олова до 0.01%, свинца до 0.03%, цинка до 0.02%. меди до 0.03%, мышьяка до 0.1%
III-4	2	Бассейн нижнего течения р.Яа	38	ШО. В 18 шлихах (из 24 отобранных) шеелит от 1 до 100 зерен. В отдельных шлихах зерна касситерита, золота
III-4	4	Левобережье нижнего течения руч.Соседний	38	ШО. В 4 шлихах, образующих ореол, шеелит от 1 до 10 зерен. В одном шлихе зерна касситерита
III-4	5	Междуречье Соседний - Идин	28	ШО. В 67 шлихах (из 115 отобранных) шеелит от 1 до 100 зерен. В одном шлихе зерно золота

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
IV-1	1	Левобережье среднего течения р.Сагды- Джава	20	ПМ. Делювиальные обломки ороговикованных сульфидизированных алевролитов. В штуфной пробе содержания вольфрама 0.1%, висмута 0.02%, золота 0.04 г/т. серебра 0.3 г/т
IV-1	3	Правобережье среднего течения р.Сагды- Джава	38	ШО. В 21 шлихе (из 23 отобранных) шеелит от 1 до 10 зерен
IV-2	3	Левобережье нижнего течения р.Сагды- Джава. Участок Чеченгуза	24	П. Зона дробления мощностью до 30 м с прожилками и жилами кварца мощностью от 1 см до 2м с редкими вкрапленниками вольфрамита и молибденита. В бороздовых и штуфных пробах из канав содержания вольфрама до 0.3% (В отдельных штуфах до 3%), олова до 0.2%, свинца и цинка до 0.1 %, серебра до 0.2 г/т и меди до 0.2%
IV-4	1	Правобережье среднего течения р.Яа	28	ШО. В 114 пробах (из 134 отобранных) шеелит от единичных зерен до 0.00002 г на шлих
IV-4	9	Водораздел руч. Ивановский и руч.Соседний. Участок Снежный	24	ПМ. В штуфной пробе из делювиальных обломков сульфидизированных андезибазальтов с кварцевым прожилком содержания вольфрама 3% , свинца 1%, мышьяка 3%
IV-4	16	Верховье правого притока р.Прав.Яа	28	ШО. В 26 пробах (из 28 отобранных) шеелит от единичных до 100 зерен
IV-4	41	Правобережье левого притока р. Един ка. Участок Белочка	28	ПМ. Делювиальные обломки туфов основного состава с вкрапленниками галенита. В 2 штуфных пробах содержания вольфрама 0.1%, свинца 0.3%, цинка 0.01-0.6%, меди 0.002-0.03%, олова 0.003%, серебра 6 г/т
<i>Олово</i>				
I-1	1	Левобережье среднего течения р.Сукпай	20	ШО. В 25 шлихах, образующих ореол, касситерит от 1 знака до 0,12г на шлих
I-1	15	Верховье руч.Цафактай	20	ШО. В 18 шлихах, образующих ореол, касситерит от 1 зерна до 0,001 г на шлих. В отдельных шлихах зерна висмутовых минералов
I-3	6	Верховья р.Кабули	48	ПМ. Делювиальные обломки сульфидизированных алевролитов. В штуфной пробе содержания олова 0.1%, свинца 0.02%, цинка 0.06%, молибдена 0.003%, висмута 0.1%, мышьяка 0.03%
II-1	4	Верховье р.Лев. Тыкпа	20	ШО. В 7 шлихах (из 8 отобранных) касситерит от 1 зерна до 0,02г на шлих. В отдельных шлихах зерна галенита, сфалерита
II-1	5	Верховье руч.Джюо. Участок Джюо	20	ПМ. Делювиальные обломки грейзенизированных гранитов, кварц-полевошпатовых метасоматитов, кварца с вкрапленностью сульфидов. В 13 штуфных пробах содержания олова 0.01- 0.04%, в 1 штуфной пробе - 0.2%. В 5 штуфных пробах содержания золота 0.006-0.03 г/т, серебра 0.1-6 г/т, мышьяка 0.1-0.6%
II-2	3	Междуречье Боленку - Судулянку	20	ШО. В 11 шлихах, образующих ореол, касситерит от 1 зерна до 0,003г на шлих. В отдельных шлихах зерна шеелита
II-3	1	Междуречье Джамаусисци - Сихотэ	20	ШО. В 61 шлихе (из 62 отобранных) касситерит от 1 зерна до 0,002г на шлих. В отдельных шлихах зерна вольфрамита и висмутовых минералов
II-3	3	Левый приток руч.Сихотэ. Участок Сихотэ	20	ПМ. Делювиальные свалы гранит-порфиров с кварцевыми прожилками мощностью до 3 см. В штуфной пробе содержания олова 0.6%, вольфрама 0.4%, мышьяка 0.1%, висмута 0.001%
III-I	1	Бассейн р.Няуха	16, 29	ШО. В 15 шлихах (из 28 отобранных) касситерит от 1 зерна до 0,002г на шлих. В отдельных шлихах зерна шеелита
III-1	2	Бассейн р.Лосиная	20	ШО. В 34 шлихах (из 44 отобранных) касситерит от 1 зерна до 0,005г на шлих. В отдельных шлихах зерна галенита и висмутовых минералов
III-1	3	Левобережье нижнего течения р.Лосиная. Участок Боленку	25	П. Зона сульфидизированных риолитов с вкрапленностью касситерита мощностью 0.6 м. В бороздовых и штуфных пробах содержания олова от 0.16 до 4.22%, вольфрама до 0.2%, меди до 0.05%

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
III-1	5	Левобережье нижнего течения р.Лосиная. Участок Кенгуру	24	ПМ. Жилы лимонитизированного кварца мощностью 10-20 см. В штуфных пробах из канав содержания олова до 0.1 %, свинца до 0.2%, цинка до 0.2%, меди до 0.1 %, висмута до 0.1 %
III-1	10	Левобережье р.Няуха. Участок Няуха (Мирный)	16, 29, 24	П. Зоны брекчированных сульфидизированных и хлоритизированных песчаников и алевролитов мощностью 10- 20 м с кварцевыми жилами мощностью до 0.8м и серицит-кварцевыми прожилками мощностью 1-5 см. В бороздовых пробах содержания олова до 0.5% свинца и цинка до 0.5% .
III-4	3	Верховье руч.Соседний, левобережье р.ЙДин	2.8	ШО. В 168 шлихах (из 201 отобранных) касситерит от 1 зерна до весовых значений (в 30% шлихов - 0.001-0.04 г.на шлих). Вместе с касситеритом присутствует шеелит от 1 до 50 зерен, в одном шлихе - зерно золота
III-4	6	Левобережье руч.Идин. Участок Идин	25, 28	П. В бороздовых пробах из канав и в штуфах из делювия содержания олова до 0.2%, свинца до 0.05%, цинка до 0.2%, серебра до 1 г/т, мышьяка до 0.3%, вольфрама до 0.02%, висмута до 0.1%
IV-1	5	Верховье руч.Лиана	38	ШО. В 4 шлихах (из 6 отобранных) касситерит от 1 до 100 зерен
IV-2	1	Водораздел правых притоков руч.Тондола. Участок Каданай	24	П. Зоны прожилково окварцованных и сульфидизированных алевролитов и песчаников мощностью до 2м. В бороздовых и штуфных пробах из канав содержания олова до 1 %, свинца до 1 %, цинка до 0.5%, серебра до 100 г/т
IV-3	1	Левые притоки верхнего течения р.Лев.Яа	38	ШО. В 13 шлихах (из 15 отобранных) касситерит от 1 до 10 зерен
IV-4	7	Верховье правого притока верхнего течения р.Яа	28	ШО. В 41 шлихе, образующих ореол, касситерит от 1 до 50 зерен
IV-4	10	Верховье правого притока среднего течения р.Яа. Участок Снежный	24	П.Зоны окварцевания и сульфидизации в туфах основного состава мощностью 0.8-3.1 м. В бороздовых пробах содержания олова 0.01-0.02%, свинца и цинка 0.2%, молибдена 0.05%. В штуфной пробе содержание олова 0.2%
IV-4	19	Левобережье р.Прав.Яа	28	ШО. В 43 шлихах, образующих ореол, касситерит от 1-50 знаков до 0.2 мг на шлих (в 11 шлихах)
IV-4	24	Водораздел рек Прав.Яа и Белочка, правый приток р.Бе	28	ШО. В 93 шлихах (из 146 отобранных) касситерит от 1зерна до весовых содержаний: в 26 шлихах -0.01-0.05 г на шлих, в 2 шлихах 0.18-2 г на шлих
IV-4	25	Верховье левого притока р.Прав.Яа. Участок Малахитовый	28	ПМ. Делювиальные обломки окварцованных, хлоритизированных и сульфидизированных песчаников. В 2 штуфных пробах содержания олова 0.01-0.02%, вольфрама 0.01%, цинка 0.06%
IV-4	26	Верховье р.Прав.Яа. Участок Белочка. Зона Магнетитовая	28	П. Зона дробления, окварцевания и хлоритизации мощностью до 60 м и протяженностью 400 м в алевролитах и песчаниках. В бороздовых пробах на протяжении зоны в 120 м среднее содержание олова составляет 0.14% на мощность 2 м при максимальных содержаниях в 2 бороздовых пробах 0.1 и 0.6%. Кроме олова присутствуют свинец и цинк (до 0.3%), серебро (10-20 г/т).
IV-4	29	Верховье р.Прав.Яа. Участок Белочка. Зоны Касситеритовая, Щербаковская и Хлоритовая	28	П. 3 сближенные зоны дробления, окварцевания, сульфидизации и хлоритизации мощностью от 2 до 18м и протяженностью 250, 500 и 900 м в алевролитах и алевритистых песчаниках. В 38 бороздовых пробах содержания олова составляют 0.01-0.06%, в 4 пробах - 0.1-0.3%. Кроме олова в бороздовых пробах содержатся свинец (0.1 -0.6%), цинк (0.1-1.0%), серебро (1-30 г/т); в 56 шлиховых пробах из делювия содержания касситерита составляют от 0.02 до 1.98 г на шлих, в 4 шлихах присутствуют от 1 до 10 знаков золота
IV-4	30	Водораздел р.Прав.Яа и правого притока среднего течения р.Яа. Участок Малахитовый	28	П. Зона мощностью 0.7-2 м брекчированных и сульфидизированных алевролитов с прожилками кварца. В 4 бороздовых пробах содержания олова 0.01-0.6%, свинца 0.02-0.1%, цинка до 0.1%

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
IV-4	33	Верховье р.Прав.Яа. Участок Белочка. Зона Северная	28	П. Зона дробления мощностью 2-3 м в брекчированных, сульфидизированных хлорит-кварцевых метасоматитах по песчанникам. В бороздовых пробах из канав содержания олова 0.1-0.4%, свинца и цинка 0.2-0.4%, меди 0.01%, мышьяка 0.02-0.06%, серебра 10 г/т
IV-4	35	Верховье р.Белочка. Участок Белочка. Зона Центральная	28	П. Зона дробления мощностью 16 м и протяженностью 1.3 км в брекчированных, сульфидизированных, хлоритизированных и окварцованных алевролитах, реже песчанниках. В 71 бороздовой пробе содержания олова 0.01-0.08%, в 25 пробах - 0.1-0.4% и в 7 пробах - 0.6-1%, в повышенных количествах присутствуют свинец (0.1- 0.8%), цинк (0.1-1%), серебро (1-30 г/т), вольфрам (0.001-0.002%). В 25 шлиховых пробах из делювия содержания касситерита колеблются от 0.04 до 2.4 г на шлих
IV-4	38	Водораздел р.Белочка и левого притока р.Единка. Участок Белочка. Зона Южная	28	П. Зона мощностью 2.25 м и протяженностью 1350м алевролитов брекчированных, сульфидизированных с кварцевыми прожилками. В 15 бороздовых пробах содержания олова 0.01-0.6%, свинца 0.1-1%, цинка 0.1-1%, серебра 1 -40 г/т
<i>Олово, вольфрам</i>				
II-1	2	Междуречье руч.Джюо, верховье р.Прав.Тыкпа, левые притоки среднего течения р.Сукпай	20	ШО. В 34 шлихах, образующих ореол, касситерит от 1 зерна до 0,045г на шлих, шеелит от 1 до 50 зерен. В отдельных шлихах зерна сфалерита, в одном шлихе знак золота
<i>Мышьяк</i>				
II-1	1	Левобережье руч.Сохатиный	44	ПМ. Аллювиальные обломки жильного кварца. В штучной пробе содержания мышьяка 1-3%, золота 0.2г/т
II-2	2	Правобережье среднего течения р.Сукпай	20	ПМ. Делювиальные обломки песчаников ороговикованных с рассеянной вкрапленностью сульфидов и кварцевыми прожилками мощностью до 0.8см. В штучной пробе содержания мышьяка 0.3%, серебра 0.1 г/т, меди 0.01%, цинка 0.01%, висмута 0.001%
IV-1	2	Правобережье среднего течения р.Сагды- Джава	20	ПМ.Коренной выход сульфидизированных песчаников. В штучной пробе содержания мышьяка 1-3%, серебра 2г/т, золота 0.003 г/т, висмута 0.006%, олова 0.01%, меди 0.02%, цинка 0.04%
IV-1	4	Водораздел правых притоков среднего течения р.Сагды-Джава	20	ПМ. Делювиальные глыбы окварцованных седиментационных брекчий. В штучной пробе содержания мышьяка 1%, серебра 0.3 г/т, золота 0.3 г/т
IV-4	4	Верховье руч.Соседний	28	ПМ. Делювиальные обломки брекчий алевролитов с кварцевым цементом и вкрапленностью сульфидов в кварце. В 3 штучных пробах содержания мышьяка, соответственно, 0.4, 1 и 3%, свинца 0.06-0.08%, цинка 0.02- 0.06%. меди 0.004-0.01%, олова 0.0006-0.03%, серебра 1-3 г/т
IV-4	37	Правобережье р.Белочка. Зона Южная	28	П. Зона дробления мощностью 3.3 м и протяженностью более 250 м в брекчированных, окварцованных и сульфидизированных алевролитах и песчанниках. В бороздовых пробах содержания мышьяка 1-3%, свинца 0.2%, цинка и меди 0.01-0.03%. олова 0.01-0.06%. вольфрама 0.0003%, серебра 1-3 г/т
<i>Висмут</i>				
I-3	2	Верховье руч.Рябчиков	48	ПМ. Делювиальные глыбы сульфидизированных гранит-порфиров. В штучной пробе содержания висмута 0.02%, меди 0.03%
I-3	4	Левый приток руч.Хотагэ	48	ПМ. Коренной выход жильного кварца. В штучной пробе содержания висмута 0.3%, мышьяка 0.03%, вольфрама 0.003%
II-1	3	Правобережье нижнего течения р.Лев.Тыкпа	20	ПМ. Делювиальные обломки сульфидизированных алевролитов. В штучной пробе содержания висмута 0.02%, меди 0.02%, цинка 0.01%

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
III-I	4	Правобережье р.Лосина	20	ВГХО.В донных отложениях среднее содержание висмута 0.0008%
III-3	6	Верховье руч.Чакджа	20	ПМ. Делювиальные обломки ороговикованных песчаников с кварцевыми прожилками мощностью до 0.5см. В штуфной пробе содержания висмута 0.02%, мышьяка 0.06%, золота 0.02 г/т, вольфрама 0.003%
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-1	3	Водораздел ручьев Завалистый и Широкий	44	ПМ. Делювиальные обломки окварцованных риодацитов. В штуфной пробе содержания золота 0.2г/т\ меди и свинца 0.004%
I-1	9	Левобережье среднего течения руч.Лев.Сагды Джагдасу	44	ПМ. Делювиальные обломки окварцованных авгититов. В штуфной пробе содержание золота 0.1 г/т
I-1	13	Левобережье нижнего течения руч.Амидей	44	ПМ. Аллювиальный обломок гранита с прожилком кварца. В штуфной пробе содержание золота 0.1 г/т
I-1	17	Левобережье нижнего течения руч.Динкин	44	ПМ. Делювиальные обломки песчаников с прожилками кварца. В штуфной пробе содержание золота 0.8г/т
I-1	24	Верховье руч.Амидей	44	ПМ. Делювиальные обломки песчаников окварцованных. В штуфной пробе содержания золота 4 г/т, цинка 0.06%
I-1	25	Водораздел руч.Звонкий и руч.Амидей	44	ПМ. Делювиальные обломки сульфидизированных кварцевых метасоматитов. В штуфной пробе содержания золота 0.6г/т, висмута 0.03%, мышьяка 0.1%
I-3	8	Верховье р.Кабули	48	ПМ. Аллювиальные обломки жильного кварца. В штуфной пробе содержания золота 1 г/т, мышьяка 0.1%
II-1	6	Верховье р.Лев.Тыкпа	20	ШО. В 4 шлихах (из 12 отобранных) золото от 1 до 6 зерен. В одном шлихе зерна вольфрамита
II- 2	4	Верховье руч.Судуляику	20	ПМ. Аллювиальные обломки жильного кварца. В штуфной пробе содержания золота 0.3 г/т, мышьяка 0.02%, серебра 0.3 г/т
II-2	5	Верховье руч.Ичака	20	ПМ. Аллювиальные обломки жильного кварца. В штуфной пробе содержания золота 0.3 г/т, висмута 0.006%
II-3	4	Левый приток руч.Сихотэ. Участок Сихотэ	20	ПМ. Аллювиальные обломки жильного кварца. В штуфной пробе содержания золота I-3 г/т, серебра 2 г/т, висмута 0.1%. молибдена 0.004%
III-I	12	Верховье р.Сагды-Джава	20	ПМ.Делювиальные обломки окварцованных алевролитов. В штуфной пробе содержания золота 0.1 г/т, серебра 0.6г/т
III-4	1	Правый приток верхнего течения р.Сукпай	20	ПМ. Аллювиальные обломки жильного кварца. В штуфной пробе содержания золота 0.4 г/т, мышьяка 0.1%, молибдена 0.002%
<i>Серебро</i>				
I-1	6	Верховье руч .Завалистый. Участок Завалистый	44	ПМ. Аллювиальные обломки песчаников с кварцевыми прожилками. В штуфной пробе содержания серебра 200г/т, золота 0.03 г/т
I-1	19	Верховье руч.Амидей	44	ПМ. Делювиальные глыбы сульфидизированных базальтов. В штуфной пробе содержания серебра 10г/т, меди 0.01%, цинка 0.02%
II-1	8	Правобережье р.Лосина	24	ВГХО.В делювиальных отложениях среднее содержание серебра 0.0003%

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
III-4	7	Левобережье руч.Идин	28	ПМ. Делювиальные развалы окварцованных, хлоритизированных, сульфидизированных и эпидотизированных по трещинам гранитов. В штучной пробе содержания серебра 10 г/т, меди 0.02%, свинца 0.06%, цинка 0.06%, олова 0.01 %
IV-2	2	Левобережье нижнего течения р.Сагды- Джава	24	ВГХО.В делювиальных отложениях среднее содержание серебра 0.0001% .
IV-4	3	Водораздел руч.Идин и р.Колу	28	ПМ. Элювиальные обломки брекчированных, хлоритизированных и сульфидизированных по трещинам алевролитов. В 2 штучных пробах содержание серебра 30 г/т, мышьяка 2-5 %, меди 0.01-0.06%, свинца 0.02- 0М%, цинка. 0.02%. вольфрама 0.01%. .олова 0.006-0.02%
IV-4	6	Верховье руч.Соседний	28	ПМ. Элювиальные обломки брекчированных алевролитов с кварцевыми прожилками и вкрапленностью сульфидов в кварце. В 2 штучных пробах содержания серебра 20 г/т, мышьяка 0.3-0.06 %, меди 0.01-0.03%, свинца 0.01-0.03%, цинка 0.04-0.2%. олова 0.006-0.03%
IV-4	20	Верховье р.Яа. Участок Белочка	28	ПМ. Делювиальные обломки окварцованных и сульфидизированных песчаников. В 5 штучных пробах содержания серебра 1-50 г/т, в 1 пробе -100 г/т; свинца и цинка - 0.1-0.5%
IV-4	23	Левобережье р.Прав.Яа. Участок Малахитовый	28	ПМ. Делювиальные обломки окварцованных и сульфидизированных песчаников. В штучной пробе содержания серебра 10 г/т, свинца 0.1%, цинка 0.1%, меди 0.06%, мышьяка 0.01%, олова 0.006%, вольфрама 0.003%
IV-4	27	Левобережье р.Прав.Яа. Участок Малахитовый	28	ПМ. Делювиальные обломки песчаников с прожилками кварца. В штучной пробе содержания серебра 30г/т, свинца 0.04%, цинка 0.6%, меди 0.2%
IV-4	32	Верховье р.Яа. Участок Белочка	28	ПМ. Делювиальные обломки окварцованных и сульфидизированных песчаников. В 6 штучных пробах содержания серебра 1-4 г/т (в 4 пробах - 5-60 г/т, в 1 пробе - 100 г/т); свинца и цинка 0.1-0.4%, меди 0.01- 0.09%, олова 0.001-0.06%
<i>Серебро, сурьма</i>				
I-1	5	Верховье руч.Завалистый. Участок Завалистый	44	П. Зона дробления, прожилкового окварцевания и сульфидизации мощностью 40-60м, протяженностью 550м в песчаниках и алевролитах. В бороздовых пробах содержания серебра от 16 до 602 г/т, сурьмы 0.1-3%, золота 0.1-1.5 г/т, мышьяка 0.08-0.1%

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых

Номера площадей и объектов на схеме	Площадь, кв. км	Степень перспективности	Уровень надежности определения степени перспективности	Прогнозная характеристика перспективных площадей и объектов, категории и размеры ресурсов	Рекомендуемые виды работ
1	2	3	4	5	6
Площади вне рудных узлов					
1.1.0.1 Кабули-Чуинская площадь (W,Sn)	700			Сочетание благоприятных магматического и литолого-петрологического рудоконтролирующих факторов в формировании зон скарнированных пород, и прожилкового окварцевания. Выявленные проявления и пункты минерализации вольфрама, олова, свинца, меди, золота, вторичные геохимические ореолы рассеяния вольфрама, шлиховые ореолы рассеяния шеелита, вольфрамитов, касситерита, золота	Специализированные поиски масштаба 1:50 000 (СП-50)
1	12	Неясная (г)	Вполне надежная (в)	Прожилково окварцованные и сульфидизированные породы кабулинской толщи. Проявление серебра и сурьмы (I-1-5). Недостаточность опробования рудной зоны в коренном залегании	Специализированные детальные поиски второй очереди масштаба 1:10 000 - 1:5 000 (СП2)
2	12	Неясная (г)	Вполне надежная (в)	Штокверковая зона прожилкового окварцевания вблизи интрузии гранитоидов бута-коппинского комплекса. Проявления вольфрама (III-1-8) и олова (III-1-10). Недостаточная изученность в коренном залегании и вероятность обнаружения вблизи подобных штокверков. Прогнозные ресурсы вольфрама по категории Р ₂ составляют 1.4 тыс.т	Специализированные детальные поиски второй очереди масштаба 1:10 000 - 1:5 000 (СП2)

Среднесукпайский (1.2.1 Sn, W) и Верхнесукпайский (1.2.2 Sn, W) рудные узлы					
1.2.2.1 Сукпай- Тагэминская площадь (Sn,W)	2400			Комплекс благоприятных тектонического, магматического и литолого петрологического рудоконтролирующих факторов, проявившихся в формировании зон дробления, жильного окварцевания, интенсивного гидротермального изменения вмещающих пород. Мощные зоны дробления окварцевания и сульфидизации. Выявленные проявления и пункты минерализации олова, вольфрама, золота, мышьяка, контрастные геохимические ореолы рассеяния вольфрама, серебра, висмута, цинка и свинца, шлиховые ореолы рассеяния касситерита и шеелита при слабой поисковой изученности территории	Специализированные поиски масштаба 1:50 000 (СП-50)
3	10	Неясная (г)	Вполне надежная (в)	Прожилково окварцованные, сульфидизированные и грейзенизированные риолиты. Проявление олова (III-1-3). Высокие содержания олова в бороздовых пробах. Недостаточность опробования рудной зоны в коренном залегании. Прогнозные ресурсы олова по категории P ₂ составляют 3.7 тыс.т	Специализированные детальные поиски второй очереди масштаба 1:10 000 - 1:5 000 (СП2)
4	10	Неясная(г)	Вполне надежная (в)	Прожилково окварцованные, сульфидизированные и грейзенизированные риолиты. Пункт минерализации олова (III-1-5). Высокие содержания олова в штучных пробах. Невскрытая рудная зона в коренном залегании. Прогноз приращения ресурсов к проявлению олова (III-1-3)	Специализированные детальные поиски второй очереди масштаба 1:10 000 - 1:5 000 (СП2)

Продолжение приложения 2

5	4,5	Средняя (с)	Средняя (с)	Прожилково окварцованные и сульфидизированные алевролиты. Проявление олова (IV-2-1). Высокие содержания олова в бороздовых и штуфных пробах. Ассоциация элементов, характерная для касситерит-сульфидной формации (олово, свинец, цинк), предполагает надрудный уровень эрозионного среза. Прогнозные ресурсы олова по категории P ₃ составляют 4 тыс.т	Специализированные детальные поиски второй очереди масштаба 1:10 000 – 1:5 000 (СП2)
6	11,2	Средняя (с)	Средняя (с)	Прожилковое окварцевание зоны дробления в алевролитах и песчаниках, жилы кварца с вкрапленностью вольфрамита и молибденита. Проявление вольфрама (IV-2-3). Высокие содержания вольфрама в штуфных и бороздовых пробах. Слабая изученность проявления. Прогнозные ресурсы вольфрама по категории P ₃ составляют 5 тыс.т	Специализированные детальные поиски второй очереди масштаба 1:10 000 – 1:5 000 (СП2)
7	12	Средняя (с)	Средняя (с)	Прожилковое окварцевание и сульфидизированные зоны дробления в алевролитах и песчаниках, жилы кварца с вкрапленностью вольфрамита, арсенопирита и халькопирита. Проявление вольфрама (III-3-5) в пределах вторичного геохимического ореола рассеяния вольфрама (III-3-4). Высокие содержания вольфрама в штуфных пробах. Слабая изученность проявления. Прогнозные ресурсы вольфрама по категории P ₃ составляют 15 тыс.т	Специализированные детальные поиски второй очереди масштаба 1:10 000 – 1:5 000 (СП2)
Правояйский (1.3.1 Sn) рудный узел					
8	29	Средняя (с)	Средняя (с)	Гидротермально измененные породы с окварцованными и сульфидизированными зонами дробления. Проявление олова (IV-4-10) и свинца (IV-4-8) в пределах шлихового ореола рассеяния касситерита (IV-4-7). Высокие содержания сопутствующих свинца и цинка. Слабая изученность зон минерализации, возможность прироста ресурсов к проявлениям участка Белочка. Прогнозные ресурсы олова по категории P ₃ составляют 10 тыс.т	Специализированные детальные поиски второй очереди масштаба 1:10 000 – 1:5 000 (СП2)

Продолжение приложения 2

9	37,5	Средняя (с)	Средняя (с)	Метасоматически измененные и брекчированные граниты с вкрапленностью касситерита и сульфидов. Проявление олова (III-4-6) в пределах шлихового ореола рассеяния касситерита (III-4-3), пункты минерализации серебра и мышьяка. Высокие содержания сопутствующих свинца и цинка. Слабая изученность зон минерализации. Прогнозные ресурсы олова по категории P_3 составляют 25 тыс.т	Специализированные детальные поиски второй очереди масштаба 1:10 000 – 1:5 000 (СП2)
10	9	Средняя (с)	Средняя (с)	Гидротермально измененные брекчированные алевролиты с кварцевыми прожилками. Проявление олова (IV-4-30) в пределах комплексного вторичного геохимического ореола рассеяния цинка и олова (IV-4-21), пункты минерализации серебра, олова и цинка. Повышенные содержания сопутствующих свинца и цинка. Слабая изученность зон минерализации, возможность прироста ресурсов к проявлениям участка Белочка	Специализированные детальные поиски второй очереди масштаба 1:10 000 – 1:5 000 (СП2)
11	50	Средняя (с)	Высокая (в)	Рудные зоны в гидротермально измененных брекчированных алевролитах и песчаниках с кварцевыми прожилками на участке Белочка. Проявления олова (IV-4-26,-29,-33,-35,-38) в пределах комплексного вторичного геохимического ореола рассеяния цинка и олова (IV-4-22), шлихового ореола рассеяния касситерита (IV-4-24), пункты минерализации серебра, свинца и меди. Повышенные содержания сопутствующих свинца и цинка, предполагаемый надрудный уровень эрозионного среза обуславливают прослеживание оруденения на глубину. Прогнозные ресурсы олова по категории P_3 составляют 60 тыс.т., по категории P_2 - 10 тыс.т	Поисково-оценочные работы второй очереди (ПО2)

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Рудные районы	Рудные узлы	Прогнозируемые перспективные площади	Номер на карте полезных ископае- мых	Тип объекта	Параметры прогноза		Категория прогноза	Полезные ископаемые и их ресурсы в тыс.т		
					сред.сод. (%)	глубина (м)		WO ₃	W	Sn
1.1 Сукпай-Чуинский олово-вольфрамовый рудный район (W,Sn)	Вне рудных узлов	1.1.0.1 Кабули- Чуинская площадь (W,Sn)	III-1-8	П	0,15	50	P ₂		1,4	
			I-1-23	П	0,4	110	P ₁	8,56		
1.2 Тагэминский вольфрам- оловянный рудный район (Sn,W)	1.2.1 Среднесукпай- ский рудный узел	1.2.2.1 Сукпай- Тагэминская площадь (Sn,W)	III-1-3	П	0,6	100	P ₂			3,7
	Вне рудных узлов		IV-2-1	П	0,1	100	P ₃			4
			IV-2-3	П	0,3	100	P ₃		5	
	1.2.1 Верхнесукпай- ский рудный узел		IV-2-4	ВГХО			P ₃			6
			III-3-5	П	0,3	100	P ₃		15	
1.2 Тагэминский вольфрам- оловянный рудный район (Sn,W)	1.3.1 Правояйский рудный узел		IV-4-10	П	0,05	100	P ₃			10
			III-4-6	П	0,1	100	P ₃			25
			IV-4-18	ВГХО			P ₃			6
			IV-4-26, - 29, -33, - 35,-38	п	0,05	200	P ₂			10

**Список проб, для которых имеются определения возраста пород
калий-аргоновым методом**

№ по карте	Название пород	Индекс подразделений	Номер пробы	Возраст в млн. лет	Ссылка на источник
1	Базальт	N_1kz	1037	27	48
2	Риолит	$\lambda P_2kd?$	1038	50	48
3	Риолит	$\lambda P_2kd?$	702	57	48
4	Андезибазальт	$P_{1-2}kz?$	3150	37	48
5	Риолит	$\lambda P_2kd?$	3152	50	48
6	Гранит	γ_4K_2b	609	88	48
7	Гранит	γ_4K_2b	3164	93	48
8	Риолит	K_2pr	3170	74	48
9	Андезибазальт	$P_{1-2}kz?$	881	48	48

СПИСОК
проб, характеризующих химический состав магматических пород территории листа L-53-VI

Номер пробы	Автор по списку	Порода	Геологический возраст	Содержание окислов, вес. %													
				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	H ₂ O	S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1866	20	Базальт	K ₁ pm	47,72	0,97	18,80	4,12	6,15	0,19	5,37	8,44	2,69	1,99	0,30	0,34	2,33	99,41
2884	20	Туф основного состава	K ₁ pm	50,01	0,82	17,95	1,96	6,51	0,15	4,26	8,65	1,25	2,81	0,28	0,10	4,21	98,96
2894	20	Базальт	K ₁ pm	44,99	0,90	17,19	6,54	6,19	0,22	6,05	13,30	1,89	1,57	0,36	0,10	0,80	100,10
2998-1	20	Базальт	K ₁ pm	52,06	1,31	15,66	2,83	6,23	0,13	5,54	8,06	2,61	1,22	0,22	0,67	2,66	99,20
74	28	Туф основного состава	K ₁ pm	54,34	0,65	15,44	3,52	4,93	0,18	5,02	10,04	1,85	1,06	0,18	0,55	2,00	99,76
1048	28	Базальт	K ₁ pm	48,64	0,83	16,52	5,00	6,57	0,32	5,41	11,36	2,06	1,38	0,35	0,14	1,26	99,84
1484-1	20	Андезит	K ₂ sn	62,42	1,00	15,90	2,25	3,30	0,10	1,41	3,54	3,71	3,42	0,27	0,10	1,47	98,89
1483	20	Риодацит	K ₂ pr	69,00	0,28	15,00	1,16	2,44	0,04	0,28	0,56	3,34	5,12	0,06	0,20	1,45	98,93
1055-a	22	Риодацит	K ₂ pr	69,89	0,19	15,03	0,67	2,74	0,05	0,73	3,00	3,41	2,86	0,10	0,10	0,25	99,02
2401	20	Андезит	K ₂ sm	60,46	1,06	16,09	4,50	1,54	0,09	1,47	4,09	3,87	3,05	0,10	1,36	1,41	99,09
73	28	Андезит	K ₂ sm	59,68	0,83	17,00	1,63	4,74	0,08	2,84	5,56	3,06	1,84	0,22	0,50	1,54	99,52
927-1	20	Базальт	N ₁ kz	52,39	1,93	16,31	3,69	5,78	0,13	4,47	7,26	3,32	2,10	0,72	0,00	0,86	98,96
3806	20	Андезибазальт	N ₁ kz	53,10	1,64	14,61	1,54	8,51	0,11	6,00	8,13	3,40	0,78	0,24	0,00	0,52	98,58
к-799	20	Базальт	N ₁ kz	51,54	2,41	14,14	1,94	8,72	0,15	6,80	7,57	3,42	1,06	0,36	0,00	0,77	98,88
к-892	20	Базальт	N ₁ kz	51,85	0,90	15,00	0,58	6,64	0,14	8,05	10,23	1,76	1,49	0,09	0,00	1,77	98,50
1002	48	Базальт	N ₁ kz	52,52	1,49	16,43	4,48	6,32	0,09	4,10	8,36	3,23	0,80	0,01	0,00	1,80	99,63
1037	48	Андезибазальт	N ₁ kz	54,12	1,55	15,84	1,48	6,00	0,05	6,53	7,23	3,42	0,90	0,06	0,00	1,80	98,98
3142	48	Базальт	N ₁ kz	51,76	1,46	15,75	3,00	7,82	0,07	6,61	7,87	3,29	0,56	0,17	0,00	1,02	99,38
401-3	20	Тешенит	oJ ₃ -K ₁ sr	44,45	2,55	13,10	2,68	10,18	0,18	7,88	10,64	3,23	1,54	0,55	0,25	1,53	98,76
к-120	20	Базальт	βK ₁ kt	49,83	1,43	14,50	0,97	8,34	0,16	7,49	11,51	2,11	0,57	0,15	0,40	1,62	99,08

Продолжение приложения 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
к-110	20	Г аббро	vK_{1g}	51,21	0,65	16,80	0,84	5,48	0,11	8,10	12,70	2,00	0,72	0,05	0,00	1,75	100,41
502	20	Г аббро	vK_{1g}	43,87	1,03	11,79'	2,71	10,77	0,22	10,70	14,27	0,84	0,65	0,21	0,10	2,37	99,53
114-111	28	Габбро	vK_{1g}	46,28	0,80	14,02	2,12	10,02	0,18	8,97	13,62	1,10	0,47	0,21	0,05	2,05	99,89
722	20	Дацит	ζK_{2sn}	63,84	0,72	15,89	0,94	3,76	0,10	1,88	4,36	3,42	3,09	0,21	0,10	0,59	98,90
2981	20	Дацит	ζK_{2sn}	67,10	0,48	14,90	0,59	2,71	0,07	1,20	2,48	3,24	4,11	0,15	0,81	1,29	99,13
4153	20	Диорит	$\delta_1 K_2b$	55,63	1,27	14,90	1,19	6,81	0,12	5,66	6,37	3,50	1,45	0,11	0,24	1,95	99,20
992	20	Кварцевый диорит	$q\delta_2 K_2b$	55,23	1,11	15,21	0,78	6,48	0,12	5,76	7,36	2,97	1,84	0,15	0,32	1,74	99,07
к-893	20	Кварцевый диорит	$q\delta_2 K_2b$	53,15	1,88	16,18	3,55	5,74	0,16	4,26	6,99	3,32	2,28	0,83	0,10	0,85	99,29
414	20	Гранодиорит	$q\delta_2 K_2b$	66,23	0,56	15,07	0,25	3,60	0,08	1,68	3,22	3,24	3,62	0,15	0,00	0,83	98,53
421	20	Гранодиорит	$\gamma\delta_3 K_2b$	67,23	0,59	14,43	0,14	4,10	0,04	1,45	1,65	3,63	3,73	0,16	0,31	1,35	98,8!
367	20	Гранит	$\gamma\delta_3 K_2b$	72,58	0,23	13,48	0,13	1,80	0,06	0,68	1,56	3,30	4,15	0,04	0,00	0,52	98,53
416	20	Гранодиорит	$\gamma_4 K_2b$	67,07	0,59	14,61	0,47	3,20	0,06	1,25	3,34	3,23	3,92	0,13	0,00	0,64	98,51
896	20	Гранит	$\gamma_4 K_2b$	69,47	0,39	14,62	0,65	2,33	0,05	0,74	2,22	3,79	4,10	0,14	0,00	1,22	99,72
4139	20	Гранит	$\gamma_4 K_2b$	68,53	0,51	14,63	0,84	2,50	0,05	1,34	2,64	3,14	4,10	0,16	0,00	0,94	99,38
2018	48	Гранодиорит	$\gamma_4 K_2b$	66,20	0,50	15,48	1,26	4,74	0,10	1,98	2,60	3,00	3,62	0,09	0,00	0,00	99,57
2418	48	Гранодиорит	$\gamma_4 K_2b$	64,14	0,43	15,75	1,12	4,11	0,10	1,86	4,05	2,80	3,35	0,11	0,00	0,74	98,56
3164	48	Гранодиорит	$\gamma_4 K_2b$	66,40	0,20	14,82	0,93	4,64	0,07	1,49	3,04	3,00	4,00	0,11	0,00	0,51	99,21
1018-7	28	Кварцевый диорит	$q\delta_2 P_{1v}$	59,34	1,04	16,46	0,91	6,62	0,27	2,21	3,39	2,98	2,56	0,30	0,46	2,97	99,51
2430	20	Кварцевый диорит	$q\delta_2 P_{1v}$	56,00	1,22	16,77	0,64	7,07	0,15	3,91	6,78	3,10	2,17	0,27	0,00	1,09	99,17
3864	20	Гранодиорит	$\gamma\delta_3 P_{1v}$	62,95	0,70	15,63	1,64	3,83	0,10	2,39	4,57	3,39	3,22	0,16	0,20	0,92	99,70
497-1	20	Лейкогранит субщелочной	$\varepsilon l \gamma_3 P_{2p}$	74,14	0,20	13,02	1,30	0,73	0,06	0,23	0,43	4,19	5,04	0,04	0,00	0,18	99,56
498	20	Лейкогранит-порфир субщелочной	$\varepsilon l \gamma \pi_3 P_{2p}$	73,87	0,16	12,91	1,33	0,57	0,07	0,22	0,43	4,44	4,85	0,05	0,17	0,34	99,41
63	28	Гранодиорит-порфир	$\gamma\delta \pi_3 P_{2p}$	63,76	0,62	16,02	0,46	5,38	0,12	1,31	4,66	3,26	2,85	0,22	0,00	0,87	99,53
1831	20	Гранодиорит-порфир	$\gamma\delta \pi_3 P_{2p}$	66,85	0,49	15,49	1,66	2,39	0,14	1,00	2,15	4,87	3,71	0,19	0,00	0,49	99,43