

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ОБЪЕДИНЕНИЕ «АЭРОГЕОЛОГИЯ»

Уч. № 060

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

МАСШТАБА 1:200 000

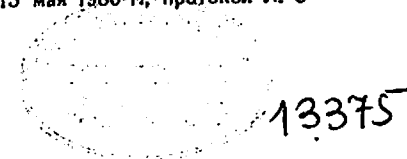
СЕРИЯ КОРЯКСКАЯ

Лист Р-59-VIII (г.Палпал)

Объяснительная записка

Составитель *А.А.Алексеев*
Редактор *В.Н.Верещагин*

Утверждено Научно-редакционным советом Мингео СССР при ВСЕГЕИ
15 мая 1980 г., протокол № 8



МОСКВА 1985

В брошюре пронумеровано 94 стр.

Редактор Р.Н.Ларченко
Технический редактор С.К.Леонова
Корректор Т.А.Ушакова

Сдано в печать 04.08.82. Подписано к печати 24.05.85.

Тираж 148 экз. Формат 60x90/16 Печ.л.6,0 Заказ 61 с

Центральное специализированное
производственное хозрасчетное предприятие
объединения "Совэгеолфонд"



СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Введение	5
Геологическая изученность	7
Стратиграфия	9
Интрузивные образования	51
Тектоника	64
Геоморфология	71
Полезные ископаемые	78
Подземные воды	84
Оценка перспектив района	86
Литература	89
Приложения	91

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Р-59-УШ находится в РСФСР, принадлежит Чукотскому национальному округу Магаданской области (северо-восточная часть) и Пенжинскому району Камчатской области (юго-западная часть). Координаты района: $62^{\circ}40'$ - $63^{\circ}20'$ с.ш. и $169^{\circ}00'$ - $170^{\circ}00'$ в.д.

Северо-запад района представляет собой плоскую низменную равнину с абсолютными высотами 150-210 м (Парапольский дол), юго-запад - полого наклонная к северо-западу равнина с абсолютными высотами 300-440 м. Рельеф остальной части района, охватывающей северо-западные отроги Корякского хребта, низко- и среднегорный с абсолютными высотами до 1100-1470 м и превышениями до 800 м.

Основные реки северо-восточной части района (Майн, Палпальская, Бол.Куйбивеем) принадлежат бассейну Берингова моря, реки юго-западной части (Пальматкина, Импенвеем) - бассейну Охотского моря. Для судоходства и лесосплава они непригодны. Уклон рек от 0,5 до 5, скорость течения 0,6-1,3 м/с, глубина 0,6-2 м, ширина до 55 м. Реки вскрываются в мае, замерзают в октябре. Весенний паводок приходится на конец мая - начало июня и достигает 1,5 м относительно ординара, но обычно не превышает 1 м; продолжительность половодья до 30 дней. В июле - сентябре почти все реки проходимы вброд. В зимние месяцы вода сохраняется на некоторых участках в нижнем течении рек Майна, Бол.Куйбивеема и Импенвеема.

В северо-западной части района в пределах Парапольского дола и прилегающих пониженных участков имеются довольно многочисленные озера глубиной до 3 м. Озера покрываются льдом в октябре, вскрываются в мае. Крупные озера зимой промерзают не полностью.

Климат района умеренно-континентальный /13/. Зима продолжается с конца октября до начала мая. Среднемесячная температура в это время около -25° , минимальная -60° ; часты сильные ветры (до 40 м/с) и метели. Снеговой покров удерживается до 5 месяцев. Лето короткое (июнь - август) со средней температурой около $+10^{\circ}$ и максимальной $+30^{\circ}$. Среднегодовое количество осадков 400 мм, наименьшее их количество выпадает в марте. Преобладающее направление ветров летом северо-восточное и юго-западное, зимой юго-восточное. Повсеместно в районе распространены многолетнемерзлые породы. Деятельный слой оттаивает в долинах и на южных склонах на глубину до 1,5 м, на северных склонах - 0,5-0,8 м.

Растительность характеризуется бедностью состава, вследствие принадлежности района к тундровой зоне. В долинах крупных рек произрастают "ленточные" леса из тополя и чозения (корейской ивы). В подлеске типичны кустарниковые ивы, ольха, красная смородина, рябина. На южных склонах встречаются небольшие рощи каменной березы. В долинах широко распространены также ольхово-ивняковые заросли и злаково-разнотравные ивняки. Последние являются наиболее ценными пастбищами для оленей. На склонах водоразделов до абсолютных высот 600-700 м произрастают кедровый стланик и кустарниковая ольха. Более высокие участки представляют собой каменистую тундру с редкими кустарничками и лишайниковым покровом. Значительные пространства, особенно в Парапальском доле и на междуречье Пальматкина - Импенвеема, занимает субарктическая кочкарная тундра, часто заболоченная. Здесь преобладают осока и пушица, менее распространены кустарнички: береза тощая, различные ивы, багульник стелющийся, голубика, сфагновые мхи и др.

Обнаженность среднегорных участков (юго-восток района) хорошая, низкогорных (центральная часть района) - плохая. На равнинах (северо-запад и юго-запад территории) выходы дочетвертичных пород крайне редки. Около 20% площади имеют очень плохую проходимость, около 80% - плохую.

Постоянных дорог, троп и населенных пунктов в районе нет, но на большей части территории возможно передвижение вьючного транспорта и вездеходов. Ближайший поселок - Словутное - находится в 60 км, где имеется аэродром для небольших самолетов типа АН-2. Минеральные ресурсы в районе не используются.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые геологические исследования в районе проведены П.И.Полевым в 1912-1913 гг. /10/. Один из маршрутов проходил через Парапальский дол, г.Палпал и далее вниз по течению р.Майн. Им установлены выходы третичных вулканогенных образований, миоценовых осадочных и четвертичных озерных и аллювиальных отложений.

В 1952 г. А.И.Пулькина /23/ на северо-западе (бассейн левых притоков р.Майн) провела геолого-рекогносцировочные работы масштаба 1:500 000. Ею установлено распространение верхнеюрских - нижнемеловых отложений с остатками бухий и альбских - верхнемеловых отложений.

Такие же работы в 1953 г. провел А.Л.Ткачук /25/ на юго-западе (бассейн рек Палпальской и Импенвеема). Им установлены нижнемеловые (?) алевропелитовая и яшмокварцитовая свиты, верхнемеловые преимущественно песчаные отложения с иноцеритами, третичные (?) эффузивы, послемеловые интрузии диорит-порфиритов и долеритов. В верховье р.Импенвеема в шлихах обнаружены знаки киновари.

В 1958 г. Г.А.Закржевский и др. /17/ провели геологическую съемку масштаба 1:1 000 000 на площади листа Р-59. Отложения, ранее выделявшиеся /23/ как верхнеюрские - нижнемеловые, отнесены к валанкину, альбские - верхнемеловые - к альбу. На площади, где А.Л.Ткачук /25/ выделял верхнемеловые и нижнемеловые образования, Г.А.Закржевский выделил вулканогенно-кремнистые палеозойские и терригенные нижне-среднеюрские, альбские и эоцен-нижнемиоценовые отложения; третичные образования отнесены к нижнечетвертичной апукской свите. На остальной части изученной Г.А.Закржевским территории выделены палеозойские, альбские (охарактеризованные остатками беспозвоночных), эоцен-нижнемиоценовые отложения, ранне-среднечетвертичные эффузивы, раннемезозойские интрузии габбро и гранодиоритов. Шлиховым опробованием установлены киноварь, золото, минералы марганца. Центральная часть района (бассейн р.Алеваама и среднее течение р.Мал.Куйбисеема) рекомендована для поисков ртути.

В 1959 г. Л.А.Майков и др. /21/ провели аэромагнитную съемку масштаба 1:200 000. Выявленная магнитная аномалия на северо-западе района рассматривалась как интрузия гипербазитов, не выходящая на дневную поверхность. Небольшие по площади пикообразные аномалии, выявленные в центральной части района, интерпретируются как подводные каналы вулканических аппаратов.

В 1963 г. Е.Н.Кастальский и др. /19/ провели гравиметрическую съемку масштаба 1:1 000 000 на площади, полностью включающей территорию листа Р-59-VIII. Ими установлено, что положительные аномалии в целом соответствуют антиклиналям, центральные части которых сложены палеозойскими вулканогенно-осадочными породами. Отрицательные аномалии приурочены к синклиналям, сложенным мезозойскими и кайнозойскими отложениями. Выявленные гравитационные ступени возможно совпадают с глубинными разломами.

В 1964 г. Б.Х.Егизаров и О.П.Дундо /4/ опубликовали лист геологической карты Р-59 масштаба 1:1 000 000. Ранее выделявшиеся /17/ палеозойские отложения ими отнесены к сенону и нерасчлененному мелу; ниже-среднеюрские отложения - к нерасчлененному мелу; валанжинские отложения - к верхнеюрским-валанжинским; эоцен-нижнемиоценовые отложения отнесены к нижнему миоцену; возраст раннемезозойских интрузий принят как ранне- и позднемеловой.

В 1966-1968 гг. О.П.Дундо в южной части рассматриваемой территории изучил маастрихтские отложения, разработал схему их зонального расчленения и корреляции с отложениями других регионов. Результаты этих исследований опубликованы /7/.

В 1969 г. Р.А.Стариковым и др. /24/ проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:50 000 в районе, включающем лишь северо-восточную часть рассматриваемой территории. Они детализировали данные аэромагнитной съемки масштаба 1:200 000 /20/.

В 1975-1977 гг. А.А.Алексеев и др. /15/ провели геологическую съемку масштаба 1:200 000 на территории листа Р-59-VIII, в результате которой меловые отложения расчленены на ряд свит, установлены и расчленены палеогеновые отложения, а также ранне- и позднемеловые интрузии, в том числе серпентиниты, обнаружены проявления никеля, кобальта, меди, цинка, ртути, ореолы рассеяния золота.

Государственная геологическая карта листа Р-59-VIII и объяснительная записка к ней составлены по материалам геологической съемки масштаба 1:200 000 с учетом геофизических материалов и данных дешифрирования аэрофотоснимков масштабов 1:40 000 и 1:22 000, а также космических снимков масштаба 1:1 000 000. Дешифрируемость района в целом плохая. Однако сравнительно уверенно опознаются поля миоценовых эффузивов по ровному белесому фототону и сглаженным формам рельефа. В равной степени опознаются миоценовые субвулканические тела, создающие изометричные формы рельефа. Хорошо дешифрируются четвер-

тичные отложения по специфическому рисунку фотоизображения, обусловленному микрорельефом. Четко дешифрируются разрывные нарушения, выраженные прямолинейными долинами, ложбинами, седловинами, иногда уступами. На космических снимках выделяются глубинные разломы северо-восточного простирания, предопределяющие основной структурный план района и выраженные гравитационными ступенями. Кроме того, дешифрируются дуговые разломы. Сведения о полезных ископаемых даны по состоянию на 1 января 1980 г.

Геологическая карта листа Р-59-VIII увязана с листом Р-59-XIV /22/. Некоторые несоответствия заключаются в следующем. На листе Р-59-VIII нерасчлененные нижнемеловые отложения (выделены в тектоническом блоке на северо-востоке листа Р-59-XIV) отнесены к паваямской свите, вачваямская свита (показана на северо-западе листа Р-59-XIV в небольшом изолированном поле) отнесена к тихореченской, плиоцен-эоценовая интрузия гранодиоритов (северо-запад территории листа Р-59-XIV) трактуется как субвулканическое тело дацитов и андезитов-дацитов миоценового возраста. Западная, северная и восточная границы листа Р-59-VIII свободны.

Спектральные анализы выполнены в лаборатории Аэрогеологической экспедиции № 9 объединения "Аэрогеология" (руководитель А.Б.Котляренко), частично в лаборатории треста "Зарубежгеология"; минералогические анализы проведены в лаборатории экспедиции № 9 (руководитель Т.Г.Кузнецова), частично в лаборатории Северо-Кавказского геологического управления. В экспедиции № 9 выполнены спорово-пыльцевые анализы Е.Н.Стефанович (четвертичные отложения) и Г.Д.Давыдовой (миоцен), определения фораминифер (ранний мел, палеоген) - М.И.Полещук, определения физических свойств пород. Силикатные анализы проведены в лаборатории ВНИИСТРОМа (Москва), частично в лаборатории Бурятского геологического управления (Улан-Удэ); определения абсолютного возраста и битуминозности пород - в лаборатории объединения "Аэрогеология"; гидрохимический анализ - Камчатским территориальным геологическим управлением; физико-механические испытания строительных материалов - в лаборатории ВНИИСТРОМа. Определение раннемеловых двустворок произведено М.А.Пергаментом; меловых радиолярий - Л.И.Казинцовой; палеогеновых моллюсков - И.Г.Проньвой и В.Н.Синельниковой; палеогеновых кораллов - Е.И.Кузьмичевой; четвертичных диатомей - Л.Г.Пирумовой.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении рассматриваемой территории участвуют меловые, палеогеновые, миоценовые и четвертичные отложения.

Меловые отложения расчленяются на пекульнейвеемскую свиту (волжский ярус, берриас-валанжин), тихореченскую (апт-альб), великореченскую (пра-нижний мел), пааваямскую (сантон-кампан), вачваямскую (кампан) и импенвеемскую (маастрихт) свиты. В составе палеогена выделяются майнская и пальматкинская (эоцен) и аглическая (олигоцен) толщи. Миоценовые отложения расчленены на автоваамскую и гиттитваамскую толщ. Четвертичные отложения представлены ледниковыми, водно-ледниковыми, озерными, озерно-аллювиальными, аллювиальными и озерно-болотными образованиями.

**ПРСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ - МЕЛОВАЯ СИСТЕМА,
НИЖНИЙ ОТДЕЛ**

Пекульнейвеемская свита ($J_3 - K_{1lv}$) обнажается в трех узких (0,5-6 км) линейных зонах северо-восточного простирания в центральной части района. Основание ее не вскрыто. В нижней части серии преобладают вишнево-красные, красновато-коричневые, розовые яшмы и темно-зеленые базальтовые порфириты, по простиранию иногда сменяющиеся андезитовыми порфиритами. Подчиненная роль принадлежит туфам андезитового и кислого состава, образующим невыдержанные по простиранию пачки мощностью 70-80 м. Присутствуют пласты красновато-коричневых, реже красных яшмовидных пород (до 45 м), темно-серых песчаников (10-15 м) и алевролитов с кремнистым цементом (1-3 м), покровы (до 70 м) вариолитов. В верхней части пекульнейвеемской свиты преобладают темно-серые и серо-зеленые яшмы и яшмовидные породы, туфы андезитового, реже кислого состава и туффиты. Присутствуют редкие покровы (20-50 м) базальтовых порфиритов, пласты (5-8 м) песчаников, туфопесчаников и туффитов, редкие линзы (мощность 0,5-5 м) известняков. Видимая мощность свиты 2000 м.

На правом берегу р.Палпальской в ее верховьях (ижная зона) установлен следующий разрез нижней части пекульнейвеемской свиты:

1. Туфы среднего состава мелкообломочные грязно-зеленые	80 м
2. Туфы кислого состава лепшювые тонкослоистые светло-зеленые, пятнами розовато-серые	75 "
3. Яшмовидные породы красновато-коричневые	45 "
4. Песчаники разнозернистые темно-серые с прослоями (до 2 м) темно-серых сланцеватых алевролитов	10 "
5. Яшмы красновато-коричневые с прослоями туффитов, с остатками радиолярий Dictyonitra, Conosphaera,	

Idthosapra, Conosphaera, Stylosphaera, Eucyrtidium, Hemicryptocarpa, Staurocontium, Dictyastrum, Eusyringium, Conosphaera, Nagiastrum, Tricolocarpa, Stichocarpa	60 м
6. Песчаники разнозернистые темно-серые с редкими линзами (мощность 5-15 см) алевролитов	15 "
7. Яшмы вишнево-красные	50 "
8. Базальтовые порфириты миндалекаменные темно-зеленые	15 "
9. Яшмы красновато-коричневые, пятнами темно-зеленые	170 "
10. Вариолиты буровато-коричневые с линзами (мощность 3-5 м) буровато-зеленых базальтовых порфиритов	70 "
11. Базальтовые порфириты миндалекаменные серо-зеленые с линзами (мощность 0,2-1 м) красных яшм	150 "
12. Яшмы бледно-розовые и красновато-коричневые	130 "

Общая видимая мощность 870 м. Выше несогласно залегают песчаники и алевролиты тихореченской свиты.

В 4 км к юго-западу на левобережье р.Палпальской базальтовые порфириты и вариолиты (пачки 10 и 11) сменяются андезитовыми порфиритами с прослоями их туфов, кремнистых алевролитов и яшм.

В составе свиты в северо-восточном направлении резко возрастает роль вулканогенных пород, и в бассейне р.Кейкуйвеем она представлена базальтовыми порфиритами, иногда миндалекаменными, и крупнообломочными туфами андезитового состава с редкими пластами и линзами (мощность 5-100 м) красновато-коричневых и вишнево-красных яшм. Последние содержат прослой (1-3 м) кремнистых алевролитов. Видимая мощность отложений около 1300 м.

В центральной зоне (верховье р.Алеваам) обнажается верхняя часть пекульнейвеемской свиты, представленная темно-серыми и серо-зелеными яшмами и яшмовидными породами с покровами (20-50 м) базальтовых порфиритов, пластами (20-50 м) туфов кислого и андезитового состава, довольно многочисленными прослоями (5-8 м) мелкозернистых песчаников и туффитов и редкими линзами известняков (мощность 3-5 м). Видимая мощность отложений около 700 м.

К северо-востоку пачки яшм и яшмовидных пород выклиниваются, туфы, туффиты и песчаники из разреза выпадают, большую роль приобретают базальтовые порфириты. Последние в бассейне рек

Мал. и Бол.Куйбывеем резко преобладают в составе свиты, присутствуют редкие пласты серых яшмовидных пород (10-20 м) и туфопесчаников (до 5 м).

Верхняя часть пекульнейвеемской свиты в северной зоне представлена преимущественно туффитами и туфами андезитового состава. Присутствуют отдельные невыдержанные по простиранию прослои (5-7 м) туфопесчаников и редкие линзы (мощность 0,5-1 м) известняков. В последних на правом берегу р.Алгваам (в 3,5 км к северо-востоку от высоты 292 м) собраны остатки *Buchia keyserlingi* Loh. B. cf. *crassicolis* Keys.

Базальтовые порфириты имеют массивную или миндалекаменную текстуру. Структура порфировая, реже афировая. Вкрапленники (5-25%): лабрадор (70%), моноклинный пироксен (30%) и магнетит. Основная масса интерсертальная, гиалопилитовая или пилотакситовая.

Вариолиты состоят из радиально-волоконистого хлорит-полевошпатового агрегата с примесью рудной пыли и единичными зернами эпидота и моноклинного пироксена.

Андезитовые порфириты - порфировые породы. Вкрапленники (20-30%) представлены (в %) андезитом - 70-80, авгитом - 10-15, базальтической роговой обманкой - до 10, биотитом - до 5 и рудным минералом. Основная масса гиалопилитовая или пилотакситовая.

Туфы андезитового состава состоят из обломков (до 70%) размером 1-5 мм андезитовых порфиритов (литокластическая псефопсаммитовая структура) и алевритового хлорит-эпидотового агрегата с осколками кристаллов.

Туфы кислого состава сложены пепловыми частицами (до 70%) девитрифицированного вулканического стекла, кислого плагиоклаза, хлорита, эффузивов кислого состава. Цементирующая масса - тонкообломочный кварц-полевошпат-хлоритовый агрегат.

Туффиты состоят из мелкого (0,05-2 мм) пирокластического материала (70-80%), представленного обломками вулканического стекла (до 60%), плагиоклазов (10-15%), кислых и средних эффузивов, редко кварца. Структура алевропсаммитовая кристалло-витрокластическая, цемент поровый слюдисто-хлоритовый.

Алевролиты состоят (в %) из угловатых обломков - 70-75, кремнистых пород - до 30, эффузивов - 30-35, хлоритизированного вулканического стекла - до 10, иногда кварца, пироксена, плагиоклазов. Цемент базальный слюдисто-кремнистый со значительной примесью рудной пыли и глинистого материала. Песчаники по составу обломков очень близки к алевролитам.

Яшмы состоят из мелкозернистого или крипнокристаллического халцедонового, реже кварц-халцедонового агрегата с незначительной примесью алевритовых обломков кварца, листочков слюды и гидрослюд. Присутствуют остатки радиолярий (до 60%), большей частью полностью перекристаллизованные. Яшмовидные породы отличаются от яшмы чисто халцедоновым составом, примесью глинистого материала и отсутствием радиолярий.

Известняки сложены средне- и крупнозернистым (0,3-0,8 мм) кальцитом с примесью (до 5%) алевритовых обломков кварца, вулканического стекла, плагиоклаза.

По химическому составу базальтовые и андезитовые порфириты относятся к нормальному или пересыщенному алюминием ряду и известковой и известково-щелочной группе тихоокеанской серии пород по Ритману ($\sigma = 1,6-3,6$) с постоянным преобладанием Na_2O над K_2O (табл.1). На обеих проекциях диаграммы по А.Н.Заварицкому фигуративные точки располагаются близ вариационных кривых Лассен-Пик и Илоустон. Низкие значения отношений $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ (0,1-0,2) и $\text{FeO} + 0,9 \text{Fe}_2\text{O}_3$ (1,2-2,1) позволяют условно считать эти породы производными толеитовой магмы.

По данным спектральных анализов породы пекульнейвеемской свиты характеризуются относительно высоким содержанием (в %) никеля - 0,0035 и низким - марганца - 0,034 и хрома - 0,004 (табл.2). От других свит они отличаются резко пониженным содержанием стронция (в 10-15 раз). Плотность пород серии (табл.3) $2,70-2,77 \text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость яшмы и яшмовидных пород $12 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, андезитовых и базальтовых порфиритов - $620-780 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС (примерно в 2 раза ниже, чем аналогичных пород автоваамской толщи).

Радиолярии *Dictyonitra*, *Eucyttidium*, *Hemicryptocarpa*, встречающиеся в яшмах пекульнейвеемской свиты, по заключению Л.И.Кавинцовой, имеют меловой возраст. Остатки *Buchia keyserlingi* Loh и *B. cf. crassicolis* Keys., собранные в верхней части свиты, характерны, по заключению М.А.Пергамента, для валанжинского яруса. На соседней территории С.П.Игуменцевым /18/ в основании серии найдены берриасские и волжские бухии. Это определяет возраст рассмотренных отложений как волжско-берриас-валанжинский.

Тихореченская свита ($K_1 th$) обнажается в пределах значительной площади в северо-восточной части района. С резким угловым несогласием она залегает на пекульнейвеемской свите. В составе свиты существенно преобладают мелко- и среднезернистые, реже крупнозернистые зеленовато-серые,

Химические составы эффузивов пекульнойвеемской (по

литы в автоваамской толще и числовые характеристики Л.Э.Заварицкому)

Таблица I

№ п/п	Порода	Содержание,					вес. %								
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	K ₂ O	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	П.п.п.	Σ
<u>Пекульнойвеемская овица</u>															
I	Базальтовый порфирит	47,12	0,80	16,52	2,07	8,37	0,18	8,18	8,78	2,65	0,17	0,95	0,10	4,42	100,31
2	Базальтовый порфирит	48,70	0,57	15,26	5,65	6,25	0,14	9,32	7,32	3,86	0,29	0,74	0,05	2,82	100,97
3	Андезитовый порфирит	59,82	0,41	16,98	4,11	2,69	0,09	3,03	3,90	5,26	0,75	0,55	0,09	2,59	100,27
4	Андезитовый порфирит	60,50	0,44	16,27	1,80	3,22	0,08	2,48	6,35	4,57	0,74	0,05	0,11	2,85	99,46
<u>Автоваамская толща</u>															
5	Дипарито-дацит	68,82	0,43	15,10	1,84	1,54	0,06	1,48	2,95	4,43	2,07	0,40	0,11	0,76	99,99
6	Дацит	67,91	0,41	14,37	3,64	1,07	0,07	1,71	3,79	4,68	1,60	0,78	0,16	0,28	100,47
7	То же	64,44	0,63	16,97	2,71	1,29	0,15	1,48	3,93	4,74	2,26	1,25	0,26	0,95	101,06
8	"	63,92	0,49	18,42	4,43	0,36	0,08	0,53	4,76	4,67	1,35	0,90	0,11	0,97	100,99
9	Андезито-дацит	62,48	0,46	18,05	3,51	1,24	0,06	2,81	5,37	3,90	1,08	2,03	0,07	1,19	102,25
10	Андезит	58,40	0,78	17,88	5,22	1,44	0,08	2,85	6,20	4,20	1,32	0,96	0,19	1,06	100,58
11	Базальт	52,20	1,28	16,50	2,81	5,15	0,12	9,16	6,86	4,00	1,00	0,25	0,21	0,37	99,91

Примечание. I - правобережье р.Кейкуйвыеям; 2 - левобережье р.Аятоваам; 6,7 - правобережье р.Аятоваам; 8 - правобережье р.Мал.Куйбывеем; 9 - левобережье

р.Импенвеем; 3 - левобережье р.Кейкуйвыеям; 4,5 - правобережье р.Палпальской; р.Парапоцваам; 10 - левобережье р.Мал.Куйбывеем; 11 - верховье р.Алеваам

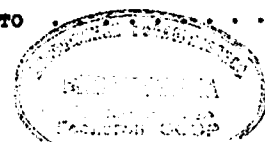
Продолжение табл. I

№ п/п	Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому										
	a	c	b	v	a'	f'	m'	c'	n	q	$\frac{a}{c}$
I	6,4	8,5	27,8	57,3		37,4	52,6	10,0	96,5	6,7	0,75
2	8,9	5,7	29,7	55,7		36,6	52,8	10,6	95,3	12,1	1,56
3	12,9	4,9	12,2	70,0	5,1	52,0	42,9		91,3	9,3	2,73
4	11,5	5,2	11,8	71,5		39,9	36,3	23,8	90,2	14,8	2,21
5	12,8	3,6	5,7	77,9	2,4	53,6	44,0		77	26,6	3,6
6	12,4	3,2	8,4	76,0		50,0	33,9	16,1	82	24,0	3,9
7	13,8	4,5	7,4	74,3		51,4	34,3	14,3	76	16,5	3,1
8	12,7	6,0	5,4	75,9	1,3	81,6	17,1		84	20,4	2,1
9	10,5	6,7	10,0	72,8	9,1	43,4	47,5		84	17,9	1,6
10	11,6	6,9	12,1	69,4		41,5	50,9	7,6	83	8,7	1,7
11	10,2	5,8	23,9	60,1		28,9	61,4	9,7	86	6,0	1,8

темно-серые и серые песчаники. Менее развиты табачно-зеленые и темно-серые алевролиты, в ряде случаев со сланцеватой структурой, образующие пачки мощностью от 20 до 70 м и иногда замещающиеся глинистыми сланцами. Характерны невыдержанные по простиранию пачки (от первых метров до 80 м) переслаивающихся песчаников и алевролитов, линзы (мощностью 0,1-0,8 м) и конкреции (размер в поперечнике до 50 см) известняков, прослой (5-7 см) глинисто-кремнистых пород. В нижней части свиты встречаются линзы и прослой (1-5 м) конгломератов и гравелитов. Общая мощность свиты достигает 1600 м.

Наиболее полный разрез тихорецкой свиты наблюдается на правом берегу р. Палпальской в верховьях (4 км к западу от высоты 807 м). Здесь на ямках пекульнейвеевской свиты с угловым несогласием залегают:

1. Песчаники серые мелко- и среднезернистые с редкими угловатыми обломками (1-3 мм) алевролитов, с прослоями (0,5-3,5 м) темно-серых алевролитов 70 м
2. Алевролиты темно-серые с частыми прослоями (3-8 см) серых известковистых песчаников 25 "
3. Песчаники темно-серые разнозернистые с редкими линзами (мощность до 0,5 м) гравелитов и прослоями (0,5-1 м) темно-серых алевролитов 40 "
4. Песчаники темно-серые мелкозернистые 70 "
5. Песчаники серые и темно-серые мелко- и среднезернистые с редкими прослоями (5-7 см) голубовато-серых глинисто-кремнистых пород 110 "
6. Песчаники зеленовато-серые среднезернистые с редкими прослоями (1-3 м) крупнозернистых и гравелитистых песчаников 130 "
7. Песчаники коричневатого-серые среднезернистые с растительным детритом, с караваеобразными конкрециями (10-25 см в поперечнике) мелкозернистых песчаников 40 "
8. Песчаники темно-серые среднезернистые с пачками (1-2 м) тонко (5-15 см) переслаивающихся алевролитов и песчаников 25 "
9. Песчаники серые мелко- и среднезернистые 30 "
10. Песчаники темно-серые среднезернистые с пачками (3-10 м) тонко (1-8 см) переслаивающихся алевролитов и песчаников 350 "
- Закрото 200 "



Содержание элементов-примесей в меловых, приближенно-количественного.

Элементы	Кларк в породах по А.П.Виноградову (вес.%)				N _{1av}	
	Песчаники	Магматические породы				
		Основные	Средние	Кислые	Базальты	Андезиты
	Mn	100	2000	1200	60	34
Ni	0,5	0,16	5,5	0,8	3,5	2,5
Co		4,5	1	0,5	1,8	1,4
Ti	100	900	800	230	350	340
V	2	20	10	4	7	5,3
Cr	15	20	5	2,5	18	5,9
Zr		100	260	200	4,2	4,3
Cu		10	3,5	2	4,3	3
Pb	2	13	7,2	6	7,5	5,3
Zn		2		3,4	2,7	2,6
Sr	2,6	14	80		55	56
Ba	17	300	650	830	31	32

x/ Содержание элементов во всех графах таблицы увеличено в

Таблица 2

палеогеновых и миоценовых породах по данным спектрального анализа x/

Возраст						
	F _{3ag}	K _{2tm}	K _{1-2vl} , K _{2lv} , K _{2vc}	K _{1tk}	J ₃ - K _{1lv}	
Дацилы, липариты	Песчаники	Песчаники, алевриты	Песчаники	Песчаники, алевриты	Базальты	Яшмы, яшмовидные породы
Местный кларк						
20	50	38	33	38	39	34
2,3	0,8	2,7	1,7	1,7	3,5	2,3
1,2	1	1,4	1,1	1,6	1,8	1,4
320	300	350	360	340	270	210
4,3	3,8	6,4	7	5,5	7,5	4,1
4,8	5	5,8	5,7	3,8	5,9	3,2
5,5	3,7	3,6	5	3,3	2,8	2,8
2,4	2,3	3,6	2,5	3,7	5	3,3
6,2	5	11	8,7	9,9	8,1	8,1
2,1	1,1	2,6	2,8	3,4	2,5	2,4
42	63	48	36	48	4	3
29	25	37	39	32	34	26

10³ раза.

Таблица 3

Магнитная восприимчивость и плотность меловых, палеогеновых и миоценовых пород (средние значения)

Возраст	Порода	Магнитная восприимчивость ($1 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС)	Плотность, г/см ³
N _{1av}	Базальты	1500	2,65
N _{1av}	Андезиты	1400	2,63
N _{1av}	Дациты	480	2,46
N _{1av}	Липариты	420	2,42
P _{3ag}	Песчаники	34	1,97
P _{2nl}	То же	15	2,43
P _{2mn}	"	10	2,40
K _{2im}	"	13	2,62
K _{2vc}	"	13	2,64
K _{2vc}	Алевролиты	12	2,68
K _{2nv}	Песчаники	9	2,65
K _{2nv}	Алевролиты	9	2,69
K _{1lh}	Песчаники	18	2,67
K _{1lh}	Алевролиты	12	2,69
J _{3-K_{1nv}}	Базальтовые порфириты	780	2,77
J _{3-K_{1nv}}	Андезитовые порфириты	620	2,72
J _{3-K_{1nv}}	Яшмы и яшмовидные породы	12	2,70

II. Песчаники темно-серые среднезернистые, чередующиеся с пачками (12-15 м) тонко переслаивающихся алевролитов и песчаников 130 м

12. Песчаники серые мелко- и среднезернистые с редкими прослоями (0,5 м) темно-серых алевролитов 80 "

13. Глинистые сланцы, постепенно сменяющиеся вверх по разрезу алевролитами, с прослоями (0,1-0,2 м) серых мелкозернистых песчаников 60 "

14. Песчаники темно-серые среднезернистые с угловатыми обломками (1-3 мм) алевролитов 20 "

Общая видимая мощность 1380 м.

В юго-западном направлении наблюдаются некоторые изменения в составе свиты. Песчаники становятся преимущественно мелкозернистыми, довольно хорошо сортированными и окатанными, нередко известковистыми, что особенно четко выражено на правобережье р.Импенвеем. Появляются мощные пачки (до 100 м) тонко (2-15 см) переслаивающихся алевролитов и песчаников, а также линзы и прослои (до 10 см) темно-серых известняков и известковистых песчаников.

К северу в верховье р.Алеваам и среднем течении р.Бол.Куйбивеем в ее составе преобладают плохо сортированные средне- и крупнозернистые песчаники, иногда содержащие мелкий растительный детрит. В нижней части свиты появляются линзы и прослои (0,2-5 м) гравелитов и конгломератов, иногда валунно-галечных (в гальке преобладают яшмовидные породы), эффузивы среднего и основного составов, встречаются плагиограниты, габбро и серпентиниты. Присутствуют пачки (3-30 м) часто (от 0,1 до 1 м) переслаивающихся алевролитов и песчаников, редкие пласты (5-40 м) алевролитов, линзы и прослои (0,3-0,8 м) мелкозернистых известняков. В алевролитах из нижней части свиты, в обрыве левого берега р.Алеваам (в 6,5 км к юго-востоку от г.Каменистой), в 1975 г. собраны остатки *Nucula* (*Nuculana*?) sp. aff. *mariae* Orb., *Plicatula* sp. aff. *onoensis* Anders., *Tancredia* cf. *kurupana* Jmlay, *Astarte* sp. indet., *Holcodiscoides*? sp. indet. (фрагмент).

На правобережье р.Бол.Куйбивеем в алевролитах из средней части свиты в трех пунктах собраны остатки моллюсков. В 4 км к юг-юго-западу от высоты 334 м обнаружены *Nucula* (*Nuculana*?) sp. indet. В 4 км к северо-западу от высоты 448 м собраны *Entholium* ex gr. *utcholokense* Jmlay, *Nucula* (*Nuculana*?) sp. aff. *mariae* Orb., *Venus* sp. (ex gr. *corella* Anders.), *Astarte* sp. in-

det., *Aucellina* (?) sp. indet., *Acila* sp., *Parvamussium* sp., *Sonneratia* (?) sp. indet., *Neogastrolites* (?) sp. indet., *Dentalium* sp. indet. В 3 км к север-северо-западу от высоты 448 м обнаружены *Eutholium* sp. indet., *Nucula* (*Nuculana*?) sp. aff. *mariae* Orb., *Bucania* sp. indet., *Dentalium* sp. indet., *Astarte* sp. indet., *Pleurogona* ? sp. indet., *Gaudryoceras* (?) sp. indet., *Sonneratia* sp. indet.

Песчаники состоят из полуокатанных и окатанных, редко хорошо сортированных обломков (75–85%) размером 0,1–2 мм, иногда с примесью гравийных (2–8 мм) зерен (до 20%). Обломки представлены (в %) кварцем – 10–50, средним, реже кислым плагиоклазом – 5–50, эффузивами кислого – 5–20, среднего – 10–30 и основного – до 35 составов, встречаются алевролиты, песчаники, кремнистые породы, известняки, плагиограниты, биотит, пироксен, циркон, рутил, апатит, монацит, рудные минералы, растительный детрит, остатки фораминифер (верховье р.Алгваам, правобережье р.Бол.Куйбисеем в среднем течении). Цемент контактовый, поровый или базальный, по составу слюдисто-хлоритовый, глинисто-хлоритовый, редко известковистый.

Алевролиты состоят из угловатых обломков (70–85%) кварца, плагиоклаза, эффузивов, встречаются обломки фораминифер, пелеципод и гастропод (правобережье р.Бол.Куйбисеем в среднем течении), растительный детрит. В некоторых разностях присутствуют пепловые частицы (10–20%). Цемент базальный, реже поровый слюдисто-глинистый, слюдисто-кремнистый, иногда известковистый.

Конгломераты средне- и крупногалечные (2–10 см), реже валунно-галечные (до 20 см) (правобережье р.Бол.Куйбисеем в среднем течении), состоят из окатанных или полуокатанных обломков (60–80%) яшмовидных пород, эффузивов (преимущественно среднего и основного составов) и их туфов, кварца, алевролитов, песчаников, редко гранитов, плагиогранитов и габбро. Цемент – крупнозернистый песчаник. Гравелиты по составу обломков и цемента не отличаются от конгломератов.

Известняки сложены микро- и мелкозернистым агрегатом кальцита с примесью (10–30%) обломков алевритовой и песчаной размерности, представленных кварцем, эффузивами, плагиоклазом, пироксеном, хлоритом. Встречаются обломки фораминифер, пелеципод и гастропод (верховье р.Алеваам).

Глинисто-кремнистые породы состоят из мелкозернистого агрегата кварца с примесью (до 30%) глинистого и глинисто-слюдистого материала; встречаются остатки радиолярий (верховье р.Алеваам). Текстура тонкослоистая.

Глинистые сланцы сложены тонко рассланцованным глинистым материалом с небольшим количеством мелких (менее 0,01 мм) обломков кварца и плагиоклаза и параллельно ориентированных листочков хлорита и серицита.

В геохимическом отношении породы тихореченской свиты характеризуются сравнительно высоким содержанием (в %) стронция – 0,048 и цинка – 0,099 (см.табл.2). Магнитная восприимчивость пород $12-18 \cdot 10^{-6}$ ед.СГС, плотность – 2,67–2,69 г/см³ (см.табл.3).

Среди остатков беспозвоночных, собранных в тихореченской свите, имеются нукулиды, ряд экземпляров которых напоминает, по заключению М.А.Пергаменты, альбский вид *Nucula* (*Nuculana*) *mariae* Orb., а также несколько экземпляров танкредий, близких к *Tancredia kugurapa* Jshay из альбских отложений Северо-Востока СССР, Аляски и Калифорнии. Из последних происходит и *Eutholium* ex gr. *utcholokense* Jshay. Форма *Plicatula* sp. aff. *opocensis* Andersa. напоминает номинантный вид из апт-сеномана Калифорнии. Несколько экземпляров *Parvamussium* sp. и *Aucellin* (?) sp. неотличимы от форм, широко распространенных в апт-альбских отложениях Корякского нагорья. Среди аммонитов одна форма принадлежит к альбскому роду *Sonneratia*, а на нескольких других имеется ребристость типа альбских *Sonneratia* или *Neogastrolites*. Вмещающие фауны отложения, по заключению М.А.Пергаменты, соответствуют, по-видимому, позднему апту (?) – альбу.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел

Великореченская свита ($K_{1-2} v^l$) обнажается на небольшой площади на правобережье р.Импенвеем. Она с размывом, но согласно залегает на тихореченской свите, представленной здесь тонко переслаивающимися алевролитами и песчаниками. Характерной особенностью свиты является довольно однообразный песчаниковый состав. Песчаники темно-серые и зеленовато-серые, как правило, средне- и крупнозернистые угловато-окатанные, плохо сортированные. В основании и нижней части присутствуют пласты (до 15 м) мелко- и среднегалечных конгломератов. Встречаются единичные прослои (0,2–5 м) темно-серых алевролитов и гравелитов, линзы (мощность 5–10 см) известняков. Мощность свиты около 1100 м.

На южном склоне г. Енгийнэткин наблюдался следующий разрез великореченской свиты. На тихореченской свите, представленной тонко переслаивающимися алевролитами и песчаниками с разрывом залегают:

1. Чередующиеся мелкогалечные конгломераты и гравелиты; присутствуют прослои (0,2 м) среднезернистых песчаников и алевролитов с отдельными стяжениями известняков	45 м
2. Песчаники серые и среднезернистые с желваками и линзами (мощность 5-10 см) известняков и известковистых песчаников	15 "
3. Песчаники серые средне- и крупнозернистые с рассеянным гравием и отдельными прослоями (3-4 м) гравелитов	110 "
4. Песчаники зеленовато-серые крупнозернистые с прослоями мелкогалечных конгломератов (0,2-3 м) и темно-серых алевролитов (0,2 м)	15 "
5. Песчаники серые средне- и крупнозернистые с рассеянным гравием, с линзами и прослоями (0,5-1 м) мелкогалечных конгломератов	60 "
6. Песчаники серые среднезернистые с редкими прослоями (3-5 м) темно-серых алевролитов	50 "
7. Конгломераты мелко- и среднегалечные (1-4 см) окатанные и угловато-окатанные	15 "
8. Песчаники зеленовато-серые, преимущественно среднезернистые с редкими прослоями (0,2-0,5 м) гравелитов	60 "
9. Песчаники темно-серые среднезернистые с редкими прослоями (1-5 м) темно-серых алевролитов	80 "

Верхняя часть свиты на рассматриваемом участке не обнажается. Общая видимая мощность 550 м.

В целом верхняя часть великореченской свиты обнажена весьма плохо, поэтому описать послойный ее разрез не представляется возможным. Судя по разрозненным выходам, в ее составе преобладают песчаники. Мощность ее, определенная путем графических построений, достигает 550 м.

Песчаники, гравелиты, конгломераты и известняки великореченской свиты очень близки к аналогичным породам тихореченской свиты.

По данным спектральных анализов (см. табл. 2) песчаники великореченской свиты характеризуются относительно высокими со-

держаниями стронция (0,036%) и цинка (0,0087%). Отличия от пород других свит незначительны.

Органические остатки в великореченской свите не обнаружены. Возраст ее определяется по сопоставлению с весьма близкими по литологическому составу отложениями, распространенными к востоку от района. В средней части последних С. П. Игуменцевым собраны остатки сеноманских иноцерамов /18/.

Пааваямская свита (K_2lv) обнажается в юго-восточной части района и представлена преимущественно чередующимися пачками (20-230 м) серых песчаников, большей частью мелкозернистых хорошо сортированных и окатанных, и неравномерно переслаивающихся темно-серых алевролитов и песчаников. Весьма характерны пласты (30-60 м) пепловых туфов кислого состава, присутствуют пачки (20-30 м) алевролитов, реже тонко переслаивающихся аргиллитов и алевролитов, прослои (0,5-2 м) туфов андезитового состава, гравелитов, мелкогалечных конгломератов. Мощность пааваямской свиты достигает 2000 м.

Наиболее характерный разрез свиты наблюдается на правом берегу р. Ишпенвеем в 6 км к западу от высоты 1341 м (основание свиты не вскрыто):

1. Песчаники серые мелкозернистые с редкими прослоями (1-2 см) темно-серых алевролитов	90 м
2. Алевролиты темно-серые сланцеватые, переслаивающиеся с серыми мелкозернистыми песчаниками (мощность слоев от 2-10 см до 2 м), с редкими прослоями (0,1-0,3 м) светло-зеленых пепловых туфов кислого состава	230 "
3. Алевролиты темно-серые, переслаивающиеся с темно-серыми аргиллитами (мощность слоев 10-20 см)	20 "
4. Песчаники серые мелкозернистые с прослоями (до 10 см) темно-серых алевролитов	100 "
5. Песчаники серые средне- и крупнозернистые, иногда гравелитистые	50 "
6. Песчаники серые мелкозернистые, неравномерно (от 2 до 30 см) переслаивающиеся с темно-серыми алевролитами	50 "
7. Песчаники серые мелко- и среднезернистые с мелким растительным детритом	40 "
8. Песчаники серые мелкозернистые, неравномерно (от 2 до 30 см) переслаивающиеся с темно-серыми алевролитами	70 "

9. Алевролиты темно-серые сланцеватые с редкими прослоями (до 0,2 м) серых мелкозернистых песчаников .	30 м
10. Туфы кислого состава пепловые светло-серые и светло-зеленые	60 "
11. Песчаники серые мелкозернистые тонкослоистые	20 "
12. Песчаники серые мелкозернистые, тонко (5-15 см) переслаивающиеся с темно-серыми алевролитами .	130 "
13. Песчаники серые и темно-серые мелкозернистые	50 "
14. Песчаники серые среднезернистые с редкими пачками (20-30 м) переслаивающихся алевролитов и песчаников	130 "
15. Туфы кислого состава пепловые серо-зеленые с редкими прослоями (до 0,5 м) алевролитов	30 "
16. Песчаники серые разнозернистые с примесью угловатых гравийных обломков алевролитов с прослоями (0,3-2 м) крупнозернистых песчаников	180 "
17. Песчаники серые средне- и крупнозернистые с гравийными обломками алевролитов, с пачками (3-5 м) тонко переслаивающихся алевролитов и песчаников . . .	180 "

Верхняя часть свиты не обнажается. Общая видимая мощность 1460 м.

Весьма близкое строение пааваямская свита имеет в верховьях рек Палпальской и Кейкуйвивеем. В средней ее части здесь присутствуют редкие пласты (0,5-2 м) мелкогалечных конгломератов и мелкообломочных туфов среднего состава. Видимая мощность свиты около 2000 м.

Песчаники и алевролиты пааваямской свиты по своим петрографическим особенностям весьма близки к аналогичным породам тихорецкой свиты.

Аргиллиты состоят из бурого пелитового агрегата гидрослюд, кремнистого материала и хлорита с примесью (до 10%) алевритовых обломков кварца, полевых шпатов, эффузивов и рудной пыли.

Пепловые туфы кислого состава сложены мелкими (до 0,1 мм) рогульчатыми и дугообразными осколками кислого девитрифицированного стекла (10-90%), встречаются обломки кварца, плагиоклаза, листочки хлорита. Цементирующая масса кремнисто-хлоритово-гидрослюдистая.

Туфы среднего состава состоят из обломков (до 80%) размером 2-10 мм средних эффузивов, среднего плагиоклаза, хлоритизированного вулканического стекла. Структура литокристаллокласти-

ческая. Цементирующая масса - агрегат мелкообломочных частиц, интенсивно хлоритизированный.

По геохимической характеристике пааваямская свита не отличается от других свит (см. табл. 2). Магнитная восприимчивость песчаников (см. табл. 3) $9 \cdot 10^{-5}$ ед. СГС, плотность - $2,65 \text{ г/см}^3$.

Органические остатки в рассмотренных отложениях не обнаружены. Возраст их определяется по сопоставлению с пааваямской свитой, выделенной и охарактеризованной остатками сантон-кампанских иноцератов Н.Н. Пагольским /8/ в северо-западной части территории соседнего листа Р-59-ХУ. Последняя представлена здесь преимущественно песчаниками, алевролитами, туфами кислого и среднего состава и обнаруживает весьма близкое литологическое сходство с отложениями, занимающими такое же стратиграфическое положение на территории листа Р-59-УШ.

В а ч в а я м с к а я с в и т а ($K_2 v^c$) обнажается на юго-востоке района. Основание ее не вскрыто. Свита представлена преимущественно тонко или неравномерно переслаивающимися темно-серыми алевролитами и среднезернистыми песчаниками, иногда аргиллитами. Алевролиты и песчаники в ряде случаев слагают самостоятельные пачки мощностью 10-100 м. Присутствуют невыдержанные по простиранию пласты туфов среднего (до 100 м) и кислого состава (2-40 м), конгломератов (до 50 м). Последние характерны для нижней части свиты. Встречаются линзы (мощность 0,2-0,3 м) известняков, известковистых песчаников и темно-серых глинисто-кремнистых пород. Мощность свиты достигает 1500 м.

Наиболее полный разрез ачвчвямской свиты наблюдался на правобережье р. Импенвеем в 7 км к юго-востоку от высоты 805 м. Здесь обнажаются:

1. Конгломераты мелкогалечные хорошо окатанные с редкими прослоями (до 0,5 м) песчаников	50 м
2. Алевролиты темно-серые, чередующиеся с пачками (30-40 м) тонко (1-10 см) переслаивающихся песчаников и алевролитов	200 "
3. Туфы кислого состава пепловые с редкими прослоями (1-2 м) песчаников	30 "
4. Песчаники серые мелкозернистые, тонко (3-10 см) переслаивающиеся с темно-серыми алевролитами, с редкими линзами (мощность до 0,5 м) темно-серых глинисто-кремнистых пород	40 "
5. Алевролиты темно-серые с редкими прослоями (0,2-0,5 м) пепловых туфов кислого состава и мелкозернистых песчаников	50 "

6. Песчаники мелкозернистые, неравномерно (0,2-0,5 м) переслаивающиеся с алевролитами и аргиллитами, с пачками (10-25 м) алевролитов и песчаников; в верхней части линзы (мощность 0,2-0,3 м) известковистых песчаников	300 м
7. Алевролиты, тонко (3-10 см) переслаивающиеся с песчаниками, с линзами (мощность до 0,2 м) известняков; в верхней части пласты (2-3 м) среднезернистых песчаников и пепловых туфов	550 "
8. Конгломераты мелкогалечные с линзами (мощность 1-3 м) песчаников	50 "
9. Песчаники серые крупнозернистые и гравелитистые с прослоями (до 0,5 м) алевролитов и линзами (мощность 0,2-0,3 м) известняков с неопределимыми обломками иноцерамов	60 "
10. Песчаники мелко- и среднезернистые с редкими пачками (5-8 м) алевролитов	70 "

К северо-востоку увеличивается мощность и количество пачек песчаников и алевролитов, песчаники становятся более грубыми, нередко гравелитистыми, в них появляются довольно многочисленные линзы (мощность 5-7 м) конгломератов, растительный детрит. Аргиллиты и туфы постепенно выклиниваются и на правобережье р.Кейкуйивеем выпадают из разреза. Мощность свиты по профирианию не меняется.

Большинство пород вачваямской свиты по своим петрографическим особенностям весьма близки к породам тихореченской свиты.

Конгломераты мелкогалечные (1-2 см), состоят из хорошо окатанных галек (до 85%) эффузивов среднего и кислого состава, песчаников, алевролитов, кремнистых пород, кварца, редко известняков, сцементированных крупнозернистым песчаником.

По геохимической характеристике вачваямская свита не отличается от других свит (см.табл.2). Магнитная восприимчивость алевролитов $12 \cdot 10^{-6}$ ед.СГС, песчаников - $13 \cdot 10^{-6}$ ед.СГС; плотность соответственно 270 г/см³ и 2,64 г/см³ (см.табл.3).

Б.Х.Егизаровым и др. /16/ в алевролитах и песчаниках вачваямской свиты в ее средней части на правобережье р.Импенвеем (соответственно в 5 км к юго-западу, 5 км к югу и 8 км к юго-востоку от высоты 805 м) собраны остатки *Inoceramus ex gr. schmidti Mich.* и *I. cf. sachalinensis Sok.*, которые, по заключению О.П.Дундо, определяют кампанский возраст отложений.

Импенвеемская свита (K_2^{im}) обнажается на двух небольших по площади участках в юго-восточной части

района и с размывом и базальными конгломератами в основании залегает на вачваямской свите. В составе свиты существенно преобладают темно-серые аргиллиты и алевролиты, иногда переслаивающиеся и образующие пачки мощностью 30-60 м. Характерны также пачки (10-80 м) ритмично переслаивающихся аргиллитов, алевролитов и зеленовато-серых песчаников. Последние слагают также отдельные пласты (30-50 м). В нижней части свиты присутствуют валунные и крупногалечные, реже мелкогалечные конгломераты, в верхней - прослой (1-1,5 м) пепловых туфов. Мощность свиты достигает 1000 м.

Наиболее характерный разрез импенвеемской свиты наблюдался О.П.Дундо /7/ на правобережье р.Импенвеем, в 6 км к юго-востоку от высоты 805 м (приводится с некоторыми сокращениями). Здесь на вачваямской свите, представленной переслаивающимися алевролитами и песчаниками, с размывом залегают:

1. Конгломераты крупногалечные и валунные с прослоями (0,2-0,4 м) гравелитов. В гальках и валунах аргиллитов и известняков остатки кампанских <i>Inoceramus cf. schmidti Mich.</i> , <i>I. cf. sachalinensis Sok.</i>	16 м
2. Конгломераты крупногалечные и валунные с редкими слоями (0,7-0,8 м) и линзами (мощность до 0,2 м) крупнозернистых и гравелитистых песчаников с растительным детритом. Верхняя часть пачки (около 5 м) представлена ритмично переслаивающимися конгломератами, гравелитами и песчаниками	65 "
3. Ритмично переслаивающиеся светло-серые песчаники с растительным детритом и темно-серые алевролиты и аргиллиты. Мощность ритмов от 0,3 до 2,3 м	80 "
4. Песчаники крупно-, средне- и мелкозернистые (5,6 м). Выше слоистая пачка, аналогичная слою "3". По всему разрезу встречены остатки фораминифер <i>Reophax cf. texanus Cushman and Jarvis</i> , <i>Silicosigmoilina kushiroensis Yoshida</i> и др.	51 "
5. В нижней части (52 м) темно-серые алевролиты и аргиллиты, чередующиеся через 2-2,5 м с конкрециями известняков. В верхней части (28 м) чередующиеся алевролиты и аргиллиты (0,3-1,5 м), прослой (3-10 см) мелкозернистых песчаников. Остатки <i>Inoceramus cf. balticus Boehm.</i> , <i>Rzehalkina cf. fissistomata Grzyb.</i> , <i>Reophax cf. texanus Cushman and Waters</i> , <i>Silicosigmoilina kushiroensis Yoshida</i> и др.	80 "

6. Алевролиты и аргиллиты коричневато-серые, конкреции известняков (3-60 см в поперечнике) с остатками <i>Hyrophylloceras</i> (<i>Neophylloceras</i>) <i>lambertense</i> Usher, <i>Inoceramus</i> ex gr. <i>balticus</i> Boehm., <i>Silicosigmoilina kushiroensis</i> Yoshida и др.	35 м
7. Аргиллиты темно-серые и желтовато-коричневые, линзы и конкреции известняков с остатками <i>Hyrophylloceras</i> (<i>Neophylloceras</i>) <i>hetonaiense</i> Mat., <i>Silicosigmoilina kushiroensis</i> Yoshida и др.	30 "
Закрыто	120 "
8. Ритмично переслаивающиеся светло-серые песчаники и темно-серые алевролиты и аргиллиты (мощность ритмов 0,3-1 м). В средней части остатки <i>Reophax</i> cf. <i>texasus</i> Cushman and Waters, <i>Silicosigmoilina kushiroensis</i> Yoshida и др.	12 "
9. Аргиллиты темно-серые, чередующиеся через 2-3 м с туфогенными аргиллитами (0,1 м), конкреции известняков с редкими раковинами <i>Inoceramus</i> sp. <i>indet.</i>	53 "
10. Алевролиты и аргиллиты темно-серые с прослоями (2-20 см) мелкозернистых песчаников, с линзами (мощность 0,4-0,5 м) и конкрециями известняков. По всему разрезу остатки <i>Inoceramus</i> aff. <i>shikotanensis</i> Nagao et Mat. и др.	60 "
11. Алевролиты темно-серые с конкрециями известняков, с прослоями (5-40 см) мелкозернистых песчаников	22 "
12. Чередующиеся темно-серые алевролиты (0,5-1 м) и мелкозернистые песчаники (5-7 см) с конкрециями известняков. По всему разрезу остатки <i>Inoceramus</i> aff. <i>shikotanensis</i> Nagao et Mat. и др.	28 "
13. Песчаники средне- и мелкозернистые с прослоями (5-10 см) алевролитов, с линзами (мощность до 0,3 м) известняков. По всему разрезу остатки <i>Inoceramus</i> aff. <i>shikotanensis</i> Nagao et Mat. и др.	34 "
14. Алевролиты с прослоями (0,3-0,4 м) мелкозернистых песчаников; в верхней части желтовато-коричневые аргиллиты. В алевролитах остатки <i>Reophax</i> cf. <i>texasus</i> Cushman and Waters, <i>Silicosigmoilina kushiroensis</i> Yoshida и др.	23 "
15. Песчаники зеленовато-серые средне- и мелкозернистые с редкими прослоями гравелитистых песчаников (до 0,1 м) и алевролитов (0,1-0,3 м)	54 "

16. Аргиллиты с редкими прослоями (5-10 см) мелкозернистых песчаников с конкрециями известняков (7-15 см в поперечнике). В известняках остатки *Rzehakina fissicotomata* Grzyb., *Silicosigmoilina kushiroensis* Yoshida и др. 29 м

17. Аргиллиты с конкрециями известняков; в средней части прослой (0,1 м) зеленых пепловых туфов. В аргиллитах остатки *Silicosigmoilina kushiroensis* Yoshida и др. 44 "

Верхняя часть свиты не обнажается. Общая видимая мощность 836 м.

Импенвземская свита в верховьях рек Имликаваема и Палпальской несколько отличается по составу. Конгломераты в ее основании здесь замещаются песчаниками. Пачки переслаивающихся алевролитов и песчаников присутствуют только в нижней части свиты, в верхней части - появляются пласты (1-1,5 м) пепловых туфов, песчаники в значительной части замещаются алевролитами и встречаются в виде пластов мощностью не более 0,5 м. Б.Х.Егизаров и др. /16/ в двух пунктах в аргиллитах и песчаниках из средней части свиты (соответственно в 4 и 5 км к юго-западу от высоты 781 м) собрали остатки *Diplomoceras* cf. *notabilis* Whit., *Inoceramus* ex gr. *balticus* Boehm., *Nemithyropsis* cf. *costata* Katz.

По петрографической характеристике породы импенвземской свиты большей частью очень близки к соответствующим породам тихорецкой и паваямской свит. В песчаниках, алевролитах и аргиллитах часто присутствует примесь (5-10%) пепловых частиц вулканического стекла.

Конгломераты крупногалечные и валунные, реже мелкогалечные, состоят из хорошо окатанных галек (80-85%) эффузивов основного, среднего и кислого составов, песчаников, гранитоидов, иногда кварца. Цемент песчаный, редко аргиллитовый. Гравелиты по составу очень близки к конгломератам.

По данным спектрального анализа породы импенвземской свиты характеризуются относительно высоким содержанием стронция - 0,048%, никеля - 0,0027% и цинка - 0,011% (см. табл. 2). Существенных отличий от других свит не отмечается. Магнитная восприимчивость песчаников $13 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, плотность - 2,62 г/см³ (см. табл. 3).

Остатки аммонитов и иноцерамов, собранные в импенвземской свите, свидетельствуют, по заключению О.П.Дундо /7/, о маастрихтском возрасте вмещающих отложений. Брахиоподы, определенные О.И.Кацем /7/, имеют раннемаастрихтский возраст. Фораминиферы, по заключению Л.В.Василенко /7/, также характерны для маастрихта.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

В составе палеогеновых образований выделяются эоценовые и олигоценовые. Палеоэоценовые отложения, распространенные к северу, в районе не обнажаются.

Э о ц е н

М а й н с к а я т о л щ а (P_2^{ml}) обнажается на небольшом участке в северо-восточной части района. Взаимоотношения ее с подстилающими отложениями не наблюдалось. Толща представлена преимущественно песчаниками с многочисленными обуглившимися растительными остатками и аргиллитами. Подчиненная роль принадлежит алевролитам, образующим пласты мощностью до 50 м и пачки (до 30 м) часто (1-15 см) переслаивающихся песчаных, редко гравийных туффитов и туфов андезитового состава.

В обрывах правого склона долины р. Бол. Куйбисеем, в 6 км к северо-западу от высоты 650 м, наблюдался следующий разрез майнской толщи:

- | | |
|--|-------|
| 1. Песчаники светло-серые крупно- и среднезернистые, слабо цементированные, с редкими прослоями (2-15 см) и линзами песчаных, иногда гравийных туффитов. В песчаниках содержатся отпечатки листьев плохой сохранности и остатки обуглившейся древесины | 140 м |
| 2. Алевролиты серые и коричнево-серые, слабо цементированные | 50 " |
| 3. Аргиллиты светло-коричневые тонкослоистые с линзами (5-10 см) алевролитов и мелкозернистых песчаников | 130 " |
| 4. Песчаники серовато-белые мелкозернистые с прослоями (3-5 см) алевролитов и гравелитистых песчаников с остатками обуглившейся древесины | 25 " |
| 5. Переслаивающиеся (1-15 см) крупно-, средне- и мелкообломочные туффиты и туфы андезитового состава | 30 " |

Общая видимая мощность 375 м. Выше несогласно залегают эффузивы автоваамской толщи.

Песчаники состоят (в %) из полуокатанных обломков - 40-80 (размером 0,2-1,5 мм), кварца - до 40, полевых шпатов - до 25, андезитов - до 20, встречаются биотит и пироксен. Цемент базальный или поровый серидит-хлоритовый. Алевролиты по составу обломков и цемента не отличаются от песчаников.

Аргиллиты сложены полупрозрачным, участками карбонатизированным агрегатом глинистых минералов с небольшой примесью обломков кварца и полевых шпатов алевролитовой размерности.

Туффиты состоят из угловатых и полуокатанных обломков (около 60%) размером 0,2-0,4 мм, иногда до 2 мм андезитов, андезитобазальтов, эффузивов кислого состава, кварца, иногда песчаников и алевролитов. Структура псаммитовая кристаллолитокластическая. Цемент базальный, представлен полупрозрачным агрегатом тонкообломочного материала.

Туфы андезитового состава сложены обломками (65-70%) размером 3-15 мм андезитов, встречаются средний плагиоклаз, пироксен, биотит. Структура литокристаллокластическая псаммитовая. Цементирующая масса хлорит-серидитовая.

Магнитная восприимчивость песчаников $10 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, плотность - 2,40 г/см³ (см. табл. 3).

Определенные органические остатки в майнской толще не обнаружены. По стратиграфическому положению и составу она сопоставляется с толщей, выделенной В.А. Фараджевым и др. к северу от района на правобережье р. Бол. Куйбисеем /26/. Последняя содержит остатки раннеэоценовой флоры.

П а л ь м а т к и н с к а я т о л щ а (P_2^{pl}) распространена на небольших по площади участках в северо-западной части района и установлена в одном пункте - в центре (верховье р. Алгваам). Она с угловым несогласием залегает на тихореченской свите. На правобережье р. Бол. Куйбисеем пальматкинская толща из разреза палеогена выпадает, и на майнской толще с размывом залегает агликическая (эоцен - олигоцен). Это позволяет допустить размыв между пальматкинской и майнской толщами. В составе пальматкинской толщи преобладают желтовато-серые и зеленовато-серые среднезернистые песчаники с подчиненными пластинами (до 5 м) алевролитов, линзами (мощность 0,5-2 м) гравелитов, реже алевролитов и аргиллитов. Встречаются пласты (до 5 м) песчаных известняков. Мощность пальматкинской толщи достигает 200 м.

На левобережье р. Гитгитваам, в 12 км к север-северо-востоку от высоты 212 м, наблюдается следующий разрез пальматкинской толщи:

- | | |
|---|------|
| 1. Песчаники зеленовато-серые среднезернистые, слабо цементированные, с прослоями (2-3 см) аргиллитов | 5 м |
| Закрито | 50 " |

2. Песчаники желтовато-серые с рассеянной хорошо окатанной галькой и гравием кварца, алевролитов, песчаников, эффузивов среднего и кислого состава 70 м
3. Песчаники желтовато-серые средне- и крупнозернистые с линзами (мощность 0,5-2 м) гравелитов, алевролитов и аргиллитов. В песчаниках остатки *Mutilus uokoymai* Slod., *Ostrea tigilensis* Slod., *Crassatella lincolnensis* Weav., *Cardita cf. tumiensis* L. Kriiht., *Periploma karibonensis* L. Kriiht. и др. (опред. В.Н.Синельниковой) 15 "
4. Песчаники серые среднезернистые с редкими прослоями (1-2 м) алевролитов, с мелким растительным детритом 20 "
- Общая видимая мощность 160 м. Выше несогласно залегают эффузивы автоваамской толщи.

В верховье р.Алгваам пальматкинская толща представлена песчаниками с пластами (до 5 м) алевролитов и известняков. Видимая мощность около 40 м. В известняках собраны остатки *Crassatella aff. dalli* Weav., *Spisula xenophonti* L. Kriiht., *Corbicula cf. kamtschatica* L. Kriiht. (опред. И.Г.Прониной).

По петрографической характеристике породы пальматкинской толщи весьма близки к аналогичным породам майнской. Магнитная восприимчивость песчаников $15 \cdot 10^{-6}$ ед.СГС, плотность - 2,43 г/см³ (см.табл.3).

Среди остатков моллюсков, собранных в пальматкинской толще, виды *Mutilus uokoymai* Slod. и *Ostrea tigilensis* Slod. характерны, по заключению В.Н.Синельниковой, для низов среднего эоцена. Остатки *Spisula xenophonti* L. Kriiht. и *Corbicula cf. kamtschatica* L. Kriiht. свидетельствуют, по заключению И.Г.Прониной, о среднеэоценовом, а *Crassatella aff. dalli* Weav. об эоценовом возрасте вмещающих отложений.

О л и г о ц е н

А г л и к и ч с к а я т о л щ а (Р₃ а₉) обнажается на весьма небольших участках на северо-востоке и западе района, с разрывом залегает на майнской толще и с угловым несогласием на тихореченской свите. Толща представлена преимущественно песчаниками, как правило, слабо сцементированными, часто глауконитсодержащими, с характерным желтовато-зеленым цветом, иногда известковистыми. Присутствуют редкие линзы (мощность 0,3-1,5 м)

мелкогалечных конгломератов и гравелитов, конкреции (5-30 см в поперечнике) песчаных известняков и известковистых песчаников, прослой (до 1 м) алевролитов, иногда мелкие линзочки (мощность до 5 мм) черных блестящих углей. Мощность толщи до 600 м.

Наиболее полный разрез агликичской толщи наблюдается на право- и левобережье р.Автоваам близ ее устья. Здесь на тихореченской свите с угловым несогласием залегают:

1. Песчаники желтовато-серые, слабо сцементированные с примесью гравия и мелкой гальки эффузивов среднего состава, конкрециями очень крепких известковистых песчаников и обломками обуглившейся древесины 35 м
2. Песчаники желтовато-зеленые крупно- и среднезернистые глауконитсодержащие, слабо сцементированные, с линзами (мощность до 0,3 м) гравелитов, обломками углефицированной древесины, остатками *Nucula tumiensis* Laut., *Mutilus miocenium* L. Kriiht., *Ostrea gackhiana* L. Kriiht., *Cyclocardia kovatschensis* Slod., *Pitar vancouverensis* (Merr), *Corbicula wajampolkensis* L. Kriiht., *Clinocardium asagaiense* Mak., *Mya growingki* Mak., *Laternula korfiiana* L. Kriiht., *Ampullina asagaiense* Mak. и др. (опред. И.Г.Прониной); *Mya ochotica* L. Kriiht., *Pitar tigilensis* L. Kriiht., *Papyridea utcholokensis* Slod., *Ostrea tigilensis* L. Kriiht. и др. (опред. В.Н.Синельниковой) 120 "
3. Песчаники желтовато-серые крупнозернистые, слабо сцементированные, с редкой галькой эффузивов, песчаников и алевролитов 150 "
4. Песчаники зеленовато-серые среднезернистые с рассеянной галькой и тонкими (около 5 мм) линзочками черных блестящих углей 20 "
5. Песчаники желтовато-зеленые крупнозернистые глауконитсодержащие, слабо сцементированные 60 "
6. Песчаники зеленовато-серые разномзернистые, гравелитистые с редкими линзами черных блестящих углей (мощность 1-3 см) и мелкогалечных конгломератов (мощность 0,5-1,5 м); гальки представлены песчаниками малового облика, кварцем, эффузивами. В средней и верхней частях остатки *Glucumaris cishuensis* Mak., *Chlamys gackhensis* L. Kriiht., *Crassatella cf. incenspicuus* Nagao, *Macoma aff. korfiensis* L. Kriiht., *Ancistrolepis cf. modestoides* Tak., *Polinices agiense*

L. Kriah. и др. (опред. И.Г.Прониной); *Venericardia asagii* Kanehara, *Glycymeris cf. chitanii* Yok., *Chlamys (Chlamys) cosibensis* Yok. и др. (опред. В.Н.Синельниковой) 85 м

7. Песчаники зеленовато-серые разнозернистые, гравелитистые 130 "

Общая видимая мощность 600 м. Выше несогласно залегают эффузивы автоваамской толщи.

В 5 км к северу, в верховьях правого притока р. Бол. Куйбывем, в песчаниках из нижней части агликичской толщи собраны остатки *Mutilus miocenium* L. Kriah., *Cyclocardia kovatschensis* Slod., *Liosoma furtiva* Yok., *Corbicula wajaipolkensis* L. Kriah., *Clinocardium asagaiense* Mak. и др. (опред. И.Г.Прониной); *Sanguinolaria kamtschatica* L. Kriah. и др. (опред. В.Н.Синельниковой).

Близкий состав агликичская свита имеет в нижнем течении р. Палпальской и среднем течении р. Анатыркууль (западная часть района). В глауконитсодержащих песчаниках здесь присутствуют прослой (до 1 м) темно-серых алевролитов. На левобережье р. Анатыркууль, в 4 км к юго-востоку от высоты 504 м, в известковистых песчаниках из нижней части толщи собраны остатки кораллов.

Песчаники состоят из окатанных и полукатанных обломков (70-90%) размером 0,2-1,5 мм с незначительным количеством гравийных (2-5 мм) зерен. В составе обломков преобладают (в %) полевые шпаты - до 75, кварц - до 60, эффузивы кислого и среднего состава - до 40, встречаются песчаники, кремнистые породы, вулканическое стекло. Нередко присутствует глауконит (3-15%), образующий округлые зерна, размер которых близок к размеру обломочных зерен других минералов, что свидетельствует, скорее всего, о его переотложении. Цемент поровый, реже базальный глинисто-хлоритовый, иногда карбонатный.

Гравелиты и конгломераты по составу обломочного материала очень близки к песчаникам, цемент песчаный.

По данным спектрального анализа (см. табл. 2) песчаники агликичской толщи характеризуются относительно высоким содержанием стронция (0,063%). От меловых песчаников они отличаются более высокими содержаниями марганца и стронция и более низкими - никеля, кобальта и цинка. Магнитная восприимчивость песчаников $34 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, плотность - $1,97 \text{ г/см}^3$ (см. табл. 3).

Кораллы, собранные в нижней части агликичской толщи, по свидетельству Е.И. Кузьмичевой, указывают на эоценовый возраст

вещающих пород. Остатки моллюсков из верхней части толщи характерны, по заключениям И.Г.Прониной и В.Н.Синельниковой, для олигоцена.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

М и о ц е н

Миоценовые континентальные образования расчленяются на две толщи: автоваамскую (вулканогенную) и гитгитваамскую (терригенную).

Автоваамская толща ($N_1 av$) обнажается в западной, центральной и северо-восточной частях района. Она с угловым несогласием залегает на меловых и палеогеновых отложениях. Толща представлена преимущественно дацитами, андезитами и липаритами и в незначительной степени базальтами, андезито-базальтами, андезито-дацитами и липарито-дацитами. Эффузивы слагают серии покровов, мощность которых колеблется от первых метров до 30 м. Лавы в верхних частях покровов в ряде случаев пузристые или миндалекаменные, иногда с корочкой ожелезнения. Характерной особенностью автоваамской толщи является незначительное развитие пирокластических пород, представленных туфобрекчиями и туфами среднего и кислого состава. В одном пункте на левобережье р. Палпальской в вулканитах присутствует пачка неравномерно переслаивающихся гравелитистых туфопесчаников, туфогравелитов и туфоалевролитов мощностью до 3 м, протяженностью около 300 м. Мощность автоваамской толщи достигает 400 м.

В ряде пунктов частично сохранились вулканические постройки центрального типа, с которыми связано формирование автоваамских вулканитов. Они реконструируются по наклонам вулканических покровов, системе радиальных и дуговых трещин, сгущению субвулканических тел и даек. Выделяется два вулканических поля: Автоваамское и Палпальское, различающиеся по составу и строению (рис. 1).

Автоваамское поле слагается главным образом дацитами. Образование его связано с вулканическим аппаратом, располагавшимся, по-видимому, в 3 км к северу от высоты 650 м. Жерловина его заполнена субвулканическим телом дацитов, по периферии которого отмечены разрозненные незначительные выходы туфобрекчий. На южном склоне вулканической постройки по коренным выходам и элювиальным развалам наблюдается следующий разрез автоваамской толщи. На песчаниках агликичской толщи несогласно залегают:

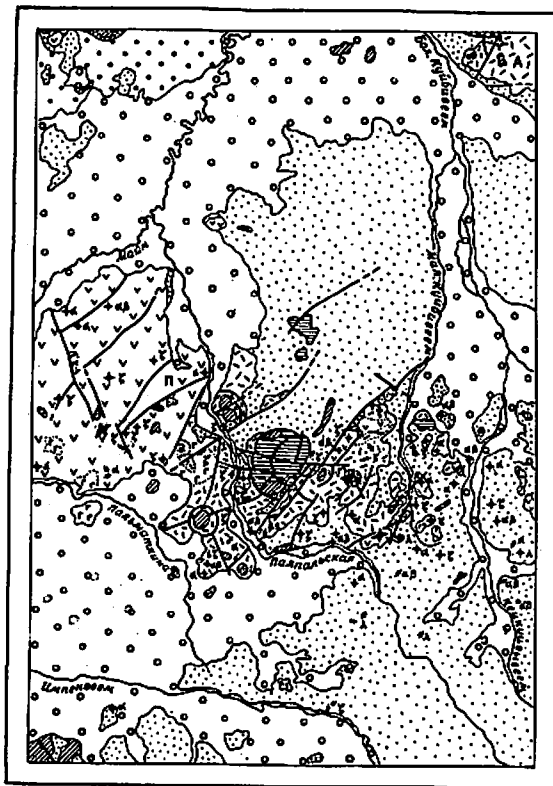


Рис. I. Схема размещения миоценовых вулканических и интрузивных образований

Вулканические поля: А - Автоваамское, П - Палпальское;
 1-3 - вулканические породы: 1 - кислого состава (а - преимущественно лавы, б - преимущественно туфы), 2 - среднего состава (преимущественно лавы), 3 - основного состава (лавы);
 4-8 - субвулканические тела: 4 - кислого состава (липариты, дациты и андезиты-дациты), 5 - среднего состава (андезиты и кварцевые диорит-порфириты), 6 - основного состава (андезиты-базальты); 7 - не выражающиеся в масштабе схемы тела липаритов (λ), дацитов (ζ), андезитов (α), андезит-базальтов (αβ); 8 - субвулканические дайки липаритов (λ), дацитов (ζ), андезитов (α), андезит-базальтов (αβ);
 9-10 - вулканические постройки: 9 - вулканы центрального типа, 10 - разрывные нарушения достоверные и предполагаемые;
 11 - границы фаций; 12 - меловые и палеогеновые отложения;
 13 - миоценовые осадочные отложения (гитгитваамская свита);
 14 - четвертичные отложения

1. Дациты светло-сиреневые мелкопорфировые . . . 15 м
2. Дациты сиреневые и темно-серые крупнопорфировые с прослоями (3-10 м) красновато-коричневых крупнообломочных туфов кислого состава 110 "
3. Дациты темно-серые мелкопорфировые флихидальные 45 "
4. Дациты темно-фиолетовые афировые с прослоями (5-12 м) мелкообломочных туфов кислого состава . . . 120 "

Общая мощность 290 м.

В западной части Палпальского вулканического поля преобладают андезиты с подчиненными базальтами. Здесь с трудом реконструируется крупный вулкан с предполагаемым центром в 6 км к северо-востоку от г.Пальматкиной (723 м), имеющий вид пологого свода диаметром около 15 км и характеризующийся полным отсутствием пирокластов. На северо-восточном склоне вулканической постройки наблюдается следующий разрез. На песчаниках аггликической толщи несогласно залегают:

1. Андезиты зеленовато-серые крупнопорфировые, иногда миндалекаменные (в миндалинах кальцит, кварц) . . . 25 м
2. Андезиты темно-серые мелкопорфировые с отдельными покровами (мощность до 10 м) базальтов в нижней части 65 "
3. Андезиты зеленовато-серые мелкопорфировые с редкими покровами (мощность до 5 м) сиренево-серых дацитов 80 "
4. Андезиты темно-серые афировые 35 "

Общая мощность 205 м.

К востоку и юго-востоку вулканы среднего и основного состава замещаются кислыми лавами и их туфами, и в долине р.Палпальской и районе г.Палпал автоваамская толща представлена преимущественно липаритами с подчиненными дацитами с незначительным развитием пирокластических пород. На левобережье р.Палпальской, в 4 км к западу от г.Палпал (1095 м), из туфопесчаников в нижней части толщи выделены споры и пыльца. В спектре преобладают покрытосеменные (51,4%) над голосеменными (39,8%) и споровыми (8,8%). Покрытосеменные представлены (в %) широколиственными - 37,8, Fagus - 19, Juglandaceae - 9, Quercus - 1,8, Ulmus - 2, Corylus - 2, Carya - 1,4, Tilia - 1, Comptonia - 0,6 и единичными Sapinus, Myrica, Ilex, Nipa, Magnoliaceae. Древовидная ольха и береза составляет 3-4%. В составе кустарничковых и травянистых (3,4%) присутствуют Ericaceae, Chenopo-

diaceae, Сурегасеae, Artemisia, Caryophyllaceae, Rosaceae. Среди голосеменных преобладают Pinus (21,8%) при значительном (до 9%) содержании Taxodiaceae (Taxodium, Glyptostrobus). Пыльца Picea, Taiga, Abies, Keteleeria, Cedrus, Podocarpus составляет 0,6-2,6%; Daerudium sp., Larix, Sciadopitys - 1,2%. Споровые представлены Polypodiaceae (3,8%), Osmunda (2%), Leiotriletes (1,8%) и единичными Sphagnum, Lycopodium appressum, Cyathea.

В верховье р. Мал. Куйбисеем в составе автоваамской толщи заметная роль принадлежит туфам. Здесь фиксируются руины нескольких небольших стратовулканов. На восточном склоне одной из вулканических построек (в 3 км к юго-западу от высоты 643 м) наблюдается следующий разрез. На песчаниках тихореченской свиты несогласно залегают:

- | | |
|--|------|
| 1. Туфы дацитового состава фиолетово-серые крупно-обломочные (до 2 см) с редкими покровами (мощность 1-3 м) афировых дацитов и липаритов | 50 м |
| 2. Дациты сиренево-серые афировые | 10 " |
| 3. Туфы липаритового состава розовато-серые крупнообломочные (до 1 см) с редкими покровами (мощность 3-5 м) липаритов | 60 " |
| 4. Дациты сиренево-серые афировые флидальные с прослоями (1-3 м) туфов липаритового состава | 90 " |
| Общая мощность 210 м. | |

Липариты имеют порфировую, реже афировую структуру. Вкрапленники (5-15%) представлены (в %) олигоклазом № 20-24 - 50-60, кварцем - 30-40, роговой обманкой - до 5, редко биотитом, калиевым полевым шпатом и моноклинным пироксеном. Основная масса микрофельзитовая или микропоякилитовая.

Дациты - порфировые, реже афировые породы. Состав вкрапленников (10-50%) следующий (в %): олигоклаз № 22-30 - андезин № 30-35 - 20-60, роговая обманка - до 20, ромбический пироксен - до 15, биотит - до 5, иногда авгит, магнетит. Основная масса микропоякилитовая, микролитовая или микрофельзитовая. Акцессорные - циркон, апатит.

Андезиты имеют порфировую, иногда афировую структуру. Вкрапленники (30-40%) представлены зональным андезином № 38-45 (40-60%), ромбическим пироксеном (5-28%), авгитом (до 20%), роговой обманкой (до 15%), иногда биотитом (до 5%), рудным минералом. Основная масса микролитовая, пилотакситовая или гиадопилитовая. Акцессорные - апатит, циркон.

Базальты - порфировые породы. Вкрапленники (10-50%): лабрадор № 50-70 (30-50%), авгит, реже ромбический пироксен (5-45%), оливин (до 10%), иногда роговая обманка (до 5%), рудный минерал. Основная масса интерсертальная или микродолеритовая, иногда пилотакситовая.

По химическому составу эффузивы автоваамской толщи относятся к нормальному или пересыщенному алюминием ряду и известковой и известково-щелочной группе Тихоокеанской серии пород ($\sigma = 1,6-3,6$) с постоянным преобладанием Na_2O над K_2O (см. табл. I). На обеих проекциях диаграммы по А.Н. Заварицкому фигуративные точки располагаются между вариационными кривыми Пеле и Йелоустонский парк.

В геохимическом отношении породы автоваамской толщи характеризуются относительно низким содержанием (в %) циркония - 0,0042-0,0055 и бария - 0,029-0,032. Магнитная восприимчивость липаритов (см. табл. 3) $420 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, дацитов - $480 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, андезитов - $1400 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС (в 2 раза выше, чем андезитов пекульнейской серии), базальтов - $1500 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС (в 2 раза выше, чем базальтов пекульнейской серии). Плотность липаритов $2,42$ г/см³, дацитов - $2,46$, андезитов - $2,63$, базальтов - $2,65$ г/см³.

Спорово-пыльцевой комплекс, выделенный из автоваамской толщи, сходен, по заключению Г.Д. Давыдовой, с комплексом "ежового" горизонта, который в северной части Камчатки подстилает корфскую свиту и датируется средним миоценом. Значения абсолютного возраста эффузивов также свидетельствуют о миоценовом возрасте автоваамской свиты (табл. 4).

Гитгитваамская толща ($N_1 g^t$) распространена на левобережье р. Майн и в бассейне ее левого притока - р. Гитгитваам. Она с резким угловым несогласием налегает на пальматкинскую толщу. Взаимоотношения с автоваамской толщей не наблюдаются. Однако в нижней части гитгитваамской толщи присутствует галька эффузивов автоваамского облика, что позволяет предполагать размыв в основании гитгитваамской толщи. В составе толщи преобладают пески с прослоями и линзами темно-бурых глин и суглинков с включениями хорошо окатанной гальки (2-5 см), представленной преимущественно дацитами и андезитами, иногда песчаниками. Часто встречается растительный детрит и обломки слабо обуглившейся древесины. Мощность гитгитваамской толщи достигает 25 м.

Таблица 4

Результаты определения абсолютного возраста эффузивов автоваамской толщи и миоценовых субвулканических пород аргоновым методом

№ пробы на карте	Место взятия пробы	Порода	Абсолютный возраст, млн. лет	K, %	$\frac{Ar^{40}}{K^{40}} \cdot 10^{-9} \text{ г/г}$	$\frac{Ar^{40}}{K^{40}}$
1	Правобережье р. Автоваам	Дацит	23	1,57	2,56	0,0013
2	Правобережье р. Автоваам	Андезит-дацит	25	1,45	2,55	0,0014
3	Правобережье р. Автоваам	Дацит	25	2,10	3,50	0,0014
4	Правобережье р. Пальмакина	То же	21	2,29	3,40	0,0012
5	Правобережье р. Хуйвеем	Липарит	17	2,77	3,27	0,00097
6	Правобережье р. Палпальской	Дацит (субвулканическое тело)	16	2,10	2,34	0,00093

На левобережье р. Гитгитваам, в 9 км к северо-востоку от высоты 212 м, описан следующий разрез толщи. На песчаниках пальматинской толщи с угловым несогласием залегают:

1. Пески бурые среднезернистые горизонтально-слоистые с линзами (мощность 3-5 см) глин и включениями (до 20%) хорошо окатанной гальки дацитов и песчаников 0,8 м
 2. Пески бурые среднезернистые тонкослоистые с рассеянным растительным детритом и обломками слабо обуглившейся древесины 0,3 "
 3. Глины темно-бурые 0,2 "
 4. Переслаивающиеся (через 0,5-2 см) тонкозернистые пески и суглинки 0,6 "
 5. Пески среднезернистые тонкослоистые с прослоями (до 5 см) суглинков и рассеянной галькой 1,5 "
 6. Пески средне- и мелкозернистые с редкими прослоями (1-3 см) темно-бурых глин 8,0 "
 7. Пески светло-бурые мелкозернистые с рассеянной галькой 5,6 "
- Общая мощность 17 м.

Из слоев 2-5 приведенного разреза выделены споры и пыльца. В спорово-пыльцевом спектре преобладает (в %) пыльца покрытосеменных - 56,4-67, присутствуют пыльца голосеменных - 17,4-29,5 и споры - 8-22. Среди покрытосеменных доминируют *Betula* и *Alnus* - 22-26, много *Alnaster* - до 16. Пыльца широколиственных (2-13%) представлена *Juglans*, *Fagus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Rhus* и др. В составе кустарничково-травянистых преобладают вересковые (*Liliaceae*, *Rosaceae* и др. Голосеменные представлены (в %) в основном *Pinaceae* - 16, присутствуют *Tsuga* - 9, *Picea* - 6, *Abies* и др. В группе споровых преобладают сфагновые мхи - до 17 и папоротники из семейства *Polypodiaceae*. По заключению Г.Д. Давидовой, спектр очень близок к спорово-пыльцевому комплексу верхнего горизонта намской свиты (верхний миоцен) из разреза Мамонтовой горы на р. Аядан, а также имеет сходство с комплексами эрмановской и классической свит и нижнемедведковской подсвиты (Парапольский и Ольторский прогибы).

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

В составе четвертичных образований выделяются среднечетвертичные ледниковые, водно-ледниковые и озерные, верхнечетвер-

тичные ледниковые, водно-ледниковые, озерно-аллювиальные и аллювиальные, современные аллювиальные и озерно-болотные отложения.

Среднечетвертичные отложения (Q_{II})

Ледниковые отложения распространены в долинах рек Бол. и Мал.Куйбывеем, Кейкуйбывеем, в верховьях р.Имликавеем и на левобережье р.Импенвеем. Они представлены умеренно окатанными галечниками (2-5 см) с песчано-глинистым заполнителем, с включениями валунов (10-60 см). В составе галек и валунов преобладают песчаники, кремнистые породы, эффузивы. Мощность отложений от первых метров до 20 м. В спорово-пыльцевом комплексе, выделенном из этих отложений на правобережье левого притока р.Кейкуйбывеем, в 1 км к востоку от высоты 807 м, преобладают (в %) травянистые - 70-94, представленные в нижней части разреза преимущественно *Artemisia* - около 50 и *Cyperaceae* - 30-40, в верхней - *Graminae* - до 50 и разнотравьем - 30-40. Спектр характеризует суровый ледниковый климат.

Водно-ледниковые отложения сохранились только на правобережье р.Кейкуйбывеем, в ее среднем течении, где слагают фрагмент террасы высотой до 20 м. Они представлены чередующимися песками, суглинками и хорошо окатанными галечниками (1-5 см) с отдельными валунами (15-30 см). Гальки представлены песчаниками, кремнистыми породами и эффузивами. Мощность отложений около 20 м. В спорово-пыльцевом спектре (в %) преобладают кустарниковые - 40-50 и травянистые - до 50. Кустарниковые (в %) представлены *Betula sect. Nanae* - 60-80, *Alnaster* - 22-28, *Pinus pumila* - 2-36, *Salix* - 2-8, травянистые - *Cyperaceae* - 40-50, *Gramineae* - 10-40, разнотравьем - 10-20. Спектр указывает на холодный климат.

Озерные отложения установлены на правобережье р.Майн и на левобережье р.Мал.Куйбывеем. Они представлены супесями, местами переходящими в суглинки, с прослоями (0,2-0,5 м) суглинков. Мощность отложений 10-15 м. В спорово-пыльцевом спектре, выделенном из этих отложений на левобережье р.Мал.Куйбывеем, в 8 км выше устья, преобладают (в %) травянистые - до 90: *Cyperaceae* - 61-89, *Artemisia* - 6-15, разнотравье - 2-18. Древесно-кустарниковые - около 10 представлены *Salix* - 42-67 и *Betula sect. Nanae* - 22-46 и единичными *Alnaster*. В группе спор доминируют *Bryales* - 50-65, присутствует *Selaginella sibirica* - около 20. Спектр характерен для осоково-моховых тундр и свидетельствует о глубоком похолодании. В комплексе диатомовых водорослей,

выделенных здесь же, присутствуют характерные озерные арктические и субарктические виды: *Pinnularia lata*, *P. borealis*, *Navicula amphidola*, *Eupotia papilio*, *Achnanthes nodosa*.

По составу и морфологическому выражению охарактеризованные отложения весьма близки к среднечетвертичным озерным образованиям, выделенным А.А.Свиточем /12/ в Паропольском доле (к северу от района) и бассейне р.Анадырь. На изученной территории в них, в свою очередь, вложены озерно-аллювиальные образования позднечетвертичного межледниковья. Эти данные позволяют принять среднечетвертичный возраст рассмотренных отложений.

Верхнечетвертичные отложения

Верхнечетвертичные образования включают отложения времени межледниковья и времени межстадиала позднечетвертичного оледенения. Ледниковые и водно-ледниковые отложения первой стадии позднечетвертичного оледенения, известные на соседних территориях, в районе не установлены.

Отложения времени межледниковья (Q_{III}¹) представлены озерно-аллювиальными осадками, распространенными в бассейнах рек Майн, Бол.Куйбывеем, Пальматкина, Импенвеем. Они вложены в среднечетвертичные отложения, перекрываются аллювием времени межстадиала позднечетвертичного оледенения и представлены хорошо и умеренно окатанными галечниками (2-7 см) с включением валунов (15-40 см). В составе гальки и валунов преобладают кремнистые породы, эффузивы и песчаники. Заполнитель - пески, супеси, суглинки, иногда глины. Присутствуют прослои песков (до 1,5 м), супесей (до 4 м) и суглинков (1-20 см). Иногда отложения представлены часто (2-20 см) переслаивающимися галечниками, песками и супесями. Общая мощность от 10 до 35 м. В спорово-пыльцевом спектре, выделенном из этих отложений на левобережье р.Импенвеем, в 4 км к юго-востоку от высоты 558 м, группа кустарников и древесных полидоминантна. Главные компоненты (в %): *Alnaster* - 25-40, *Pinus pumila* - 25-40 и *Betula sect. Nanae* 30-40. Встречаются единичные зерна пыльцы *Pinus sect. Sembrae* (типа *Pinus sibirica*), *Picea*, *Betula sect. Albae* и *Salix*. Из спор - единичные папоротники и плауны. Спектр свидетельствует, по заключению Е.Н.Стефанович, о климате более теплом, чем современный. Такие климатические условия в верхнем плейстоцене существовали в казанцевское время.

Остатки диатомовых водорослей, выделенных из рассматриваемых отложений на левобережье р. Бол. Куйбисеем, в 6 км к юго-западу от высоты 334 м, представлены теплолюбивыми озерными формами *Cyclotella comta* et var., et var., *C. ocellata*, *Stephanodiscus astaraea* et var. и др., видами обрастания рода *Symbella*.

Отложения времени межстадиала позднечетвертичного оледенения (Q_{III}^3) представлены аллювиальными образованиями, распространенными в долинах Палпальской, Бол. и Мал. Куйбисеем и Импенвеем. Они слагают II надпойменную террасу, вложенную в озерно-аллювиальные отложения времени межледниковья. В составе отложений преобладают хорошо окатанные галечники (I–10 см) с редкими валунами (12–15 см), с песчаным или суглинистым заполнителем, с прослоями (0,5–1 м) песков и суглинков. Гальки представлены песчаниками, кремнистыми породами и эффузивами. Мощность отложений 5–8 м. На левобережье р. Бол. Куйбисеем, в 6 км к юго-западу от высоты 334 м, из этих отложений выделен спорово-пыльцевой спектр. В верхней части разреза преобладают (в %) древесно-кустарниковые – 45–75, *Pinus* *rumila* – 18–20, *Betula* *sect. Nanae* – 10–20, *Alnaster* – 15–25. В группе травянистых (14–48%) содержатся (в %): *Graminae* – 21–27, *Cyperaceae* – 24–38, *Ericales* – 10–12. Споровые – единичные *Sphagnum*, *Licopodium*, *Bryales*, *Polypodiaceae*. В нижней части разреза резко снижается количество пыльца кедрового стланика, ведущую роль играет ольха. В группе травянистых повышается роль осоковых и особенно верескоцветных; среди споровых возрастает роль плаунов. Спектры отражают несколько более холодный климат, чем современный. Такие спектры, по данным М.В. Муратовой /6/, характерны, в частности, для отложений II надпойменной террасы в бассейне р. Анадырь. Диатомовые водоросли, выделенные в этом же разрезе, представлены преимущественно болотными видами рода *Eunotia*, видами обрастания родов *Symbella*, *Gomphonema*, *Nitzschia* при резко подчиненной роли планктонных озерных форм рода *Cyclotella*, возможно перестроенных. Комплекс характеризует аллювий пойменно-старичных фаций, сформировавшийся в температурных условиях, близких к современным.

Рассмотренные отложения вложены в озерно-аллювиальные межледниковые образования. В них, в свою очередь, вложен аллювий I надпойменной современной террасы. Эти данные позволяют отнести отложения ко времени межстадиала позднечетвертичного оледенения.

Современные отложения

В составе современных отложений выделяются нижняя и объединенные средняя и верхняя части, а также нерасчлененные отложения.

Нижняя часть (Q_{IV}^1)

Нижняя часть современных отложений представлена аллювиальными образованиями, слагающими I надпойменную террасу (высота 2–5 м) в долинах рек Майн, Бол. Куйбисеем, Автоваам, Кейкуйбисеем, Палпальской и Импенвеем. Они вложены в отложения времени межстадиала позднечетвертичного оледенения и представлены хорошо окатанными галечниками (2–5 см) с песчаным, супесчаным или суглинистым заполнителем с прослоями песков (до I м), супесей (0,2–0,5 м) и суглинков (0,1–0,4 м). В составе гальки преобладают песчаники, эффузивы и кремнистые породы. Мощность отложений на правобережье р. Кейкуйбисеем, в 6 км к северо-востоку от высоты 807 м, группу кустарников в основном составляет пыльца *Alnaster*, на втором месте – *Pinus rumila* (около 30%) и *Betula* *sect. Nanae* (14–24%). В группе травянистых преобладают осоки, вересковые и польни. Группа споровых представлена преимущественно *Licopodium clavatum* и *L. complanatum*. Указанный спектр, по заключению Е.Н. Стефанович, свидетельствует о том, что отложения накопились в начале голоцена.

В составе диатомовых водорослей, выделенных на левобережье р. Бол. Куйбисеем, в 6 км к юго-западу от высоты 334 м, преобладают речные виды *Meridion circulare*, *Saratonella arcus*, *Symbella sinuata* и др., а также озерно-болотные – *Fragilaria pinnata*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Pinnularia virides* и др., обитающие в речных водоемах и старичных озерах в климатических условиях, близких к современным.

Средняя и верхняя части (Q_{IV}^{2+3})

Средняя и верхняя части современных отложений объединяют аллювиальные отложения, слагающие высокую и низкую поймы и выполняющие русло. Они распространены в долинах всех рек района. Высота высокой поймы над урезом воды 1–2,5 м, низкой – 0,3–0,7 м. Пойменные отложения представлены хорошо окатанными га-

Химический состав раннемеловых

№ п/п	Порода	Содержание,				
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
Раннемеловые						
1	Серпентинит	40,82	0,04	0,87	4,59	2,51
2	Серпентинит	38,66	0,02	1,57	5,07	2,22
3	Меланократовое габбро	44,00	Сл.	16,54	7,24	1,86
4	Габбро	49,22	0,45	15,51	1,97	4,31
5	Плаггиогранит	72,08	0,37	13,22	1,74	1,42
6	Гранит	73,46	0,11	13,82	0,61	1,72
7	Гранит	70,60	0,28	16,58	1,65	0,06
Позднемеловые						
8	Кварцевый диорит-порфирит	66,00	0,44	17,46	2,69	2,44
9	Диорит	56,56	0,32	19,16	2,29	2,65

Места отбора проб: 1 - правобережье р.Бол.Куйбисеем; 2,3 - вобережье р.Алеваам; 8,9 - верховья р.Имликавеем

Таблица 5

ых и позднемеловых интрузивных пород

вес. %								
MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	П.п.п.	Σ
интрузии								
0,10	37,73	0,49	0,02	Сл.	1,54	0,03	13,31	102,05
0,11	37,73	0,49	0,02	0,01	1,26	0,05	13,70	100,91
0,07	8,37	16,83	1,00	0,02	1,39	0,03	4,24	101,59
0,11	8,13	16,10	0,75	0,05	0,33	0,03	1,17	99,13
0,04	1,51	1,55	5,17	1,41	0,08	0,05	1,46	100,10
0,04	0,35	1,48	5,32	1,92	0,26	0,07	0,76	99,92
0,35	0,74	0,74	5,02	2,45	0,37	0,08	1,26	100,18
интрузии								
0,07	2,67	2,48	4,25	0,50	0,54	0,08	1,62	100,79
0,13	4,09	5,20	5,32	0,55	0,33	0,12	2,36	99,78

2,3 - верховья р.Алеваам; 4 - верховья р.Алеваам; 5,6,7 - пра-

Продолжение табл.5

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

№ п/п	a	σ	b	S	a'	f'	m'	c'	n	Q	a/c
Раннемеловые интрузии											
1	0,1	0,5	59,9	39,5		9,1	90,8	0,1	100	21,7	0,2
2	0,1	0,4	61,5	38,0	1,3	9,2	89,5		67	24,6	0,2
3	2,3	10,5	34,6	52,6		24,6	43,3	32,1	100	9,9	0,2
4	3,9	8,3	32,1	55,7		17,2	48,0	31,8	100	4,7	0,5
5	13,0	1,9	5,3	79,8	2,5	51,2	46,3		85	31,7	6,8
6	14,0	1,6	2,7	81,7		76,2	19,1	4,7	81	33,8	8,8
7	13,9	0,8	9,0	76,3	61,8	35,5	5,7		76	24,0	17,4
Позднемеловые интрузии											
8	9,6	2,9	15,7	71,8	44,0	28,6	27,4		93	21,5	3,3
9	12,2	6,2	18,1	63,5	3,0	31,6	65,4		94	3,6	2,0

лечниками (1-10 см) с редкими валунами (12-15 см) с песчаным, иногда суглинистым заполнителем, с прослоями (0,2-0,5 м) песков, иногда супесей. В составе галек преобладают эффузивы, песчаники, кремнистые породы, иногда яшмы. Мощность отложений 1-2,5 м. На левобережье р.Бол.Куйбисеем, в 6 км к юго-западу от высоты 334 м, выделены пыльца и споры. Древесно-кустарниковые (45-75%) представлены (в %): *Pinus pumila* - 12-50, *Betula exilis* - 15-34, *Alnaster* - 23-70, *Salix* - 3-15, *Betula sect. Nanae* - до 3. В составе травянистых (14-22%) абсолютно преобладает *Cyperaceae* - 58-83%. Споровые (7-33%) представлены (в %): *Licopodiaceae* - 45-55, *Sphagnum* - 12-16, *Bryales* - 5-7, *Polypodiaceae* - 20-30. Спектр свидетельствует о климатических условиях, аналогичных современным. В составе диатомовых водорослей, выделенных в этом же разрезе, преобладают озерно-болотные (*Fragilaria pinnata*, *Eunotia praerupta*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Navicula amphibola* и др.) и речные (*Meridion circulare*, *Euratoneis arcus*, *Cymbella sinuata* и др.) формы, обитавшие в условиях, близких к современным.

Нерасчиленные отложения

Современные отложения нерасчиленные (Q_{IV}) представлены озерно-болотными супесями, суглинками, глинами и торфяниками, заполняющими непроточные заболачивающиеся озера. Они распространены в пределах Паропольского дола (северо-западная часть района). Мощность отложений 1-3 м. Образование озер и накопление озерно-болотных осадков явилось следствием термокарстового разрушения озерно-аллювиальной равнины, которое продолжается в настоящее время.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Среди интрузивных образований выделяются ранне- и поздне-меловые интрузии и миоценовые субвулканические тела и дайки.

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Раннемеловые интрузии представлены серпентинитами и габбро, слагающими массивы, и дайками плагиогранитов и гранитов.

Серпентиниты (σK_1) образуют дискордантные пластинообразные протрузии, обнажающиеся в зоне глубинного разлома в верховье р.Алеваам и на правобережье р.Бол.Куйбисеем.

Содержание элементов-примесей в ранне- и породах по данным приближенно-

Элементы	Кларк в магматических породах по А.П.Виноградову, вес.%			
	Ультра-основные	Основные	Средние	Кислые
Mn	1500	2000	1200	60
NI	200	0,16	5,5	0,8
Co	20	4,5	1	0,5
Ti	30	900	800	230
V	40	20	10	4
Cr	200	20	5	2,5
Zr	3	100	260	200
Cu	2	10	3,5	2
Pb	3	13	7,2	6
Zn		2		3,4
Sr	1	14	80	
Ba	4	300	650	830

x/ Содержание элементов во всех графах таблицы увеличено

Таблица 6

позднемеловых интрузивных и миоценовых субвулканических количественного спектрального анализа x/

Раннемеловые интрузии			Поздне-меловые интрузии	Миоценовые субвулканические породы		
Серпентиниты	Габбро	Плагииграниты и граниты	Кварцевые диорит-порфиры	Андезитобазальты	Андезиты	Дацииты, липариты
69	40	30	42	50	36	34
290	10	1	2,9	2,3	1,6	1,5
30	3	1	1	2,4	1,4	1,3
3,5	50	300	390	320	380	350
2,7	1,8	3	9,5	4,6	6,8	4,3
260	80	6	5,5	16	3,2	5,6
		5	5	3	3,9	4,6
5,3	20	1	7,5	4,1	2,8	3,3
2,7	30		10	7,7	5,7	6,1
		4	2,6	2,6	2,8	2,8
		30	23	65	50	54
		30	39	30	31	30

в 10^3 раза.

Протяженность их I,2-I,6 км, ширина - 0,2-0,4 км. Серпентиниты прорывают породы пекульнейвеевской свиты.

Серпентиниты - мелкозернистые темно-серые и зеленовато-серые породы. Слагаются хризотилом и антигоритом (85-90%) и магнетитом (10-15%). Структура решетчатая, обусловленная пересекающимися под разными углами полосками поперечно-волоконистого хризотила, промежутки между которыми заполнены антигоритом. Некоторые разности состоят из одного хризотила с мелкими реликтами кристаллов пироксена.

Габбро (νK_1) слагают штокообразный массив в верховье р.Алеваам площадью 0,1 км² в зоне глубинного разлома. Они прорывают пекульнейвеевскую свиту и серпентиниты. В пределах массива встречаются меланократовые габбро и анортозиты.

Габбро - темно-серые мелкозернистые породы, состоящие (в %) из зонального андезит-лабрадора - 70-80 и авгита - 30-50. Встречаются оливин и магнетит. Среди вторичных минералов - обыкновенная роговая обманка, актинолит, эпидот. Структура габбровая, редко пойкилофитовая.

Анортозиты - светло-серые крупнозернистые породы. Состоят из лабрадора № 65-70 (до 95%) и авгита (5-10%). Присутствуют единичные зерна магнетита. Структура офитовая.

Дайки плагиогранитов и гранитов (γK_1) спорадически встречаются на междуречье Алеваам - Мал.Куйбисеем, прорывают породы пекульнейвеевской свиты, изредка наблюдаются в пределах массивов габбро. Мощность даек 2-5 м, протяженность 30-600 м, залегание вертикальное.

Плагиограниты - светло-серые среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой, состоящие из олигоклаза № 25-30 (50-60%), кварца (20-40%), биотита (5-10%). Присутствуют ортит, циркон, рудный минерал. В гранитах, в отличие от плагиогранитов, присутствует микроклин (до 30%), встречается обыкновенная роговая обманка, иногда замещающаяся биотитом.

По химическому составу серпентиниты относятся к нормальному ряду пород и близки к лерцолитам и гарцбургитам (табл.5). Габбро принадлежат к нормальному ряду, слегка недосыщены или насыщены кремнекислотой, очень бедны щелочами. Граниты и плагиограниты относятся к нормальному или пересыщенному алюминием и кремнекислотой ряду пород, умеренно богаты или богаты щелочами.

По данным спектральных анализов, серпентиниты характеризуются повышенным содержанием (в %) меди - 0,005, кобальта - 0,03 и никеля - 0,3 (табл.6). Габбро отличаются также относительно высоким содержанием (в %) никеля - 0,01, хрома - 0,08, меди - 0,02 и цинка - 0,03. Для плагиогранитов и гранитов характерны содержания (в %) хрома - 0,006 и низкие - циркония - 0,005, бария - 0,03. Магнитная восприимчивость серпентинитов (табл.7) $580 \cdot 10^{-6}$ ед.СГС, габбро - $640 \cdot 10^{-6}$ ед.СГС; плотность первых 2,75 г/см³, вторых - 2,79 г/см³.

Таблица 7

Магнитная восприимчивость и плотность ранне- и позднемеловых интрузивных и миоценовых субвулканических пород (средние значения)

Возраст	Порода	Магнитная восприимчивость ($1 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС)	Плотность, г/см ³
N_1	Андезито-базальты	440	2,70
N_1	Андезиты	1300	2,70
N_1	Дацииты	560	2,54
K_1	Дипариты	310	2,47
N_1	Кварцевые диорит-порфириты	165	2,63
K_2	Диориты, кварцевые диорит-порфириты	520	2,59
K_1	Габбро	640	2,79
K_1	Серпентиниты	580	2,75

Раннемеловой возраст интрузий определяется тем, что они прорывают волжско-берриас-валанжинские отложения и их галька содержится в апт-альбских отложениях. Ультраосновные и основные интрузии, занимающие на территории соседнего листа Р-59-ХIII сходное геологическое положение, также датируются ранним мелом /20/.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Позднемеловые интрузии представлены диоритами и кварцевыми диорит-порфиритами, слагающими массивы, и дайками диорит-порфиритов. Массивы имеют штокообразную овально-вытянутую в плане

форму. Площадь их выходов достигает $1,1 \text{ км}^2$. Интрузии прорывают и ороговивывают породы пекуднейвеевской свиты и тихореченской свиты. Контакты массивов с вмещающими породами достаточно крутые, о чем свидетельствует сравнительно небольшая (до 300 м) ширина зоны экзоконтакта разновозрастных роговиков.

Диориты (δK_2) образуют три массива. Два из них расположены в верховье р.Имликавеем (площадь выходов соответственно 1 и $0,1 \text{ км}^2$), другой – на левобережье р.Импенвеем (площадь выходов около $0,4 \text{ км}^2$). Диориты – темно-серые среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Состоят (в %) из лабрадора – 60–65, биотита – до 25, кварца – до 5, присутствует магнетит.

Кварцевые диорит-порфириды ($q\delta K_2$) слагают два массива в верховье р.Имликавеем (площадь выходов соответственно $1,1$ и $0,1 \text{ км}^2$). Они представляют собой светло-серые мелко- и среднезернистые порфировидные породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Состоят (в %) из андезина # 35 – 60–70, кварца – 10–15, обыкновенной роговой обманки – 5–10 и биотита – 5–10, встречаются магнетит и циркон. Порфировые выделения (2–3 мм) представлены плагиоклазом и роговой обманкой.

Дайки диорит-порфиритов (δK_2) sporadически встречаются в юго-западной части района, где прорывают тихореченскую свиту. Мощность их 5–10 м, протяженность 80–200 м, залегание вертикальное. По составу диорит-порфириды весьма близки к диоритам интрузивных массивов и отличаются от последних мелкозернистым сложением и присутствием отчетливых обильных порфировых выделений плагиоклаза.

По химическому составу позднемеловые интрузивные породы близки к соответствующим типам по Р.Дэли и обнаруживают близкое петрохимическое родство между собой (см.табл.5). Они принадлежат к нормальному или пересыщенному алюминием ряду пород, пересыщены или насыщены кремнекислотой, очень бедны или бедны щелочами.

По данным спектральных анализов, кварцевые диорит-порфириды характеризуются относительно высоким содержанием (в %) меди – 0,007, цинка – 0,01 и никеля – 0,003 (см.табл.6). Магнитная восприимчивость диоритов и кварцевых диорит-порфиритов $520 \cdot 10^{-6}$ ед.СГС, плотность – $2,59 \text{ г/см}^3$ (см.табл.7).

Возраст интрузий, скорее всего, позднемеловой, так как они прорывают апт-альбские отложения и аналогичны гранитоидам, известным на смежной территории, где радиоуглеродным методом установлен их позднемеловой возраст /22/.

Гидротермально-измененные породы

Гидротермально-измененные породы представлены пиритизированными, окварцованными и карбонатизированными песчаниками, алевролитами, эффузивами и их туфами. Они приурочены к разломам северо-восточного простирания и образуют, как правило, более или менее изометричные поля площадью от десятков квадратных метров до 8 км^2 . Преобладающими минералами в пиритизированных породах являются пирит (до 500 г/т) и халькопирит (до 100 г/т), ассоциирующие с арсенопиритом, галенитом, сфалеритом и борнитом. С этими породами связаны проявления меди.

Окварцованные и карбонатизированные породы, по-видимому, связанные в своем формировании, образуют изометричные, иногда несколько вытянутые штокверковые зоны площадью до 5 км^2 с густой сетью тонких (1–5 мм) карбонатных и кварцевых прожилков. В одних случаях в прожилках преобладает карбонат, в других – кварц. В этих породах наблюдается редкая рассеянная вкрапленность киновари и сфалерита, с ними связаны проявления ртутной и цинковой минерализации.

Пространственное положение гидротермально-измененных пород в образованиях нижнего и верхнего мела склоняет к мысли об их позднемеловом возрасте.

МИОЦЕНОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ДАЙКИ

Миоценовые субвулканические образования представлены изометричными, неправильными или удлинненными штокообразными телами и дайками андезито-базальтов, андезитов, кварцевых диорит-порфиритов, андезито-дацитов, дацитов и липаритов. Залегание даек вертикальное.

Андезито-базальты ($\alpha\beta N_1$) образуют небольшие тела с площадью выходов до $0,2 \text{ км}^2$ и дайки мощностью 2–10 м, протяженностью до 500 м, залегающие вертикально. Они обнажаются в центральной и юго-восточной частях района.

Андезито-базальты – темно-серые породы, как правило, с порфировой структурой. Вкрапленники (до 20%) представлены андезин-лабрадором (60–70%), моноклинным пироксеном (30–40%), редко оливином. Основные структуры – пойкилософитовая или интерсертальная.

Андезиты (αN_1) слагают довольно крупные тела с площадью выходов до $3,5 \text{ км}^2$ и дайки мощностью 3–20 м, протяженностью от 50 до 1000 м, распространены в западной и юго-восточной частях района.

Таблица 8

Химический состав миоценовых

субвулканических пород

№ п/п	Порода	Содержание,					
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO
I	2	3	4	5	6	7	8
I	Липарит	71,54	0,22	15,24	3,03	0,50	0,06
2	Дацит	68,46	0,46	17,95	2,10	0,29	0,02
3	"	67,80	0,43	15,00	3,34	0,54	0,08
4	"	67,66	0,32	18,28	1,17	0,57	0,08
5	"	66,80	0,58	16,64	3,66	0,68	0,10
6	"	66,80	0,44	15,25	2,11	1,08	0,06
7	"	65,50	0,32	16,64	1,87	2,73	0,10
8	"	65,42	0,57	15,69	1,75	2,66	0,11
9	"	65,34	0,38	17,18	2,26	2,37	0,08
10	"	64,80	0,63	16,99	1,34	2,44	0,07
11	"	63,98	0,57	17,43	4,43	0,61	0,08
12	"	63,50	0,88	16,97	2,92	1,90	0,06
13	Кварцевый диорит-пор- фир	64,10	0,85	15,65	1,70	2,88	0,09
14	Кварцевый диорит-пор- фирит	64,80	0,44	16,64	1,07	3,30	0,10
15	То же	63,18	0,55	16,37	2,23	2,87	0,08
16	"	62,36	1,00	16,68	3,42	1,90	0,10
17	Андезито- дацит	62,94	0,38	17,26	2,11	3,80	0,05
18	"	62,54	0,41	17,73	2,97	1,86	0,10
19	"	62,20	0,77	18,56	4,80	0,28	0,02

вес. %							
MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	П.п.п.	Σ
9	10	11	12	13	14	15	16
0,28	2,09	4,25	1,97	1,89	0,11	1,32	102,50
0,21	3,17	3,77	1,25	1,27	0,08	2,34	101,37
0,79	3,21	4,20	1,80	0,42	0,10	1,55	99,26
1,24	3,22	4,25	1,05	0,77	0,16	1,28	100,05
0,79	4,65	4,25	1,23	0,56	0,10	1,24	101,28
1,91	4,21	4,00	1,65	0,45	0,09	1,95	100,00
1,94	4,15	3,55	2,25	1,16	0,07	1,17	101,45
1,76	3,93	4,20	1,80	0,82	0,07	2,88	101,66
2,11	4,15	3,40	2,21	1,22	0,07	1,11	101,88
1,40	4,14	4,98	1,60	0,41	0,16	1,07	100,03
0,88	4,65	4,42	1,17	1,69	0,10	1,58	101,59
2,74	4,94	4,25	1,15	1,20	0,09	1,26	101,86
1,62	4,22	4,30	1,85	0,27	0,16	1,85	99,54
1,06	4,63	3,90	1,20	0,58	0,07	3,11	100,90
2,83	4,88	4,15	1,17	1,87	0,14	1,22	101,54
2,30	5,09	4,00	1,71	0,30	0,13	1,40	100,39
2,64	4,65	3,32	1,72	1,35	0,07	1,45	101,74
3,02	4,46	4,97	1,02	1,11	0,10	1,31	101,60
0,24	5,20	4,00	1,23	0,60	0,12	1,80	99,82

I	2	3	4	5	6	7	8
20	Андезит	61,78	0,44	17,56	2,73	2,08	0,07
21	"	60,98	0,41	16,93	4,17	2,22	0,14
22	"	60,52	0,58	17,06	2,12	3,12	0,07
23	"	58,52	1,44	17,67	3,72	3,19	0,08
24	"	58,34	0,88	16,96	4,01	2,65	0,11
25	Андезито- базальт	56,38	0,78	14,95	2,79	3,96	0,17
26	"	56,30	0,99	14,90	3,31	5,41	0,18
27	"	55,16	0,79	19,18	3,24	3,56	0,11

Места отбора проб: I, 8, 10, 25 - правобережье
3, 5, 6 - верховье р.Алеваам; 7, 9, 17, 21 - левобережье
шина г.Палпал; 15 - южный склон г.Палпал; 18, 20 - левобережье
бережье р.Кейкуйвывеем

Продолжение табл.8

9	10	11	12	13	14	15	16
3,56	5,45	4,32	1,12	1,00	0,14	0,82	101,07
4,75	5,36	3,20	1,56	1,00	0,10	0,78	101,60
2,12	5,27	3,95	1,22	1,75	0,11	3,90	101,79
2,39	5,09	5,00	1,65	0,65	0,25	0,90	100,55
4,13	6,58	3,12	1,25	1,08	0,14	1,93	101,13
6,86	7,88	3,46	1,60	0,43	0,24	1,85	101,35
5,41	5,42	3,63	1,23	0,40	0,18	2,20	99,56
2,90	7,56	4,25	1,45	0,62	0,26	2,31	101,39

р.Палпальской; 2, 12, 13, 19, 22 - верховье р.Мал.Куйбивеем;
р.Импенвеем; 14, 16 - юго-восточный склон г.Палпал; 11 - вер-
р.Гитгитваам; 23 - левобережье р.Алеваам; 24, 26, 27 - право-

Продолжение табл.8

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

№ п/п	a	c	b	s	a'	f'	m'	o'	n	Q	$\frac{a}{c}$
1	11,9	2,5	6,4	79,2	45,3	47,5	7,2		77	32,1	4,8
2	10,0	3,8	8,6	77,6	72,6	23,6	3,9		82	31,4	2,6
3	12,5	3,9	5,2	78,4	7,8	65,8	26,4		78	27,9	3,2
4	10,8	3,8	9,8	75,6	60,8	16,7	22,5		86	25,8	2,8
5	11,2	5,7	5,4	77,7		73,1	25,6	1,8	84	27,3	2,0
6	11,2	5,3	6,3	77,2		46,3	5,6	2,1	79	26,7	2,1
7	11,0	5,1	8,8	75,1	14,0	48,8	37,2		71	23,1	2,2
8	12,0	4,7	7,0	76,3		54,0	44,0	2,0	78	23,9	2,6
9	10,6	5,0	11,4	73,0	23,0	41,9	35,1		71	19,8	2,1
10	13,5	4,9	6,8	74,8	5,1	35,8	59,1		83	17,7	2,7
11	11,9	5,9	5,9	76,3	10,9	77,0	12,1		85	22,8	2,0
12	11,2	6,0	9,2	73,6		47,4	51,1	1,5	85	18,9	1,9
13	12,4	4,5	7,9	75,2	9,7	54,9	35,4		78	21,1	2,8
14	10,7	5,8	7,0	76,5	11,1	61,7	27,2		83	25,8	1,8
15	11,0	5,6	10,0	73,4		47,9	48,0	4,1	84	19,2	2,0
16	11,6	5,6	9,5	73,3		50,4	47,6	8,0	78	17,8	2,1
17	9,9	5,7	11,6	72,8	18,0	42,5	39,5		75	20,1	1,7
18	12,6	5,5	9,9	72,0	3,3	45,2	51,5		88	13,3	2,8
19	11,2	6,7	6,6	75,5		70,2	6,7	23,1	88	21,9	1,7
20	11,3	6,3	11,0	71,4	4,8	40,5	55,7		85	13,9	1,8
21	9,4	6,6	14,0	70,0		41,1	56,9	2,0	76	14,6	1,4
22	11,2	6,6	9,1	73,1		56,0	41,6	2,4	83	17,2	1,7
23	13,9	5,3	10,8	70,0		51,0	38,6	10,4	82	6,9	2,6
24	9,0	7,3	14,5	69,2		42,9	49,8	7,8	79	13,1	1,2
25	9,7	5,0	21,5	63,8		28,8	53,1	18,1	77	3,2	1,8
26	9,9	5,2	19,0	65,9		48,0	49,0	8,0	78	6,8	1,9
27	12,1	7,5	14,3	66,1		47,1	37,0	15,9	82	0,5	1,6

Андезиты представляют собой порфировые, реже афировые породы. Вкрапленники (5-30%): лабрадор-андезин (70-80%), моноклинный пироксен (20-25%), роговая обманка, иногда базальтическая. Основная масса микролитовая или пилотакситовая.

Кварцевые диорит-порфириты ($q\delta\kappa N_1$) слагают крупное более или менее изометричное в плане тело, образующее г.Палпал (площадь выходов около 22 км²). Это светло-серые мелкозернистые порфировидные породы. Состоят (в %) из андезин-лабрадора - 70-90, образующего иногда порфировидные выделения размером 1-1,5 мм - до 20, кварца - до 15 и гиперстена - до 10. Присутствуют авгит, калиевый полевой шпат (иногда в сростании с кварцем), апатит. В центральной части тела структура породы гипидиоморфнозернистая, в периферической - пойкилитовая.

Липариты (λN_1) образуют крупные тела с площадью выходов до 2 км² и дайки мощностью 1-50 м, протяженностью 50-1500 м, обнажающиеся в центральной части района. Они представляют собой светло-серые и желтовато-серые породы с порфировой структурой. Вкрапленники (30-40%): олигоклаз (50-70%) и кварц (30-40%). Основная масса фельзитовая.

Дациты (ζN_1) и андезитодациты ($\alpha\zeta N_1$) образуют довольно крупные тела с площадью выходов до 1,5 км²; дациты, кроме того, слагают дайки мощностью 3-20 м и протяженностью 70-2000 м. Эти породы обнажаются в центре и на юго-западе района.

Дациты - зеленовато- или сиреневато-серые большей частью порфировые породы. Вкрапленники (до 30%) представлены андезином № 45-50, редко обыкновенной роговой обманкой. Основная масса пойкилитовая или фельзитовая. В центральной части двух крупных тел (правобережье р.Палпальской) дациты хорошо раскристаллизованы и приближаются по структуре к гранодиорит-порфирам. Отличия андезитодацитов от дацитов однозначно устанавливаются только по данным химических анализов.

По химическому составу субвулканические породы очень близки к эффузивам автоваамской толщи (табл.8). Они принадлежат к пересыщенному алюминием или нормальному ряду известково-щелочной группы тихоокеанской серии пород ($\sigma = 1,5$) с постоянным преобладанием Na₂O над K₂O. На диаграммах по А.Н.Заварицкому фигуративные точки в целом совпадают с положением этих точек для эффузивов автоваамской толщи.

Как показывают результаты спектральных анализов для миоценовых субвулканических пород характерны низкие содержания (в %) циркония - 0,003-0,004 и бария - 0,03 (см. табл. 6). Андезитобазальты и андезиты отличаются, кроме того, низким содержанием марганца - 0,04-0,05. В андезитобазальтах отмечается повышенное содержание никеля - 0,002.

Магнитная восприимчивость андезитобазальтов $440 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, андезитов - $1300 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, дацитов - $560 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, липаритов - $165 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС (см. табл. 7). Плотность андезитобазальтов и андезитов - $2,70 \text{ г/см}^3$, дацитов - $2,54 \text{ г/см}^3$, липаритов - $2,47 \text{ г/см}^3$, кварцевых диоритпорфириров - $2,63 \text{ г/см}^3$.

Субвулканические образования пространственно и генетически тесно связаны с эффузивами автоваамской толщи. Последнее обстоятельство подтверждается близким петрохимическим родством этих пород. Следовательно, субвулканические тела и дайки также имеют миоценовый возраст. Об этом же свидетельствует и одно определенное абсолютного возраста (см. табл. 4).

ТЕКТОНИКА

Территория листа Р-59-УШ принадлежит к Анадырско-Корякской системе Корякско-Камчатской кайнозойской складчатой области /4/. В ее пределах фиксируются структуры геосинклинального комплекса и наложенные орогенные структуры. Основные структуры района - Ваежский антиклинорий и синклинии Парапольский и Ванэататско-Великореченский северо-восточного простирания - сочленяются по глубинным разломам и хорошо выражены гравиметрически различными по интенсивности отрицательными полями, ограниченными гравитационными ступенями, отвечающими глубинным разломам (рис. 2).

Наиболее крупной структурой является Ваежский антиклинорий в центре района. Ширина его 40-50 км. Антиклинорий имеет ярусное строение и складывается образованиями геосинклинального комплекса - интенсивно дислоцированной вулканогенно-кремнистой формацией волжского яруса - берриас-валанжина и слабее дислоцированной морской терригенной формацией апт-маастрихта. В строении антиклинория участвуют также дискордантные пластинобразные (раннемеловые серпентиниты и габбро) и штокообразные (позднемеловые диориты и кварцевые диориты) интрузивные массивы. В вулканогенно-кремнистой формации фиксируются дисгармонич-

ные складки субширотного простирания с очень крутыми ($70-90^\circ$) наклонами крыльев. Складки в пределах терригенной морской формации - линейные, простирание их северо-восточное. В их числе антиклинали - Алгваамская, Алеваамская, Имликавеемская и Импенвеемская, синклинали - Куйбивеемская и Палпальская, осложненные складками более высоких порядков.

Алгваамская антиклиналь (6) прослеживается на 25 км в среднем течении рек Алгваам и Забойной, складывается породами пекульнейвеемской свиты и представлена частью своего восточного крыла (западное и часть восточного крыла оборваны разломами). Наклон крыла $70-80^\circ$.

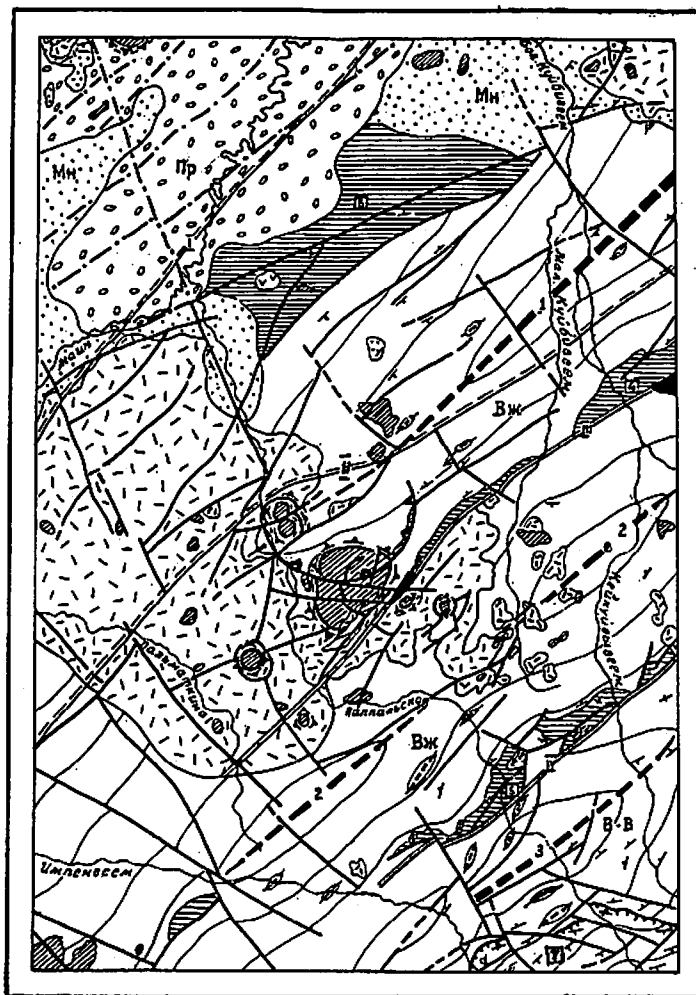
Узкая Алеваамская антиклиналь (4) протягивается на 30 км в верховьях р. Алеваам и среднем течении р. Бол. Куйбивеем и образована породами пекульнейвеемской серии (в ядре) и тихореченской свиты (на крыльях). Западное крыло складки крутое (до 70°), восточное - отсутствует (оборвано разломом).

Имликавеемская антиклиналь (5) расположена в верховьях р. Имликавеем и имеет протяженность около 40 км. Она представлена лишь северным крылом (южное крыло оборвано разломом). Наклон его $60-70^\circ$.

Куйбивеемская синклиналь (1) в среднем течении р. Бол. Куйбивеем имеет полого погружающийся в северо-восточном направлении шарнир. Размах ее крыльев около 20 км, протяженность - около 45 км. Наклон крыльев $30-70^\circ$. В ядре складки - породы тихореченской свиты, на крыльях - пекульнейвеемской свиты.

Палпальская синклиналь (2) протягивается в среднем течении р. Импенвеем и низовьях р. Кейкуйвеем. В бассейне р. Палпальской шарнир складки испытывает воздымание и синклиналь разделяется на две части. Размах крыльев около 17 км, протяженность около 55 км. Наклон крыльев $40-70^\circ$, иногда до 80° . В ядре складки породы тихореченской и великореченской свит, на крыльях - пекульнейвеемской свиты.

Ванэататско-Великореченский синклиний шириной до 20 км расположен на юго-востоке района и складывается породами морской терригенной формации сантон-маастрихта. В последних установлена одна складка - Кейкуйвеемская синклиналь (3) и Импенвеемская антиклиналь (7), расположенные на междуречье Импенвеем - Кейкуйвеем. Шарнир синклинали полого погружается в юго-западном направлении. Размах крыльев достигает 15 км, протяженность - около 30 км. Наклон крыльев - $50-70^\circ$, иногда $80-90^\circ$. В ядре обнажается импенвеемская свита, на крыльях - вачваам-



км 5 0 5 10 15 20 км

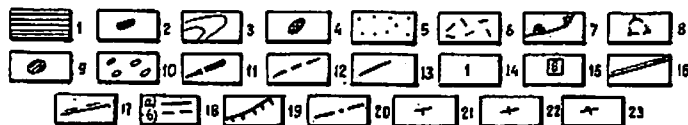


Рис.2. Тектоническая схема

Основные структуры района: геосинклиналь - Импенедемский комплекс: Вж - Ваежский антиклинарий; синклинория: Пр - Паранольский, В-В - Вангатакско-Великореченский; 1 - дисгармоничные складки в морской вулканогенно-кремнистой формации берриас-валанжина; 2 - раннемеловые дискордантные пластинчатые интрузивные массивы; 3 - линейные складки в морской терригенной формации апт-маастрихта; 4 - позднемеловые дискордантные штокообразные интрузивные массивы; орогенный комплекс (морская и континентальная моласса палеогена): 5 - Майская впадина (брахформные складки); 6-9 - наложенные структуры - недислоцированные образования миоцена: 6 - вулканическое плато (наземно-вулканогенная формация), 7 - дуговые разломы, 8 - вулкано-хупольные структуры, 9 - миоценовые штокообразные субвулканические тела; 10 - наложенная впадина, выполненная континентальным терригенным комплексом; 11-23 - прочие обозначения: оси синклиналей: 11 - первого порядка, 12 - второго порядка; 13 - оси антиклиналей второго порядка; 14-15 - наименование структур: 14 - синклинали: 1 - Куйбывеевская, 2 - Палпальская, 3 - Кейкуйвыеевская; 15 - антиклинали (цифры в квадратах): 4 - Алеванская, 5 - Имдывеевская, 6 - Алгваемская, 7 - Импенвеевская; 16 - глубинные разломы (Ш - Палпальский, Ю - Березовский); 17 - глубинные разломы по геофизическим данным (I - Майнский, II - Алеванский); 18-20 - разрывные нарушения: 18 - сбросы: а) достоверные, б) предполагаемые; 19 - сбросы, скрытые под более молодыми образованиями; 20 - взбросы; 21-23 - элементы залегания: 21 - наклонного, 22 - вертикального, 23 - опрокинутого

ская. Антиклиналь слагается пааваямской свитой и представлена частью северного крыла (южное располагается за пределами района). Наклон крыла $50-80^\circ$.

Завуалированный молодыми структурами Парапольский синклинирий занимает крайний северо-запад района и фиксируется как по закономерному сосредоточению кайнозойских образований, так и геофизически. Ему отвечает отрицательное гравитационное поле, аналогичное таковому Ванятатско-Великореченского синклинория, а также аномальное положительное магнитное поле (рис.3). Расчеты определяют глубину возмущающего объекта порядка 6000 м. Эти данные в сочетании с фактом установленной (на смежных площадях) максимальной мощности кайнозоя в 1500 м убеждают в наличии крупной синклинирной структуры, выполненной в нижней своей части, скорее всего, образованиями верхнего мела. Подтверждением тому являются выходы верхнего мела в блоках в краевых зонах структуры смежных с районом территорий.

Главной орогенной структурой района является Майнская впадина, слагающаяся палеогеновой морской, частично континентальной молассой. Ширина этой впадины до 30 км, протяженность - около 55 км, простирание субширотное. В палеогеновых отложениях фиксируются брахискладки протяженностью 15-25 км и размахом крыльев 10-15 км. Наклон крыльев $5-15^\circ$.

Вулканические плато в центральной и северо-восточной частях района имеют площадь порядка $200-300 \text{ км}^2$ и слагаются вулканическими покровами с высокой магнитной восприимчивостью, что обуславливает их хорошую выраженность в виде отчетливого знакопеременного поля (градиенты $-900 \dots +700$ гамм). Формирование вулканических плато сопровождалось образованием вулканокупольных структур.

Вулкано-купольные структуры (диаметром до 6 км и наклоном до 20°) обусловлены внедрением субвулканических тел и расположены в северо-западной и центральной частях района. Их положение определяется пересечением разломов северо-восточного и северо-западного направлений.

На северо-западе района располагается наложенная миоценовая впадина (юго-восточная ее часть), выполненная континентальным терригенным комплексом, завершающая длительное развитие Парапольской структуры.

Многочисленные разрывные нарушения разновозрастны и принадлежат в основном к категории сбросов. Самыми древними являются глубинные разломы: Майнский (I), Алеваамский (II), Палпальский (III), Березовский (IV).

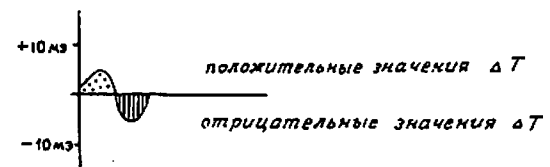
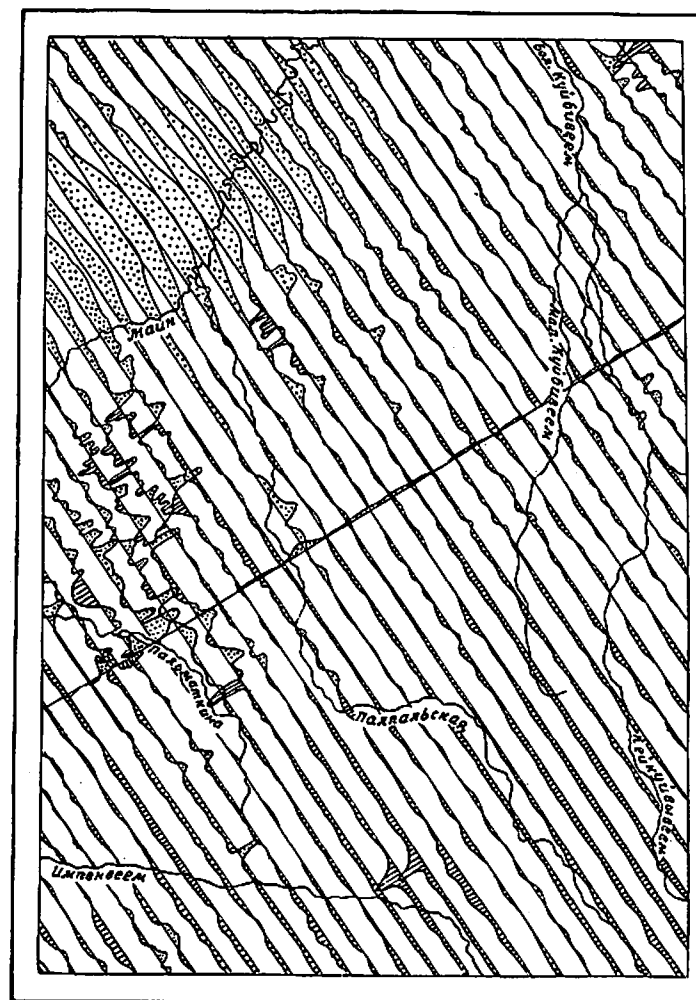


Рис.3. Карта графиков ΔT магнитного поля

Наиболее выраженным геологически является Палпальский разлом с выдержанной широкой (до 600 м) зоной брекчирования, протрузиями серпентинитов и массивами габбро. В северной его части породы повсеместно метаморфизованы в зеленосланцевой стадии с образованием кремнистых и кварц-хлорит-серицитовых сланцев. Эти факты дают основание расценивать разлом как глубинный, а различия в степени изменений меловых и неогеновых пород и трассирование субвулканическими телами как показатель древности заложения и последующего обновления.

Березовский разлом также отчетливо выражен и имеет зону дробления шириной до 100 м, хотя и не несущую следов динамометаморфизма. Амплитуда вертикального смещения составляет не менее 3 км, что устанавливается по сочленению пород нижнего и верхнего мела и подтверждается контрастной (25 мгл) гравитационной ступенью. Подвижки и обновления разлома подчеркиваются сосредоточением и линейным распределением интрузивных массивов.

Майнский глубинный разлом, скрытый четвертичными отложениями, опознается по контрастному сочленению синклинойной и антиклинойной структуры, линейности речных долин и наличию гравитационной ступени (15 мгл).

Алеваамский разлом, отнесенный условно к типу глубинных по наличию гравитационной ступени (15 мгл), не выражен в поверхностной геологической структуре, не дешифрируется на космических снимках и в настоящее время не находит однозначной интерпретации.

Более мелкие сбросы, амплитуда которых не превышает сотен метров и крайне редко достигает 1000-1200 м, сгущаются вдоль глубинных разломов, отражая длительность их развития. Система разломов северо-западного направления, скорее всего, является наиболее молодой, поскольку, как правило, смещает северо-восточную и, по-видимому, предопределена также крупными нарушениями, дешифрируемыми на космических снимках. Примером такого является разлом по долине р. Палпальской.

Крупным нарушением является взброс на юго-востоке района, картирующийся по зоне дробления пород (до 30 м), окварцеванию, а также опрокинутому залеганию пород. Амплитуда смещения (вертикального и горизонтального) достигает 1000 м. Плоскость его смещения имеет наклон 60-70°.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Главными морфоструктурными элементами района являются предгорья Корякского хребта и низменность Парапольского дола. Современный рельеф в основных чертах сформировался в результате дифференцированных сводово-глыбовых движений неогена - четвертичного времени /3/ и длительной денудации. Выделяются структурный, вулканогенный, выработанный и аккумулятивный типы рельефа (рис.4).

СТРУКТУРНЫЙ РЕЛЬЕФ

Склоны горных гряд, созданные разрывными нарушениями миоценового возраста, выделяются в пределах юго-восточного окончания горной гряды на междуречье Палпальская - Кейкуйвыве-ем. Они являются реликтами поверхности сместителя крупного сброса, частично эродированной и переработанной денудацией.

ВУЛКАНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Вулканические плато миоценового возраста сохранились в виде отдельных фрагментов на небольших участках на правобережье р. Бол.Куйбывеема (нижнее течение) и на междуречье Пальматкина - Палпальская и имеют абсолютные высоты 400-600 м. Поверхность их плоская горизонтальная, иногда весьма слабо наклоненная. От окружающих денудационно-эрозионных и денудационных склонов они отделены сглаженными уступами высотой 10-20 м.

ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

Структурно-денудационный рельеф

Склоны отпрепарированных субвулканических тел миоцен-современного возраста распространены в северо-западной, центральной и юго-западной частях района. Субвулканические тела образуют возвышающиеся на 50-700 м над окружающей местностью, как правило, изометричные в плане, реке несколько вытянутые сопки размером до 6 км в поперечнике. Отмечено не-

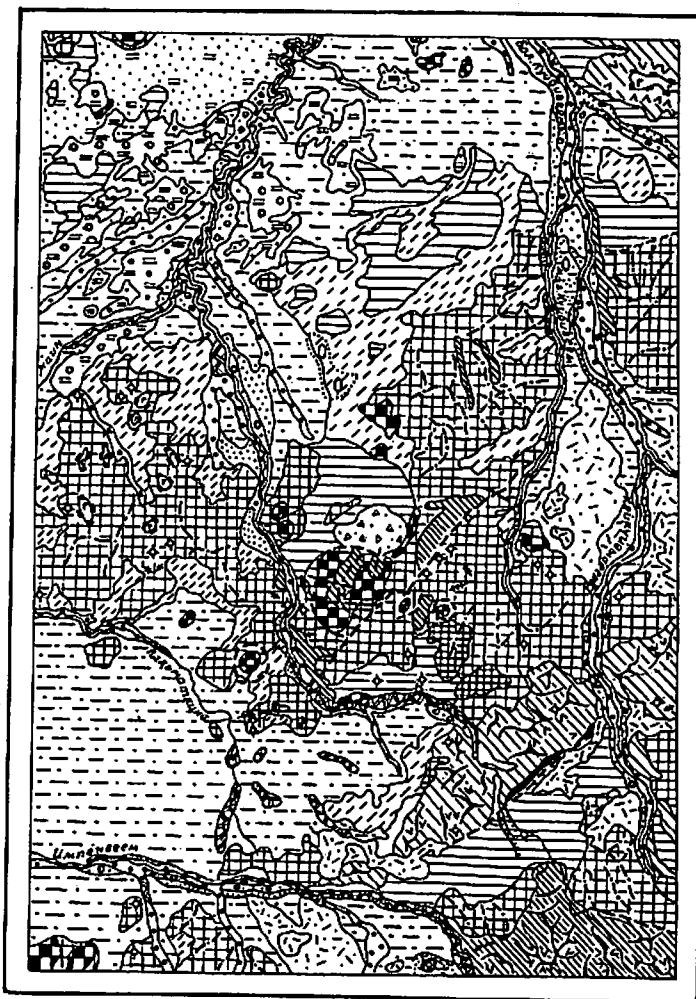
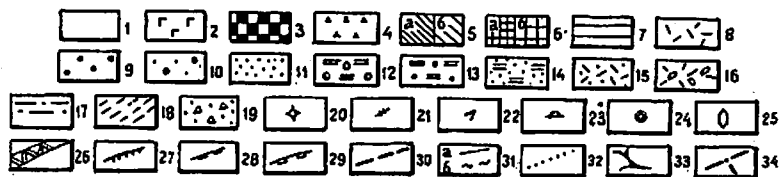


Рис.4. Геоморфологическая схема

1 - структурный рельеф, склоны горных гряд, созданные разрывными нарушениями миоценового возраста; 2 - вулканогенный рельеф, вулканические плато миоценового возраста; 3-8 - выработанный рельеф: 3 - структурно-денудационный рельеф, склоны отпрепарированных субвулканических тел миоцен-современного возраста; 4 - денудационный рельеф, разрывающиеся эрозионные склоны современного возраста; 5 - денудационно-эрозионные склоны миоцен-современного возраста (а - крутые и средней крутизны, б - пологие); 6 - денудационные склоны миоцен-современного возраста (а - крутые и средней крутизны, б - пологие); 7 - поверхность выравнивания, созданная комплексной денудацией, олигоценового возраста; 8 - поверхность, созданная ледниковой экзарацией, среднечетвертичного возраста; 9-19 - аккумулятивный рельеф: 9-11 - созданный речной аккумуляцией: 9 - высокая и низкая поймы нерасчлененные современного возраста; 10 - I надпойменная терраса современного возраста; 11 - II надпойменная терраса времени межстадия позднечетвертичного оледенения; 12-14 - созданный озерной аккумуляцией: 12 - озерные равнины в термокарстовых котловинах современного возраста; 13 - озерная терраса среднечетвертичного возраста; 14 - озерная равнина миоценового возраста; 15-16 - созданный ледниковой аккумуляцией: 15 - морена среднечетвертичного возраста; 16 - флювиогляциальная терраса среднечетвертичного возраста; 17 - созданный совместной деятельностью рек и озер, озерно-аллювиальная равнина времени позднечетвертичного межледниковья; 18 - созданный совместной деятельностью плоскостного смыва и солифликации, делювиально-солифликационные шлейфы позднечетвертичного-современного возраста; 19 - созданный совместной аккумуляцией рек и временных потоков, наземные дельты среднечетвертичного-современного возраста; 20-21 - денудационные формы рельефа: 20 - отпрепарированные интрузивные и субвулканические тела, не выражающиеся в масштабе схемы; 21 - отпрепарированные дайки; 22 - флювиальные эрозионные ложбины; 23-26 - мерзлотные формы рельефа: 23 - бугры пучения; 24 - термокарстовые западины; 25 - полигональные медальоны; 26 - днища речных долин, переработанные наледями; 27-34 - другие знаки: 27 - эрозионные уступы; 28 - денудационные уступы; 29 - термоэрозионные уступы; 30 - разрывные нарушения, предопределяющие линейное расположение элементов рельефа; 31 - границы типов рельефа (а - резкие, б - постепенные); 32 - границы ареалов распространения мелких форм рельефа; 33 - гребневидные водоразделы; 34 - уплощенные водоразделы



сколько субвулканических тел, слагающих низкие (50–70 м) гряды, имеющие ширину 200–700 м и протяженность до 5 км. Нижняя часть склонов покрыта осыпями.

Денудационный рельеф

Развивающиеся эрозионные склоны современного возраста наблюдаются в долинах правых притоков р. Майн, а также в долинах рек Палпальской, Кейкуйвывеема, Пальматкиной и Импенвеема. Они имеют большую крутизну (50–80°), весьма неровную поверхность и лишены обломочного чехла.

Денудационно-эрозионные склоны миоцен-современного возраста имеют превышения до 800 м и развиты в нижнем течении р. Бол. Куйбивеем, на междуречье Палпальская – Мал. Куйбивеем, в верховьях рек Импенвеема и Палпальской. Они изрезаны многочисленными ложбинами и промоинами. Выделяются крутые, средней крутизны и пологие склоны. Наклон первых более 20°, профиль слабо вогнутый, в нижней части они покрыты маломощным грубообломочным чехлом. Водоразделы гребневидные, часто с выходами коренных пород. Пологие склоны имеют крутизну менее 20°, в нижней части перекрыты делювиально-солифлюкционными отложениями. Профиль их прямой или слабо выпуклый. Водоразделы уплощенные или гребневидные.

Денудационные склоны миоцен-четвертичного возраста занимают обширные площади в центральной и юго-восточной частях территории, где относительные превышения не более 250 м. Склоны пологие (до 20°) и крутые (более 20°) со слабо выпуклым профилем, как правило, перекрыты обломочным материалом. Водоразделы сильно сглаженные уплощенные.

Поверхность выравнивания, созданная комплексной денудацией, олигоценового возраста наблюдается на междуречье Палпальская – Мал. Куйбивеем, на правом берегу р. Бол. Куйбивеема, на междуречье Импенвеем – Кейкуйвывеем, а также в северо-западной части района. Для нее характерен сглаженный, иногда полого-холмистый рельеф с относительными превышениями до 50 м. Повсеместно эта поверхность задернована и часто заболочена, а на некоторых участках перекрыта миоценовыми эффузивами (автоваамская толща).

Поверхность, созданная ледниковой экзарацией, среднечетвертичного возраста встречается в виде небольших останцов на междуречье Мал. Куйбивеем – Кейкуйвывеем и на левобережье р. Импенвеема. Эта поверхность весьма слабо расчленена, почти полностью лишена обломочного чехла и несет следы ледниковой обработки в виде "бараньих лбов".

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Поверхности, созданные речной аккумуляцией

Высокая и низкая поймы нерасчлененные современного возраста присутствуют в долинах всех главных рек района и их крупных притоков. Поверхность пойм ровная, расчлененная многочисленными староречьями, протоками и старицами. Высота низкой поймы над урезом воды до I м, высокой – до I,5 м. В ряде случаев они переработаны наледями.

I надпойменная терраса современного возраста развита в долинах рек Майна, Палпальской, Бол. и Мал. Куйбивеема, Кейкуйвывеема и Импенвеема. Поверхность террасы плоская сухая со следами блуждания русла, иногда с термокарстовыми западинами. Высота ее над урезом воды 5–8 м, в доколе нередко выходят коренные породы.

II надпойменная терраса времени межстадиала позднечетвертичного оледенения имеется на небольших по протяженности участках в долинах рек Палпальской, Бол. Куйбивеема и Импенвеема и по своей морфологии не отличается от первой. Высота ее над урезом воды от I0 до I5 м.

Речные долины района большей частью неблагоприятны для формирования россыпей, поскольку располагаются в пределах участков, испытавших восходящие движения на неотектоническом этапе, и характеризуются преобладающей эрозионной деятельностью. Благоприятными в отношении накопления россыпей представляются бассейны нижнего течения рек Имликавеема и Бол. Куйбивеема, приуроченные к относительно стабильным участкам с преобладающей аккумуляцией.

Поверхности, созданные озерной аккумуляцией

Озерные равнины в термокарстовых котловинах современного возраста распространены в Парасольском доле (северо-западная часть района). Они образовались в результате заболачивания и пересыхания озер, заполнявших котловины глубиной 1-3 м. Форма последних часто весьма причудливая.

Озерная терраса среднечетвертичного возраста наблюдается на правом берегу р. Майна и левом берегу р. Мал. Куйбисеема и имеет высоту над урезом воды от 15 до 25 м. Поверхность ее переработана термокарстовыми процессами и в значительной части перекрыта дельвиально-солифлюкционными образованиями.

Озерная равнина позднемiocенового возраста занимает обширную площадь на левом берегу р. Майна. Ее поверхность весьма полого наклонена к юго-востоку и частично переработана солифлюкцией, приведшей к образованию струйчатого микрорельефа. На значительных участках равнина заболочена.

Поверхности, созданные ледниковой аккумуляцией

Морена среднечетвертичного возраста распространена на междуречье Мал. Куйбисеема - Кейкуйбисеема и в бассейнах рек Кейкуйбисеема и Импенсеема. Абсолютные высоты морены 400-570 м. Поверхность ее холмисто-западинная с плохой сохранностью первичных форм. Западины часто заполнены озерами.

Флювиогляциальная терраса среднечетвертичного возраста сохранилась только на небольшом протяжении на правом берегу р. Кейкуйбисеема. Ее поверхность слабо бугристая, хорошо дренируемая. Высота ее над урезом воды 25 м.

Поверхности, созданные совместной деятельностью рек и озер

Озерно-аллювиальная равнина времени позднечетвертичного межледниковья занимает обширные пространства в северо-западной, северо-восточной и юго-западной частях территории.

Поверхность ровная, иногда слабо всхолмленная, часто заболоченная. Характерны мерлотные формы рельефа: бугры пучения, термокарстовые западины, полигональные медальоны.

Поверхности, созданные совместной деятельностью плоскостного смыва и солифлюкцией

Дельвиально-солифлюкционные шлейфы позднечетвертичного - современного возраста распространены в пределах низкогорных участков в центральной части района. Поверхность их ровная со струйчатым микрорельефом и наклоном 2-15°. Шлейфы часто перекрывают речные террасы и поймы.

Поверхности, созданные совместной деятельностью рек и временных потоков

Наземные дельты среднечетвертичного - современного возраста наблюдаются у северных подножий г. Палпал (центральная часть территории), на участках, где промывающие склоны гор ручьи выходят на равнину. Поверхность дельт выпуклая, изрезана сухими руслами, покрыта валунами и гальками.

Краткая история развития рельефа района

Анализ геологического и геоморфологического строения района позволяет наметить основные этапы развития рельефа. В конце позднемиоценовой эпохи территория вступает в орогенную стадию развития и становится частью горного сооружения, рост которого продолжается и в палеогене. Вследствие последующей переработки рельеф этого времени не сохранился. В конце олигоцена наступил относительный тектонический покой, формируется поверхность выравнивания. В миоцене в связи с интенсивными глыбовыми движениями, вызвавшими раздробление территории глубокими разломами, происходят излияния наземных эффузивов, которые образуют вулканические плато и в ряде случаев перекрывают поверхность выравнивания. Во второй половине миоцена вулканическая деятельность затухает. Возникают пологие впадины, заполнявшиеся озерными отложениями, слагающими озерную равнину. В зонах разрывных нарушений формируются склоны, представляющие собой отпрепари-

рованные поверхности сместителей. Активизируются склоновые процессы, продолжающиеся и в настоящее время, развиваются эрозионные и денудационно-эрозионные склоны.

В среднечетвертичное время в районе развивается горно-долинное оледенение, с которым связано образование морен, флювиогляциальных и озерных террас и экзарационных поверхностей. В период позднечетвертичного межледниковья формируется озерно-аллювиальная равнина. Во время позднечетвертичного межстадиала накапливаются аллювиальные отложения, слагающие II надпойменную террасу, начинается формирование наземных дельт. В современных условиях продолжает интенсивно развиваться гидросеть, аккумуляруются аллювиальные отложения, образующие I надпойменную террасу, высокую и низкую поймы.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В районе обнаружены проявления меди, цинка, никеля и кобальта, ртути. Выявлены шиховые ореолы рассеяния сфалерита, киновари и золота, металлометрические ореолы рассеяния меди и цинка. Имеются значительные запасы строительных материалов (изверженных пород). Результаты битуминологического анализа меловых пород позволяют, с известной долей условности, положительно оценить перспективы северо-западной части территории на нефть.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Цветные металлы

Медь

Проявление меди (I; Ш-4) расположено в верховьях р. Мал. Куйбывеем в зоне разлома северо-восточного простирания и связано с окварцованными, пронизанными многочисленными тонкими (1-2 мм) кварцевыми прожилками, туфами кислого состава автоваамской толщи, содержащими редкую рассеянную вкрапленность пирита и халькопирита (размер участка 20 x 50 м). Спектральным анализом в точечных пробах обнаружены (в %): медь - 0,01-0,3, цинк - 0,02-0,03 и свинец - 0,001. Проявление, скорее всего, относится к меднопорфировой формации и представляет практический интерес.

Проявление меди (3; IV-3) находится в верховьях р. Имликеем, в 4 км к восток-северо-востоку от высоты

805 м, и приурочено к пиритизированным на площади около 5 км² позднемеловым кварцевым диорит-порфиритам, туфам андезитового состава пекульнейской серии и песчаникам тихореченской свиты. Эти породы помимо пирита содержат редкую рассеянную вкрапленность халькопирита, малахит. Спектральным анализом в 38 точечных пробах установлены (в %) медь - 0,008-0,3, цинк - 0,02-0,05, мышьяк - 0,03, серебро - 1-10 г/т, золото - 0,01-1 г/т.

Проявление меди (4; IV-3) установлено в верховьях р. Имликеем, в 1,5 км к восток-северо-востоку от высоты 805 м, и связано с пиритизированными туфами андезитового состава пекульнейской серии и песчаниками тихореченской свиты (площадь около 8 км²), которые, наряду с пиритом, содержат редкую рассеянную вкрапленность халькопирита. Спектральным анализом в 40 точечных пробах обнаружены (в %): медь - 0,08-0,3, мышьяк - 0,01-0,08, серебро - 3-10 г/т, золото - 0,03-0,1 г/т.

Рассмотренные выше проявления меди (3; IV-3 и 4; IV-3) принадлежат к медноколчеданной формации, что позволяет предположить наличие на некоторой глубине первичных руд с более высокими содержаниями меди.

Металлометрический ореол рассеяния меди (3; Ш-3) площадью около 10 км² выделен в верховьях левого притока р. Мал. Куйбывеем, в 3 км к юго-западу от высоты 643 м. В 10 пробах установлена медь - 0,01-0,02%, в одной пробе - 0,3%. Ореол расположен в поле распространения кислых эффузивов и их туфов (автоваамская толща), прорванных субвулканическим телом андезитов, и свидетельствует о повышенных концентрациях меди в этих породах.

Металлометрический ореол рассеяния меди (2; IV-3) установлен в верховьях р. Имликеем и имеет площадь около 12 км². По данным 20 анализов содержания меди равны 0,02-0,08%, в трех пробах установлен мышьяк - 0,03%. Источником выноса меди являются пиритизированные породы, распространенные в центре ореола.

Цинк

Проявления цинка (I; IV-2 и 5; IV-3) обнаружены на правом берегу р. Импенвеем в ее среднем течении и приурочены к штокверковым зонам площадью 3 и 5 км², представленным пронизанными тонкими (2-5 мм) карбонатными, иногда кварцевыми прожилками алевролитами и песчаниками тихореченской свиты, в которых наблюдается весьма редкая вкрапленность сфалерита.

В 23 штучных пробах спектральным анализом установлен (в %) цинк - 0,03-1 и свинец - 0,003. С известной долей условности (низкие содержания свинца и отсутствие видимой связи с магматическими породами) эти проявления можно отнести к галенит-сфалеритовой формации /II/, характерной для ряда промышленных месторождений Северного Кавказа и Южного Верхоянья. Относительно крупные размеры оруденалых зон позволяют рассматривать их в качестве перспективных для поисков цинка.

Проявление цинка (6; IV-3) установлено на правом берегу р.Имликавеем, в ее верхнем течении, и приурочено к алевролитам и песчанникам вачвалянской свиты, которые пронизаны многочисленными карбонатными прожилками мощностью 2-5 мм и образуют штокверк размерами 20x40 м в плане. Видимая минерализация не наблюдается. Спектральным анализом в штучных пробах установлен цинк (0,01-1%). Вследствие незначительных размеров проявления практического интереса не представляет.

Шлиховой ореол рассеяния сфалерита (I; III-3) площадью около 6 км² выделен на левом берегу р.Мал.Куйбисеем, в ее среднем течении, по 4 шлямкам; содержание сфалерита 1-20 знаков. Источником выноса сфалерита являются, скорее всего, кислые эффузивы автоваамской толщи, в которых имеются небольшие по площади (первые десятки квадратных метров) зоны окварцевания.

Металлометрический ореол рассеяния цинка (I; IV-3) площадью около 60 км² охватывает правый берег р.Импенвеем и верховья рек Пальматкина и Имликавеем. В 57 пробах (из 120) установлен цинк (0,01-0,6%). Источником выноса цинка являются карбонатизированные породы, с которыми связаны рассмотренные выше проявления цинка (I; IV-2 и 5; IV-3).

Никель и кобальт

Проявление никеля и кобальта (4; III-4) расположено в верховьях р.Алевиам и локализуется в зоне выветривания раннемеловых серпентинитов. В 10 точечных пробах спектральным анализом установлен (в %) никель - 0,1-0,6 и кобальт - 0,006-0,03. Проявление относится к типу силикатных никелевых месторождений выветривания. Поскольку мощность коры выветривания серпентинитов достигает 20 м, можно допустить, что в нижней ее части никель и кобальт присутствуют в более высоких

концентрациях, как это имеет место на ряде месторождений Урала. Приведенные соображения позволяют рассматривать проявление в качестве перспективного для поисков никеля и кобальта.

Редкие металлы и рассеянные элементы

Ртуть

Проявление ртути (2; II-3) установлено на левом берегу р.Мал.Куйбисеем, в ее среднем течении, и приурочено к песчанникам пекульнейской серии, содержащим многочисленные прожилки (1-5 мм) кальцита (размер участка 100 x 450 м). Видимая минерализация не наблюдается. Встречаются отдельные жилы кварца мощностью до 20 см. Спектральным анализом в штучных пробах из кальцитизированных пород установлена ртуть в содержаниях 0,00001-0,0001%. В одном штуче из кварцевой жилы содержание ртути достигает 0,1%.

Проявление ртути (2; III-3) расположено на междуречье Алеваам - Мал.Куйбисеем, в 5 км к северо-западу от высоты 643 м, и приурочено к яшмовидным породам пекульнейской серии. Эти породы в зоне Палпальского глубинного разлома на участке размером 100 x 200 м пронизаны многочисленными кварц-карбонатными прожилками мощностью 1-5 мм. В 13 точечных пробах минералогическим анализом установлена киноварь (до 100 знаков).

Рассмотренные проявления ртути принадлежат к штокверковому структурно-морфологическому и кварц-кальцит-киноварному минеральному типам, характерным для ряда перспективных рудопроявлений Корякско-Анадырского ртутоносного района /I/, и поэтому представляют несомненный поисковый интерес.

Шлиховой ореол рассеяния киновари (I; I-4) площадью около 20 км² выделен на правом берегу р.Бол.Куйбисеем, в ее среднем течении, по 16 шлямкам, содержащим киноварь в количестве 5-100 знаков. По-видимому, источником выноса киновари являются окварцованные алевролиты и песчанники тихореценовской свиты, развитые в пределах ореола.

Шлиховой ореол рассеяния киновари (I; II-3) площадью около 230 км² установлен на междуречье Палпальская - Мал.Куйбисеем. Ореол охватывает участок распространения пекульнейской серии, тихореценовской свиты и частично автоваамской толщи и тяготеет к зоне Палпальского глубинного разлома. Он выделен по 250 шлямкам; содержания киновари

I-100 знаков. Источником выноса киновари, скорее всего, являются кальцитизированные и окварцованные породы, с которыми связаны проявления ртути, рассмотренные выше.

Шлиховой ореол рассеяния киновари (5; Ш-3) площадью около 65 км² выделен в верховьях р.Палпальской по 82 шхам, содержащим киноварь в количестве от I до 100 знаков. Ореол приурочен к полю распространения пекульнейской серии, тихореченской и вачваямской свит и тяготеет к зоне Березовского глубинного разлома. Источником выноса киновари являются, по-видимому, не обнажающиеся на поверхности гидротермально-измененные породы. Об этом, в частности, может свидетельствовать приуроченность подавляющего большинства шхив с содержаниями киновари более 20 знаков к зоне разлома.

Ореолы рассеяния киновари (I; П-3 и 5; Ш-3) располагаются, как отмечалось выше, в зонах глубинных разломов, к которым, по данным региональных исследований /1, 14/, тяготеет подавляющее большинство ртутносных провинций Северо-Востока СССР. Это позволяет рассматривать зоны Палпальского и Березовского разломов, особенно те их участки, где выявлены шлиховые ореолы рассеяния киновари, в качестве перспективных для поисков ртути.

Шлиховой ореол рассеяния киновари (I; Ш-2) площадью около 15 км² выделен на правом берегу р.Палпальской, в ее среднем течении, по 15 шхам с содержаниями I-100 знаков. Ореол располагается на участке распространения кислых эффузивов автоваамской толщи, прорванных субвулканическими телами кислого состава и является показателем несколько повышенного содержания киновари в этих породах.

Благородные металлы

Золото

Шлиховой ореол рассеяния золота (I; П-4-2; I; П-4) площадью около 20 км² установлен на правом берегу р.Бол.Куйбывеем, в 15 км выше впадения ее левого притока - р.Мал.Куйбывеем, по 7 шхам, в которых обнаружено золото в количестве I-3 знаков. Ореол располагается в поле распространения пекульнейской серии и тихореченской свиты. В алевритовых и песчанниках последней в зоне разлома северо-восточного простирания имеются небольшие по площади (размер в поперечнике 50-70 м) зоны окварцевания и пиритизации. Не исключено, что они являются источником выноса золота.

Шлиховой ореол рассеяния золота (I; Ш-2) площадью около 15 км² выделен на правом берегу р.Палпальской, в ее среднем течении, и совпадает с ореолом рассеяния киновари. Золото (I-2 знака) обнаружено в 4 шхах. Возможным источником выноса золота являются субвулканические тела дацитов и кварцевых диорит-порфиритов, обнажающихся в пределах ореола.

Золото в коренном залегании установлено в верховьях р.Имликеев в пиритизированных породах, с которыми связаны рассмотренные выше проявления меди медноколчеданной формации (3; IV-3 и 4; IV-3). Содержание золота, по данным 9 спектрзолотометрических анализов, 0,01-1 г/т. Золото может извлекаться из медноколчеданных руд попутно с медью в промышленных масштабах. Поэтому, несмотря на невысокие содержания, пиритизированные породы следует оценивать положительно в отношении поисков золота.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В качестве строительных материалов, отвечающих существующим требованиям, могут быть использованы только эффузивы автоваамской толщи. Широко распространенные в районе галечники и пески (гитгитваамская толща, четвертичные отложения), по данным физико-механических испытаний проб, отобранных в 10 пунктах, непригодны для строительных целей вследствие высокого содержания глинистых частиц и органических примесей.

Изверженные породы

Кислые и средние эффузивы

Кислые и средние эффузивы существенно преобладают в составе автоваамской толщи. Геологические их запасы (на участках, благоприятных для разработки) ориентировочно могут быть оценены в 20 млрд. м³. На правом берегу р.Палпальской, в ее среднем течении, из дацитов, слагающих покровы и субвулканические тела, отобраны две пробы. По заключению лаборатории породы имеют пределы прочности при сжатии 1622 и 1852 кг/см² и могут быть использованы в качестве бутового камня марок "I200" и "I400" (ГОСТ 22132-76). Щебень из этих пород характеризуется средней потерей веса при дроблении и при сжатии в цилиндре 10,8% и 19,4%, относится к маркам "I200" и "800" и может быть использо-

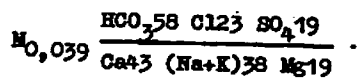
ван в качестве крупного заполнителя для бетонов марки "300" (ГОСТ 82-67-75). Наиболее удобны для разработки эффузивов участки в нижнем течении р.Бол.Куйбывеем и в среднем течении рек Пальматкина и Палпальская.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Гидрогеологические особенности района обусловлены его географическим положением в зоне распространения многолетнемерзлых пород. Последние отсутствуют на небольших участках под крупными озерами и долинами крупных рек. Мощность деятельного слоя от 0,5 до 3 м, в крупных долинах до 15 м.

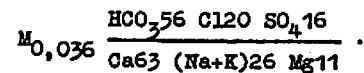
Питание подземных вод происходит за счет атмосферных осадков, таяния снегов и многолетнемерзлых грунтов и подтока грунтовых вод. Максимальные дебиты источников, а также расходы рек и ручьев отмечаются в первые летние месяцы - во время интенсивного таяния снегов. Во второй половине лета в результате полного схода снегов и уменьшения количества атмосферных осадков небольшие поверхностные водотоки пересыхают, дебит источников заметно уменьшается. В зимние месяцы реки и ручьи полностью промерзают, источники исчезают.

Наибольшей водообильностью обладают рыхлые четвертичные образования, особенно аллювиальные отложения, слагающие II надпойменную террасу (отложения времени межстадиала позднечетвертичного оледенения), I надпойменную террасу, высокую и низкую поймы (современные отложения). Последние представлены преимущественно галечниками и песками и обладают хорошими коллекторскими свойствами. Мощность этих отложений от 8 до 15 м; дебит источников 1-2 л/с. Воды бесцветные, без вкуса и запаха; минерализация 40-50 мг/л, общая жесткость 0,2-0,7 мг.экв/л. По составу эти воды гидрокарбонатно-кальциевые. Например, вода источника из пойменного аллювия в верховьях левого притока р.Импенвеем - рч.Кытыкхиваяма Второго имеет состав:

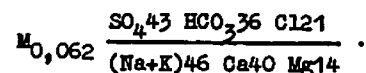


Водообильность ледниковых среднечетвертичных отложений, представленных галечниками и песками с прослойками суглинков, заметно меньше чем аллювиальных. Заключенные в них воды в значительной мере разгружаются в аллювиальные отложения, занимающие более низкое гипсометрическое положение. Дебит источников 0,5-

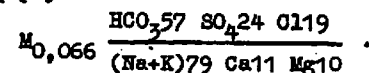
1,5 л/с. Воды бесцветные, без вкуса и запаха; минерализация 35-65 мг/л, общая жесткость 0,3-0,7 мг.экв/л. Химический состав этих вод гидрокарбонатно-кальциевый. Так, вода источника на правом берегу р.Бол.Куйбывеем, в ее среднем течении (в 3 км к юго-востоку от высоты 428 м), характеризуется формулой:



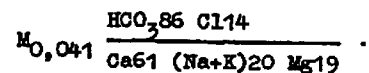
Примерно такой же водообильностью, как и ледниковые отложения, характеризуются верхнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения времени межледниковья, в составе которых преобладают галечники, пески. Дебит источников 0,5-1,5 л/с. Воды бесцветные, без вкуса и запаха; минерализация 40-75 мг/л, общая жесткость 0,3-0,5 мг.экв/л. По составу воды сульфатно-щелочные. Например, вода источника в верховьях левого безымянного притока р.Импенвеем (в 8 км к юг-юго-востоку от высоты 558 м) имеет состав:



Воды коренных меловых, палеогеновых и миоценовых образований третичные. Водоупором являются многолетнемерзлые породы. Источники приурочены к эрозионным врезам и пониженным участкам рельефа. Дебит их 0,5-2 л/с. Воды бесцветные, без вкуса и запаха; минерализация 25-90 мг/л, общая жесткость 0,1-0,5 мг.экв/л, редко до 1,3 мг.экв/л. По химическому составу воды коренных отложений, как правило, гидрокарбонатно-щелочные или гидрокарбонатно-кальциевые. Так, вода источника в верховьях правого притока р.Алеваам (в 10 км к восток-юго-востоку от высоты 371 м) характеризуется формулой:



Вода источника на правом берегу р.Кейкуйбывеем, в ее среднем течении (в 3 км к юго-западу от высоты 942 м), имеет состав:



Воды источников, приуроченные к разрывным нарушениям, имеют, как правило, сульфатно-щелочной состав, что иллюстрируется формулой воды источника в верховьях правого безымянного притока р.Алеваам (в 7 км к юг-юго-востоку от высоты 371 м):

На некоторых участках к надмерзлотным водам подмешиваются межмерзлотные и подмерзлотные, поднимающиеся к поверхности по разрывным нарушениям. В зимнее время эти воды образуют наледи, распространенные в долинах рек Палпальской, Кейкуйвывеем, Импенвеем и их притоков. Мощность льда 2-5 м, протяженность наледей от первых километров до 18 км (см. "Геоморфологическую схему").

Надмерзлотные и поверхностные воды района по своему составу пригодны для бытовых и технических нужд и могут использоваться весной и летом. В зимнее время источником водоснабжения могут быть межмерзлотные и подмерзлотные воды, получение которых возможно с помощью каптажных сооружений в местах выхода их на поверхность.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Положительные перспективы района на медь и цинк определяются его положением в пределах Орловско-Опужской металлогенической зоны, связанной с гранитоидными и интрузивно-вулканогенными комплексами /5/.

Проявления меди медноколчеданной формации связаны с пиритизированными породами позднемелового возраста. В пределах площади распространения пиритизированных пород рекомендуется проведение общих поисков, а на участках с проявлениями - поисково-оценочных работ (рис.5). Проявления меди меднопорфировой формации приурочены к гидротермально-измененным окварцованным миоценовым эффузивам. В пределах полей последних рекомендуется проведение общих поисков, а на участке проявления - детальных поисков.

Проявления цинка пространственно и генетически связаны с кальцитизированными породами тихореченской и вачваемской свит, образующими довольно крупные штокверковые зоны (до 5 км²). С некоторыми оговорками эти проявления могут быть отнесены к галенит-сфалеритовой формации /II/, характерной для ряда месторождений Северного Кавказа и Южного Верхоянья. В пределах распространения кальцитизированных пород рекомендуется проведение общих поисков, а на проявлениях - детальных поисков.

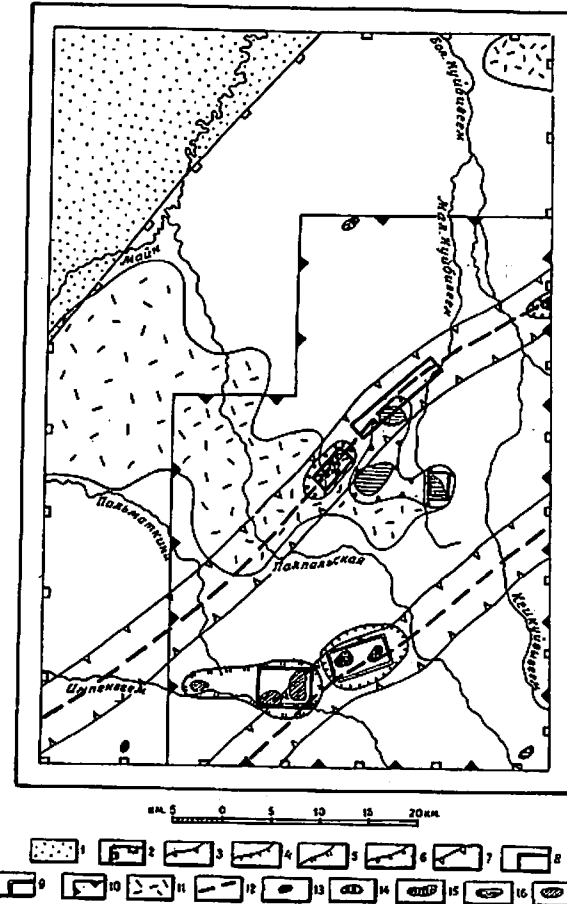


Рис.5. Схема прогнозов и рекомендаций

1 - площадь, перспективная на нефть; 2 - площадь, перспективная на металлические полезные ископаемые; 3-7 - площади, наиболее перспективные (рекомендуется проведение общих поисков): 3-4 - на медь: 3 - медно-порфировой формации, 4 - колчеданной формации; 5 - на цинк; 6 - на никель и кобальт; 7 - на ртуть; 8-9 - участки, рекомендуемые для первоочередных работ: 8 - детальные поиски; 9 - поисково-оценочные работы; 10 - площадь, рекомендуемая для проведения полистной геологической съемки масштаба 1:50 000; 11-17 - рудоконтролирующие факторы: 11 - поля эффузивных образований; 12 - глубинные разломы; 13-14 - интрузивные массивы; 13 - гранитоидов, 14 - серпентинитов; 15-17 - зоны гидротермально-измененных пород: 15 - пиритизация; 16 - окварцевание; 17 - карбонатизация

В зоне выветривания раннемеловых серпентинитов установлены довольно высокие содержания никеля и кобальта. Предполагается, что в нижней части коры выветривания эти содержания могут достигать промышленных. На участке, где имеются серпентиниты, рекомендуется проведение общих поисков, а в пределах проявления — детальных поисков.

Положение рассматриваемой территории в пределах Корякско-Анадырского ртутоносного района /I,2/, наличие проявлений промышленной кварц-карбонат-киноварной формации, а также ряда шлиховых ореолов рассеяния киновари позволяют положительно оценить перспективы района на ртуть. Благоприятными для локализации ртуты являются зоны глубинных разломов, к которым приурочены проявления ртути и тяготеет ореолы рассеяния киновари. В этих зонах рекомендуется проведение общих поисков, а на одном участке с проявлениями ртути — детальных поисков.

Перспективы района на коренное золото можно оценить как положительные. Золото в небольших содержаниях присутствует в гидротермально-измененных пиритизированных породах, несущих медноколчеданное оруденение. Золото из этих руд может извлекаться одновременно с медью в промышленных масштабах. В связи с этим рекомендуется проведения попутных поисков на золото в пределах тех же участков, где рекомендуется постановка общих поисков меди медноколчеданной формации. Условия для формирования золотосносных россыпей в районе малоблагоприятны.

Юго-восточная часть района с совокупностью перспектив на полезные ископаемые рекомендуется для проведения полистной геологической съемки масштаба 1:50 000.

Рассматриваемая территория обладает значительными запасами строительных материалов (средние и кислые эффузивы автоваамской толщи), запасы которых на участках, удобных для эксплуатации (низовья р. Бол.Куйбивеем, среднее течение рек Палпальской и Пальматкина), достигают 20 млрд.м³. Эти породы могут быть использованы как бутовый камень и в качестве крупного заполнителя для бетонов.

Повсеместное присутствие маслянистых битумов в поздне-меловых и палеогеновых породах в содержаниях 0,005-0,08% позволяет, с известными оговорками, рассматривать перспективы района на нефть как положительные. Благоприятными представляются условия для захоронения нефтяных залежей в пределах Парапольского дола, где предполагается наличие мощного (до 6000 м) терригенного комплекса (верхний мел и палеоген), крупных отрицательных структур и пологих дислокаций.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. Б а б к и н П.В. Ртутное оруденение Северо-Востока СССР. Наука, 1969.
2. Б а б к и н П.В., К и м Е.П. Типы рудных узлов ртутного оруденения Северо-Востока СССР. — Советская геология, 1973, № 2.
3. Г е о л о г и я СССР. Северо-Восток СССР, т. XXX, Недра, 1970.
4. Е г и а з а р о в Б.Х., Д у н д о О.П. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист Р-59. Объяснительная записка, Недра, 1964.
5. К а р т а эндогенной минерагении северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса масштаба 1:2 500 000. Главный редактор Л.И.Красный, М., 1977.
6. М у р а т о в а М.В. История развития растительности и климата Юго-Восточной Чукотки в неоген-плейстоцене. Наука, 1973.
7. О п о р н ы й разрез маастрихтских отложений центральной части Корякского нагорья (сборник статей). Л., изд. НИИГА, 1971.
8. П а г о л ь с к и й Н.Н., М и л ь к е в и ч Р.И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист Р-59-ХУ. Объяснительная записка, Недра, 1971.
9. П о з д е е в А.И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист Р-59-ХIV. Объяснительная записка, Недра, 1985.
10. П о л е в о й П.И. Анадырский край. 4.1. Главнейшие результаты Анадырской экспедиции. — Тр. Геол.ком., 1915, нов. сер., вып. 140.
11. Р у д н ы е формации эндогенных месторождений, т.2. Наука, 1976.
12. С в и т о ч А.А. Плейстоценовые озерные бассейны Внутренней Чукотки. История озер в плейстоцене, т.2. Л., 1975.
13. С е в е р Дальнего Востока. Наука, 1970.
14. Т и т о в И.Н., Т а р а с е н к о О.В. Закономерности размещения и типы ртутных проявлений Корякского нагорья и Камчатки. — Вопросы металлогении ртути. Наука, 1968.

15. Алексеев А.А. и др. Отчет по проведению геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 на территории листа Р-59-УШ за 1975-1977 гг. 1978, № 368282.

16. Егизаров Б.Х. и др. Геология и полезные ископаемые восточной части Корякского нагорья. Отчет по теме № 237. 1962, № 242547.

17. Закрежвский Г.А. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Пальматкина и Майн. Отчет по геологической съемке масштаба 1:1 000 000 за 1958 г. 1959, № 0215005.

18. Игуменцев С.П. и др. Окончательный отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000 в районе листа Р-59-IX за 1969, 1970 и 1972 гг. 1973, № 336468.

19. Кастальский Е.Н. и др. Отчет о работе Хатирской гравиметрической партии масштаба 1:1 000 000 за 1963 г. 1964, № 254688.

20. Лопатин Б.В. и др. Отчет Имлан-Лынгунской геологосъемочной партии за 1958 г. 1959, № 220588.

21. Майков Л.А. и др. Отчет о работе Северо-Корякской аэромагнитной партии за 1959 г. 1960, № 0227881.

22. Поздеев А.И. и др. Окончательный отчет Учкичильской геологосъемочной партии масштаба 1:200 000 о геологической съемке на территории листа Р-59-XIV за 1966, 1967, 1969 гг. 1970, № 312764.

23. Пудькина А.И. Отчет о работе Слаутинской геолого-рекогносцировочной партии масштаба 1:500 000 за 1952 г. 1954, № 173319.

24. Скориков Р.А. и др. Отчет о работе Восточно-Чукотской аэромагнитной партии масштаба 1:50 000 за 1969 г. 1970, № 308155.

25. Ткачук А.Л. Отчет о работе Имленвеевской геолого-рекогносцировочной партии масштаба 1:500 000 за 1953 г. 1966, № 179449.

26. Фараджев В.А. и др. Отчет по теме "Составление сводных аэрофотогеологических карт на территории бассейна р.Пенжины (север Камчатской области)" за 1965-1971 гг. 1971, № 325302.

X/ Материалы хранятся в объединении "Сонзгеолфонд".

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ
НА ЛИСТЕ Р-59-УШ КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
МАСШТАБА 1:200 000

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
1	2	3	4	5
		МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ		
		Цветные металлы		
		Медь		
Ш-3	3	Верховье левого притока р.Мал.Куйбивеем, 3 км к ЮВ от высоты 643 м	I4	Металлометрический ореол
Ш-4	1	Верховье р.Мал.Куйбивеем	I4	В коренном залегании
IУ-3	2	Верховье р.Имликавеем	I4	Металлометрический ореол
IУ-3	3	Верховье р.Имликавеем, 4 км к ВСВ от высоты 805 м	I4	В коренном залегании
IУ-3	4	Верховье р.Имликавеем, 1,5 км к ВСВ от высоты 805 м	I4	То же
		Цинк		
Ш-3	1	Левобережье р.Мах.Куйбивеем (в среднем течении)	I4	Шлиховой ореол

I	2	3	4	5
IУ-2	I	Правобережье р.Импен- веем (в среднем те- чении)	I4	В коренном зале- гании
IУ-3	I	Правобережье р.Импен- веем (в среднем тече- нии), верховья рек Пальматкиной и Импи- кавеем	I4	Металлометриче- ский ореол
IУ-3	5	Правобережье р.Импен- веем (в среднем те- чении)	I4	В коренном зале- гании
IУ-3	6	Правобережье р.Импен- веем (в верхнем те- чении)	I4	То же
		Никель и кобальт		
Ш-3	4	Верховье р.Алезаам	I4	"
		Ртуть		
I-4	I	Правобережье р.Бол. Куйбисеем (в сред- нем течении)	I4	Шлиховой ореол
П-3	I	Междуречье Палпаль- ская - Мал.Куйбисеем	I4	То же
П-3	2	Левобережье р.Мал. Куйбисеем (в сред- нем течении)	I4	В коренном за- легании
Ш-2	I	Правобережье р.Пал- пальской (в среднем течении)	I4	Шлиховой ореол

I	2	3	4	5
Ш-3	2	Междуречье Алезаам - Мал.Куйбисеем, 5 км к СЗ от высоты 643 м	I4	В коренном зале- гании
Ш-3	5	Верховья рек Палпаль- ской и Мал.Куйбисеем	I4	Шлиховой ореол
Благородные металлы				
Золото				
П-4	I	Правобережье р.Бол. Куйбисеем, в 7 км выше впадения р.Мал.Куй- бисеем	I4	То же
П-4	2	Правобережье р.Бол. Куйбисеем, в 15 км выше впадения р.Мал. Куйбисеем	I4	"
Ш-2	I	Правобережье р.Пал- пальской (в среднем течении)	I4	"