

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
КАМЧАТКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

Уч. № 066

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

ЗАПАДНО-КАМЧАТСКАЯ СЕРИЯ

Лист 0-57-XXI (Тигиль)

Объяснительная записка

Составители: *П. А. Коваль, Ю. М. Спевак*
Редактор *Н. Ф. Данилеско*

Утверждено Научно-редакционным советом Мингео СССР при ВСЕГЕИ
7 декабря 1978 г., протокол № 24



12537

МОСКВА 1985

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Введение	5
Геологическая изученность	7
Стратиграфия	10
Интрузивные образования	37
Тектоника	51
Геоморфология	62
Полезные ископаемые	67
Подземные воды	76
Оценка перспектив района	79
Литература	81
Приложения	86

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа 0-57-XXI расположена на западном побережье Камчатского полуострова и административно относится к Тигильскому району Корякского национального округа Камчатской области РСФСР. Она ограничена координатами: 57°20' - 58°00' с.ш. и 158°00' - 159°00' в.д.

Незначительная (7,5 км²) площадь в северо-западной части района принадлежит акватории Охотского моря. Вдоль моря тянется береговой обрыв высотой 30-60 м и узкий (20-50 м) пляж. От морского побережья к востоку простирается обширная холмисто-увалистая равнина, переходящая за пределами изученной площади в предгорья Срединного хребта. В этом же направлении возрастают абсолютные высоты от 30-100 до 300-350 м. Поверхность равнины изрезана густой сетью рек и ручьев, между которыми располагаются пологие холмы, увалы и отдельные гряды, вытянутые, в основном, в северо-восточном направлении. В центральной и южной частях территории на общем фоне холмисто-увалистой равнины обособляются отдельные возвышенности, абсолютные высоты которых достигают 450 м (г.Седло - 450 м, г.Песельская - 347 м, г.Байдара - 309 м, Круглая - 351 м, г.Тельвезево - 224 м).

Самой крупной водной артерией района является р.Тигиль, пересекающая площадь в северо-западном направлении. Ширина русла колеблется от 50 до 1000 м, глубина от 1,5 до 4 м. Скорость течения составляет 1,9-1,8 м/с. Второй по величине рекой является Напана - левый приток р.Тигиль. Течение реки умеренное и составляет в среднем 1,2 м/с. Ширина русла колеблется от 20 до 150 м, глубина - от 0,5 до 3 м. Реки Рассошина (правый приток р.Напаны) и Аманина близки по мощности и характеру водотоков. Ширина их русел составляет 10-20 м, скорость течения - 1,9-1,2 м/с. Часто встречаются мелкие (0,3-0,5 м) перекаты, более мелкие

реки (Кульки, Черная, Зех, Ланоч, Кипина, Дальная, Лев.Пирожникова и др.) имеют неширокие (до 15 м) русла, скорость их течения колеблется в пределах 1,5–0,8 м/с. В долинах крупных рек и на выровненных участках располагаются многочисленные озера глубиной 1–2 м.

Значительная площадь района занята березовыми лесами и массивами кедрового стланика. Подлесок в березовых лесах состоит из рябины, боярышника, бузины, черемухи, кедрового и ольхового стлаников, жимолости. В поймах рек произрастают тополь, ветла, ольха. На тундровых участках растительность представлена мхами и ягодниками голубики, жимолости, брусники, морошки, шикши. Из диких животных обитают бурые медведи, олени, волки, россомахи, лисицы, соболи, зайцы, ондатры, выдры, тарбаганы. Представителями пернатых являются глухари, куропатки, утки различных пород, гуси, лебеди, гагары, чайки, кулики, совы, орлы, кукушки, вороны, сороки, кедровки. Постоянными обитателями рек являются радужная форель (микижа) и голец. На нерест заходят лососевые: чавыча, сима, нерка, кета, горбуша, кижуч.

Климат района морской, холодный. По данным Тигильской метеостанции среднегодовая температура воздуха колеблется от -1°C до -5°C . Самые низкие абсолютные температуры, достигающие $40-45^{\circ}\text{C}$ ниже нуля, отмечаются в январе и феврале, максимальные (30°) – в июле, первые заморозки – в августе, последние – в июне. Глубина промерзания почвы в зимний период достигает 100–125 см. Продолжительность безморозного периода колеблется в пределах 39–93 дня. В среднем за год выпадает около 500–530 мм осадков. Средняя годовая скорость ветра различных румбов составляет 2,1 м/с.

На левом берегу р.Тигиль расположен районный центр с.Тигиль. Возле села имеется аэродром, принимающий самолеты типа АН-2 и ЯК-40. Второй населенный пункт, с.Седанка Кочевая, расположен на левом берегу р.Напана. Население занимается сельским хозяйством, рыбным промыслом, оленеводством и охотой. В настоящее время в с.Тигиль располагается база геофизической партии ВГТ и база Хромовского бурового участка КТГУ, выполняющая структурное и глубокое параметрическое бурение на нефтегазоперспективных структурах. Основные грузы из областного центра в район доставляются морским путем. Рейдовая разгрузка производится на баржи, которые катерами доставляются до перевалочной базы "Яры". До районного центра грузы перевозятся речными самоходными баржами и автомашинами по единственной грунтовой с гравийным покры-

тием дороге, связывающей перевалочную базу с с.Тигиль. Перевозки грузов в пределах площади осуществляются гусеничным транспортом и лошадьми.

Район в целом характеризуется плохой обнаженностью. Коренные выходы пород встречаются лишь по долинам водотоков. На обширных междуречных пространствах обнажения отсутствуют. Картирование таких участков проводилось с применением горных выработок.

Дешифрируемость аэрофотоснимков плохая. Отчетливо дешифрируются лишь контуры субвулканических тел, протяженные дайки, отдельные тектонические нарушения и поля развития четвертичных отложений.

Все эти факторы обуславливают в некоторых случаях сравнительно схематизированную рисовку геологических границ.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Краткие сведения о геологии района содержатся в работах А.Эрмана, К.И.Дитмара, К.И.Богдановича, которые провели маршруты по р.Тигиль в конце XIX в.

В 1929 г. А.И.Трошин при маршрутных исследованиях описал выходы каменных углей в районе, послужившие в дальнейшем основанием для проведения поисковых работ /48/. В результате маршрутных исследований 1931–1932 гг. Б.Ф.Дьяков /19/ составил первую стратиграфическую схему и пришел к выводу о нефтегазоперспективности меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Тигильского района. Поисковые работы на уголь в среднем течении р.Напана проводит в 1934 г. П.Г.Туганов /49/. Общие геологические запасы каменных углей им определялись в 10 млн.т.

В 1947 г. Б.Ф.Дьяков на основании многолетних работ разработал унифицированную стратиграфическую схему для территории Западной Камчатки, которая явилась основой для всех последующих работ /2/. Кайнозойские образования им разделены на тигильскую (палеоцен–нижний олигоцен), ковачинскую (верхний олигоцен), ваямпольскую (нижний, средний миоцен), кавранскую (верхний миоцен–плиоцен) и эрмановскую (верхний плиоцен–плейстоцен) толщи.

В 1950 г. Г.М.Власов провел ревизионно–поисковые работы на уголь /12/. По его рекомендации в 1951 г. были начаты поисково–разведочные работы на Тигильском угольном месторождении.

В 1951–1954 гг. в центральной и северной частях района проводит геологическую съемку масштаба 1:200 000 К.М.Севостьянов /43,44/ и Е.П.Кленов /25/. На основании этих работ и обобщения всех имеющихся к тому времени геологических материалов К.М.Се-

востьянов составил геологическую карту масштаба 1:200 000 центральной части Тигильского нефтегазоперспективного района /44/. Мезозойские образования он разделяет на омгонскую и ирунейскую, а кайнозойские – на тигильскую, ковачинскую, ваямпольскую и кавранскую толщи.

В 1954 г. П.С.Евсюков завершил начатые в 1951 г. поисково-разведочные работы на Тигильском месторождении каменных углей /20/. Балансовые запасы по кат. В+С₁, подсчитанные по четырем рабочим пластам, составляют 5804,9 тыс.т, а общие геологические запасы определены в 196454 тыс.т.

Небольшая площадь в бассейне р.Гаванки охвачена геологической съемкой масштаба 1:50 000, которую в 1955 г. провел К.М.Севостьянов с целью изучения геологического строения Гаванской и Хромовской нефтегазоперспективных структур /45/.

В 1954–1957 гг. А.В.Гольдман /14/ и А.А.Вошинский /13/ провели в Тигильском районе гравимагнитную съемку масштаба 1:100 000. Этими работами охвачена лишь северо-западная часть территории листа.

В 1957 г. В.В.Маховым при проведении поисковых работ в междуречье Тигиль – Напана установлено незначительное (0,004%) содержание ртути в двух пробах /29/.

В 1957 г. Б.В.Стырикович /47/ провел на площади листа геолого-гидрогеологическую съемку масштаба 1:1 000 000 /47/. В отличие от Б.Ф.Дьякова, он считает, что ваямпольские образования несогласно залегают на ковачинских.

По данным аэромагнитной съемки, проведенной в 1959 г., площадь характеризуется, в основном, спокойным слабоотрицательным магнитным полем /42/. Установленные положительные аномалии соответствуют местам развития магматических пород.

Многолетние тематические исследования на Камчатке проводили сотрудники ВНИГРИ. На территории листа по р.Напане Н.М.Маркин и Л.В.Криштофович изучали разрез тигильской серии, в которой выделили три свиты: хулгунскую, напанскую и снатолевскую /28/. Л.В.Демидович и Д.Н.Григоренко в этой серии установили наличие пород-коллекторов смешанного типа, обладающих высокой емкостью и удовлетворительной проницаемостью /18/.

В 1960 г. в бассейнах рек Напаны и Рассошины Н.Т.Демидов проводил геологопоисковые работы, в результате которых было выявлено рудопоявление ртути /17/.

В 1961 г. В.П.Вдовенко и Г.Л.Адамчук подготовили к изданию Государственную геологическую карту масштаба 1:1 000 000, листа 0-57, которая была издана в 1964 г./11/.

В 1962 г. В.П.Вдовенко провел геологическую съемку масштаба 1:200 000 в юго-западной части листа 0-57-XXI /10/.

В 1962 г. А.И.Байков проводил опробование углей Тигильского месторождения на германий и скандий /3/. Содержание германия в углях, по данным спектрального анализа, не превышает 0,01%, скандий не обнаружен.

На соседней к западу территории в 1962–1963 гг. Г.П.Сингаевским проведена геологическая съемка масштаба 1:200 000, а в 1971 г. издана Государственная геологическая карта листов 0-57-XX, XIX /46/.

В 1964–1965 гг. юго-восточная часть территории листа 0-57-XXI была покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000 /7,8/. Гравиметрические данные хорошо согласуются с результатами геологических съемок.

В 1970 г. геофизическая карта ВГТ начала проводить региональные и детальные электроразведочные и сейсморазведочные работы в Тигильском районе. На площади листа электроразведочные работы методом ТТ, ВЗЗ и МТЗ проведены в 1970–1971 гг. /33,34,35/. Данные электроразведки, в целом, согласуются с результатами гравиметрической съемки, так как опорным электрическим горизонтом и плотностной границей раздела является, вероятно, кровля верхнемеловых образований. Сейсморазведочные и детальные электроразведочные работы проведены лишь в северной части территории листа, где ими изучено глубинное строение Гаванской антиклинали, а также Кулькинской и Кипинской синклиналей /9,21,22,23/.

В 1973–1975 гг. в районе с.Тигиль велись поисково-разведочные работы на строительные материалы. Е.А.Мурахтов /37/ разведывал строительные пески и песчанс-гравийную смесь, В.В.Радченко – строительные камни (диабазы), гравий, песок и опоковидные породы /40,41/.

В 1975–1976 гг. на площади листа 0-57-XXI проведены геологическая съемка масштаба 1:200 000 в юго-восточной части, геологическое доизучение, охватившее центральную и северо-восточную части площади листа, и стратиграфические работы. В камеральный период 1976–1977 гг. составлен сводный отчет, в котором обобщены геологические и геофизические материалы по всей территории листа. В полевых и камеральных работах, кроме авторов, принимали участие Аборин П.Т., Сидоров М.Д., Зуева И.М., Лобанова Н.А. Лабораторные работы выполнены следующими сотрудниками ЦЛ КГТУ: химические анализы – А.И.Ильиных, М.И.Ященко, Л.Я.Сустигаловой, Р.Д.Мельниковой, Л.И.Скрипник, спектральные анализы – Р.Б.Фроловой, И.В.Вагиной, П.А.Попенко, микрофаунистические исследова-

ния - Н.М.Петриной, Л.А.Данилеско, В.П.Агеевой. палинологические исследования - Э.Н.Лукьяновой, В.П.Соломоновской, И.А.Цепяевой, радиометрические и люминисцентно-битуминологические анализы - М.В.Дочкиной, пробирные анализы - Н.И.Стафеевой. В Геологосъемочной экспедиции КТГУ произведены: контрольный и полный минералогические анализы - Н.И.Винокур, А.Г.Калганниковой, палеонтологические исследования - В.М.Гладиковой, Г.П.Борзуновой, Л.И.Коновой, Л.К.Пелехатой, палеоботанические исследования Г.Б.Чигаевой.

Составленная геологическая карта листа 0-57-XXI имеет следующие неувязки с изданными геологическими картами листов 0-57-XX, XIX /46/, 0-57-XXII /31/ и 0-57-XXIII /32/. В бассейне р.Напаны на этих листах туфопесчаники гахкинской свиты ошибочно были приняты за отложения утхолокской свиты. В связи с этим не подтвердилось в этом районе выделение утхолокской и вивентекской свит. В междуречье Напань - Рассошины на территории листа 0-57-XXII неточно проведена северная граница распространения отложений ирунейской свиты. На территории листа 0-57-XXI в этом районе образований ирунейской свиты не установлено. В бассейне р.Тигиль основная неувязка связана с тем, что на листе 0-57-XXII отложения эрмановской свиты включены в этолонскую.

Кроме того, имеет место некоторое различие в возрасте, рисовке контуров и составе нескольких мелких субвулканических тел на границе листов 0-57-XXI и 0-57-XXII. Это объясняется сравнительно небольшими их размерами. На листе 0-57-XXI установлен их субщелочной состав, а возраст определяется в пределах плиоцена. Щелочные и субщелочные магматические образования этого возраста имеют значительное распространение как на территории листа 0-57-XXI, так и на смежных площадях /15,32/.

СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицирующиеся образования территории листа 0-57-XXI представлены разнообразным комплексом терригенных и вулканогенно-кремнистых пород мелового, палеогенового и неогенового возраста.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел

Отложения верхнемелового возраста представлены терригенными отложениями майначской свиты омгонской серии и вулканогенно-кремнистыми образованиями ирунейской свиты.

Омгонская серия

Майначская свита ($K_2 ml$). Отложения свиты установлены на двух изолированных участках в центральной части района и представлены аргиллитами, алевролитами и песчаниками. Последние преобладают в нижней части разреза, а глинистые породы - в верхней.

Разрез, характеризующий строение нижней части майначской свиты, описан в верховье руч.Обрывистого, где снизу вверх залегают:

1. Песчаники полимиктовые, темно-серые, крепкие, массивные, с маломощными (0,1-0,3 м) прослоями аргиллитов черных 200 м
 2. Песчаники полимиктовые, темно-серые, средне- и мелкозернистые, слоистые 50 "
 3. Песчаники полимиктовые, темно-серые, среднезернистые, массивные 150 "
- Общая мощность разреза 400 м.

Верхняя часть разреза майначской свиты изучена по р.Рассошине, где наблюдаются (снизу вверх):

1. Аргиллиты черные, тонкоплитчатые, с редкими маломощными (до 10 см) прослоями песчаников темно-серых, мелкозернистых 35 "
 2. Аргиллиты черные, тонкоплитчатые, с редкими маломощными (10-15 см) прослоями алевролитов темно-серых 34 "
 3. Аргиллиты черные с двумя линзовидными прослоями (до 1,5 м) песчаников зеленовато-серых, мелкозернистых 60 "
 4. Чередующиеся аргиллиты (0,8-1,0 м) и песчаники (0,1-0,2 м) 38 "
 5. Аргиллиты черные, тонкоплитчатые, с редкими маломощными (до 0,2 м) прослоями песчаников темно-серых, мелкозернистых 44 "
- Мощность разреза 211 м.

Ниже приводится микроскопическое описание пород.

В песчаниках устанавливается алевропсаммитовая, псаммитовая и псефопсаммитовая структуры. Обломки, составляющие 70-80% объема породы, представлены измененными эффузивами среднего и основного состава, осадочными породами, плагиоклазом и кварцем. Цемент глинисто-карбонатный, глинисто-слюдистый.

Алевриты отличаются от песчаников размером и количеством обломков. В них устанавливается примерно равное соотношение кластической части алевритовой размерности и цемента. Цемент глинистый, глинисто-слоистый.

Аргиллиты состоят из тонкочешуйчатого агрегата глинистых минералов, в который погружены алевритовые обломки (до 10%) кварца и плагиоклаза.

По р. Рассошине в отложениях майначской свиты обнаружены единичные обломки призматического слоя *Trisoceras* sp. indet. плохой сохранности, которые, по заключению В.М. Гладиковой, принадлежат радиально-ребристым формам, характерным для отложений сенонского возраста Камчатки. Кроме того, в отложениях свиты обнаружены следующие фораминиферы: *Dendrophya maxima* Friedberg, *Bathysiphon of. alexanderi* Cushman, *Bogdanovicziella cf. complanata* Franke и др. По заключению Н.М. Петриной, этот комплекс фораминифер характерен для отложений сенона.

На соседней к западу территории в районе м. Омгон из отложений майначской свиты собран богатый комплекс фауны и флоры, который указывает на верхнетурон-сантонский возраст^{х/} вмещающих пород /46/.

Мощность отложений майначской свиты составляет 650 м.

Ирунейская свита (K_2 и т.). Образования свиты развиты на нескольких изолированных участках в центральной и южной частях территории. Наиболее распространены они в бассейне р. Рассошины, в районе ур. Сопки Тыльель и в верховьях р. Рассошины (Латаевой). Относительно небольшие по площади выходы пород свиты установлены в бассейнах рек Изменной, Щёковской, Ваньковской и ур. Коньямки.

Свита представлена кремнистыми сланцами, литокристалло-кластическими туфами и яшмами. Подчиненное значение имеют песчаники и аргиллиты, маломощные прослои которых присутствуют лишь в нижней части разреза, на границе с отложениями майначской свиты.

Взаимоотношения вулканогенно-кремнистых образований ирунейской свиты с подстилающими отложениями наблюдались по р. Рассошине и ее притокам (ручьям Глубокому и Обрывистому). Здесь установлено согласное с постепенным переходом залегание пород ирунейской свиты на терригенных образованиях майначской свиты /26/.

^{х/} Возраст стратифицирующихся образований приводится с учетом решений Межведомственного стратиграфического совещания, состоявшегося в г. Петропавловске-Камчатском в 1974 г.

Зона перехода представлена переслаивающимися песчаниками, аргиллитами, кремнистыми сланцами, туфами и яшмами. Разрез, характеризующий ее строение, описан по руч. Глубокому, где залегают (снизу вверх):

Майначская свита

1. Аргиллиты черные, тонкоплитчатые 0,8 м
2. Песчаники полимиктовые, темно-серые, грубоплитчатые 8 "

Ирунейская свита

3. Кремнистые сланцы темно-серые 4 "
4. Туфы зеленовато-серые, тонкоплитчатые 3,2 "
5. Яшмы кирпично-красные, трещиноватые, с фрагментами призматических слоев иноцератов 1,2 "
6. Аргиллиты черные, тонкоплитчатые 1,6 "
7. Чередующиеся кремнистые сланцы (0,6-0,8 м) зеленовато-серые и песчаники (0,2-0,4 м) темно-серые 5,4 м

Общая мощность разреза 24,2 м.

Послойный стратиграфический разрез, который характеризовал бы строение ирунейской свиты в целом, из-за плохой обнаженности не составлен. При изучении разобленных коренных выходов установлено, что выше переходного горизонта свита представлена переслаивающимися кремнистыми сланцами, туфами и яшмами. Мощность отдельных слоев колеблется от первых десятков сантиметров до 2-3 м и более. Границы между отдельными разновидностями пород ровные, четкие, реже с постепенными переходами, расплывчатые.

Петрографические особенности основных разновидностей пород, слагающих ирунейскую свиту, сводятся к следующему.

В кремнистых сланцах устанавливается криптокристаллическая структура. Состоят они из кварца, незначительного количества хлорита и серицита.

Туфы основного состава имеют алевросаммитовую, псаммитовую и псефосаммитовую структуры. Выделяются витрокристалло-кластические и литокристаллокластические их разновидности.

Яшмы состоят из криптокристаллического агрегата кварца, халцедона и хлорита. Часто наблюдаются реликты радиоларий.

В отложениях ирунейской свиты найдены многочисленные фрагменты призматических слоев плохой сохранности, которые, по

заклучению В.М.Гладиковой, являются остатками радиально-ребристых иноцерамов (*Inoceramus* sp. indet.).

По своему литологическому составу и стратиграфическому положению отложения ирунейской свиты описываемого района аналогичны вулканогенно-кремнистым образованиям, развитым на соседних к западу и юго-западу площадях, возраст которых на основании фауны определен условно в пределах кампана /32,46/.

Мощность отложений ирунейской свиты на площади листа составляет 300 м.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения палеогеновой системы занимают значительную часть площади и подразделяются на две серии - тигильскую и ковачинскую.

П а л е о ц е н

Тигильская серия

Осадочные образования тигильской серии представлены тремя свитами: хулгунской, напанской и снатольской.

Хулгунская свита (*P₁ h₁*). Отложения свиты развиты в междуречье Напаны - Рассошины, а также в верховьях рек Половинки, Подземной и Хазаланки. Они трансгрессивно с угловым несогласием залегают на образованиях верхнего мела и представлены конгломератами, гравелитами, песчаниками. Подчиненное значение в разрезе имеют аргиллиты, алевролиты и линзовидные маломощные прослои каменных углей.

Сводный разрез отложений хулгунской свиты в бассейне р. Половинки, составленный с учетом материалов, полученных П.С.Евсюковым /20/ при поисково-разведочных работах на уголь, представлен в следующем виде (снизу вверх):

1. Конгломераты крупногалечные с редкими прослоями (0,7-0,9 м) аргиллитов, алевролитов и песчаников	36,6 м
2. Аргиллиты серые с прослоем песчаников (0,8 м) среднезернистых, крепких	4,4 "
3. Конгломераты среднегалечные	1 "
4. Аргиллиты серые с тонкими линзами каменного угля	1 "
5. Алевролиты серые с прослоями конгломератов (0,4 м) и аргиллитов (0,2 м)	2,8 "

6. Гравелиты серые, крепкие	1,6 м
7. Аргиллиты серые, некрепкие с прослоем конгломератов (0,4 м) и тонкими линзами каменного угля	11,1 "
8. Алевролиты серые, некрепкие, с линзовидными прослойками песчаников и каменного угля	2,5 "
9. Конгломераты среднегалечные, крепкие, с двумя прослоями (0,9 и 2,2 м) алевролитов серых с тонкими линзами каменного угля, отпечатками флоры плохой сохранности	18,5 "
10. Переслаивающиеся песчаники, алевролиты и аргиллиты с прослоем гравелитов (1,3 м). Мощность слоев составляет 0,7-2,8 м	2,8 "
11. Конгломераты среднегалечные с прослоем песчаников (0,5 м) мелкозернистых	7,3 "
12. Песчаники разнозернистые, светло-серые, с маломощными прослоями алевролитов, отпечатками флоры плохой сохранности	6,2 "
Общая мощность разреза 101,1 м.	

Отложения хулгунской свиты на территории листа не выдержаны по мощности, поскольку различными горизонтами трансгрессивно залегают на верхнемеловых образованиях. Максимальная их мощность (150 м) установлена в междуречье Напаны - Рассошины.

В связи со сходством литологического состава отложений хулгунской свиты с образованиями напанской и снатольской свит, микроскопическое описание отдельных разновидностей пород приводится совместно для всей тигильской серии в конце раздела.

Из отложений хулгунской свиты по р. Рассошине собраны следующие флористические остатки: *Sciadopitys shiragica* Huxioka, *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer, *Taxodium dubium* (Sternb) Heer, *Quercus castaneifolia* Mey, *Acer disputabilis* Holl., *Tilia* cf. *michironsis* Hu et Chaney и др.

По заключению Г.Б.Чигаевой, этот комплекс флоры характерен для палеогеновых, без уточнения отложений.

Из этого же разреза палинологическим анализом выделен комплекс спор и пыльцы. По заключению З.Н.Лукьяновой, преобладание в спектре типично нижнепалеогеновой пыльцы *Tripocolpites*, *Triatricolpites*, *Tricolpites*, а также наличие пыльцы теплолюбивой широколиственной (*Juglandaceae*, *Ulmaceae*, *Ragaceae*) и субтропической (*Ilex*, *Hamamelidaceae*) растительности указывает на палеоценовый возраст вмещающих отложений.

По р.Напане Б.Ф.Дьяковым из отложений хулгунской свиты отобрана флора следующего видового состава: *Ginkgo adiantoides* (Ung.) Heer, *Populus zaddachii* Heer, *Juglans nigella* Heer, *Corylus macquarii* (Forbes) Heer, *Betula macrophylla* Goep., *Castanea ungeri* Heer, *Quercus groenlandica* Heer, *Trochodendroides arcticus* (Heer) Berry, *Platanus aceroides latifolia* Knowlt., *Hedera maeslarii* Heer, *Kraxinus yukonensis* Holl., *Viburnum nordenskioldii* Heer. и др. /2/.

По заключению Э.Н.Кара-Мурза, приведенная флора является переходной от верхнемеловых форм к нижнетретичным.

На основании изложенного выше возраст образований хулгунской свиты устанавливается в пределах палеоцена.

Мощность отложений свиты составляет 150 м.

Э о ц е н

Нижний эоцен

Тигильская серия

Напанская свита (F_2 пр). Отложения свиты наиболее распространены в бассейне р.Половинки, откуда узкой - до 1,5 км, полосой прослеживаются к юго-западу до р.Напаны. Сложена свита аргиллитами, алевролитами, песчаниками, конгломератами и каменными углями.

Отложения напанской свиты согласно залегают на образованиях хулгунской свиты и в то же время трансгрессивно с резким угловым несогласием перекрывают верхнемеловые.

Трансгрессивное залегание пород напанской свиты на верхнемеловых образованиях наблюдалось по р.Рассошине /26/. Здесь на их размытой с "карманами" поверхности залегают (снизу вверх):

1. Конгломераты крупногалечные, серые, крепкие. Галька состоит из меловых пород (аргиллитов, песчаников) и андезитовых порфиритов 1,9 "
2. Песчаники среднезернистые, светло-серые, средней крепости 2,8 "
3. Конгломераты разногалечные, серые, средней крепости 2,1 "
4. Песчаники среднезернистые, светло-серые 1,8 "
5. Конгломераты разногалечные, серые 3,2 "
6. Песчаники среднезернистые, серые, слоистые, средней крепости 8 "

Общая мощность разреза 19,8 м.

Сводный разрез, характеризующий строение напанской свиты, изучен по р.Половинке /20/. Здесь на породах хулгунской свиты согласно залегают (снизу вверх):

1. Алевролиты темно-серые 15 м
2. Аргиллиты серые 5 "
3. Каменный уголь 0,6 "
4. Аргиллиты серые 2 "
5. Песчаники разнозернистые 9,5 "
6. Каменный уголь 0,5 "
7. Песчаники разнозернистые 20 "
8. Каменный уголь 1,6 "
9. Аргиллиты 5 "
10. Алевролиты 6 "
11. Каменный уголь 0,8 "
12. Аргиллиты темно-серые 2 "
13. Алевролиты 3 "
14. Песчаники разнозернистые с прослоями конгломератов 23,6 "
15. Аргиллиты черные, углистые 11,5 "
16. Каменный уголь 0,6 "
17. Аргиллиты с прослоями алевролитов 2,5 "
18. Песчаники разнозернистые 9 "
19. Каменный уголь 1,3 "
20. Песчаники разнозернистые 12 "
21. Алевролиты темно-серые 12,8 "
22. Песчаники разнозернистые с линзами конгломератов 48 "
23. Песчаники разнозернистые с прослоями аргиллитов 16,5 "
24. Каменный уголь 1,7 "
25. Аргиллиты черные, темно-серые, углистые 5,9 "
26. Алевролиты темно-серые 5,6 "
27. Аргиллиты черные 11,2 "
28. Песчаники крупнозернистые 2,2 "
29. Аргиллиты темно-серые, черные, углистые, с прослоем (1 м) угля сажистого 10,5 "
30. Песчаники среднезернистые, светло-серые, с линзой конгломератов (0,6 м) 7 "
31. Аргиллиты черные с тонкими прослоями аргиллитов и песчаников 6,6 "



12537

32. Грубо переслаивающиеся аргиллиты, алевролиты и песчаники	38,2 м
33. Каменный уголь	0,6 "
34. Аргиллиты с прослоями алевролитов	9,3 "
35. Песчаники с маломощными прослоями алевролитов и конгломератов	10,5 "
36. Аргиллиты с редкими прослоями алевролитов	7,3 "
37. Каменный уголь	3 "
38. Переслаивающиеся аргиллиты и алевролиты	15,9 "
39. Каменный уголь	2,4 "
40. Переслаивающиеся аргиллиты, алевролиты и песчаники	13,1 "
41. Каменный уголь	2,9 "
42. Переслаивающиеся песчаники мелкозернистые и аргиллиты серые, слоистые	37,3 "

Общая мощность 400 м.

Из образований напанской свиты по рекам Напана и Рассошине собраны следующие флористические остатки: *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Sequoia langsdorffii* (Brongn.) Heer, *Trochodendroides speciosa* (Ward) Berry, *Acer arcticum* Heer, *Saliciphyllum kinkilensis* Chig. и др., которые указывают, по мнению Г.Б. Чагаевой, на раннеэоценовый возраст вмещающих их пород /26/.

Мощность отложений напанской свиты 400 м.

Средний эоцен

Снатольская свита (P₂ эл). Отложения свиты развиты в бассейнах рек Гаванки, Половинки, Подземной, откуда они неширокой полосой прослеживаются на юго-запад к устью р. Рассошины и на левобережье р. Напаны.

Свита представлена преимущественно песчаниками и алевролитами. Подчиненную роль в разрезе имеют аргиллиты, конгломераты и маломощные линзовидные прослои каменного угля. Отложения снатольской свиты согласно залегают на угленосных образованиях напанской свиты. Сводный их разрез составлен по р. Половинке /20/, где снизу вверх залегают:

1. Песчаники разнозернистые с прослоями конгломератов	11,9 м
2. Аргиллиты серые	10,3 "
3. Песчаники разнозернистые с прослоями аргиллитов и алевролитов	42,5 "

4. Аргиллиты темно-серые	8,5 м
5. Алевролиты темно-серые	7 "
6. Песчаники разнозернистые	53 "
7. Алевролиты темно-серые	4 "
8. Аргиллиты углистые, черные	0,6 "
9. Песчаники мелкозернистые	12 "
10. Алевролиты темно-серые	6 "
11. Песчаники светло-серые	48 "
12. Алевролиты темно-серые	9 "
13. Песчаники разнозернистые с прослоями конгломератов	170 "
14. Песчаники тонкослоистые	12,5 "
15. Песчаники разнозернистые с прослоями ракушняка в нижней части слоя	70,3 "
16. Каменный уголь с прослоями аргиллитов	1,2 "
17. Аргиллиты темно-серые	8 "
18. Песчаники разнозернистые с прослоями аргиллитов	185 "
19. Аргиллиты с линзовидными прослоями каменного угля	0,8 "
20. Алевролиты темно-серые	9 "
21. Аргиллиты темно-серые	9 "
22. Песчаники разнозернистые	61 "

Общая мощность разреза 739,6 м.

Из отложений снатольской свиты собрана следующая фауна:

Mutilus littoralis Slod., *Corbicula fonsata* Slod., *Corbicula kamtschatica* L. Krisht., *Cyrena dvalii* L. Krisht., *Turritella helenica* L. Krisht., *Macrocallista cf. tigilensis* L. Krisht. и др.

По заключению В.М. Гладиковой, этот комплекс фауны характерен для снатольского фаунистического горизонта (зона *Mutilus ussuriensis*) среднеэоценового возраста.

Мощность отложений снатольской свиты составляет 750 м.

Ниже приводится петрографическая характеристика разновидностей пород, слагающих отложения тигильской серии.

Конгломераты разногалечные до-валунных с песчано-глинистым или песчано-карбонатным цементом. В составе гальки значительное место занимают породы майначской и ирунейской свит. В меньшем количестве присутствует галька магматических пород - диабазов, андезитов и андезитовых порфиритов.

Гравелиты отличаются от конгломератов лишь размерностью гальки.

Песчаники полимиктовые имеют псаммитовую или алевропсаммитовую структуру. Обломки пород резко преобладают и представлены аргиллитами, алевролитами, кремнистыми сланцами и эффузивами среднего состава. Из минералов в кластической части песчаников присутствуют кварц, плагиоклаз, пироксен. Цемент глинистый, глинисто-карбонатный типа соприкосновения, базальный, реже поровый.

В алевролитах устанавливается алевроитовая структура. Составляют они из обломков минералов - кварца, полевого шпата, реже эффузивных пород. Цемент глинистый, глинисто-слюдистый, базального типа.

Верхний эоцен

Ковачинская серия

Отложения ковачинской серии (P₂^{kv}) в пределах описываемой территории распространены широко. Наиболее развиты они в центральной части площади листа - в бассейнах рек Дальней, Рассошины (Латаевой), Рассошины и Напаны. Кроме того, небольшие выходы отложений серии вскрываются в присводовых частях антиклинальных структур в бассейнах рек Гаванки и Аманьны.

Взаимоотношения образований ковачинской серии с более древними отложениями на отдельных участках площади различны.

На юго-востоке территории, в бассейнах рек Рассошины (Латаевой), Щеконской и Изменной, отложения серии трансгрессивно с резким угловым несогласием залегают на верхнемеловых породах. Здесь, в основании разреза ковачинской серии, наблюдаются конгломераты мелко- и среднегалечные, серые, средней крепости, с линзовидными прослоями каменного угля.

На большинстве участков описываемой площади установлено согласное, с постепенными переходами, залегание ковачинских отложений на породах снатольской свиты. Граница между ними в этих случаях проводится по смене песчаного разреза снатольской свиты глинистыми породами - аргиллитами и алевролитами ковачинской серии. В то же время вблизи выходов на дневную поверхность верхнемеловых образований между отложениями ковачинской серии и снатольской свиты наблюдается несогласие, которое описано по рекам Ланоч и Напане /10/.

По р. Ланоч на размытой, волнистой поверхности снатольских алевролитов с азимутальным и угловым несогласием залегают пес-

чаники мелко- и среднезернистые, серые, с включениями мелкой гальки.

По р. Напане на размытой поверхности аргиллитов снатольской свиты залегают (снизу вверх):

1. Гравелиты светло-серые, крепкие. Галька состоит из андезитов, диоритовых порфиритов, алевролитов, кремнистых пород и аргиллитов 7 м
2. Песчаники крупнозернистые, серые, средней крепости, с маломощными прослоями аргиллитов темно-серых 10 "
3. Аргиллиты серые со скорлуповатой отдельностью 60 "

Мощность разреза 77 м.

Следует отметить, что подобные взаимоотношения между отложениями ковачинской серии и снатольской свиты вблизи выходов меловых пород описаны и на соседней к западу территории на м. Омгон /46/.

В целом стратиграфически выше разрез отложений ковачинской серии на территории листа характеризуется однообразным строением и представлен переслаивающимися аргиллитами и алевролитами. Породы обычно серого и светло-серого цвета, мелкооскольчатые, скорлуповатые. В верхней части разреза отмечаются прослой (до 1,5-2 м) туфоаргиллитов, туфоалевролитов и известковистых песчаников. По всему разрезу встречаются известково-мергелистые конкреции овальной и караваеобразной формы до 1,6 м в поперечнике.

Ниже приводится микроскопическое описание пород, слагающих отложения ковачинской серии.

Песчаники по составу не отличаются от подобных в разрезе тигильской серии.

Алевролиты имеют алевроитовую структуру. Обломки представлены плагиоклазом, кварцем, пироксеном и эффузивными породами. Цемент глинистый, часто наблюдаются хорошо сохранившиеся обломки фораминифер.

Аргиллиты с пелитовой и алевропелитовой структурами состоят из глинисто-слюдистого агрегата с незначительной примесью обломков алевроитовой размерности. Они сложены плагиоклазом, кварцем и измененными эффузивами.

Мергели, встречающиеся в виде конкреций, сложены микрозернистым агрегатом карбоната (70-75%), глинистыми минералами (15-20%) и обломками алевроитовой размерности. Последние представлены кварцем и плагиоклазом.

Из отложений ковачинской серии отобрана следующая фауна (опред. В. М. Гладиковой): *Yoldia transvena* L. Krisht., *Variamusium pillarense* Slod., *Lima oakvilensis* Clark., *Septifer dichotomus* Gabb., *Cardita kovatschensis* Slod., *Venericardia* cf. *nipponica* Yok., *Thyasira pervulgata* L. Krisht., *Nemocardium longosolanum* (Arnold), *Macrocallista dvalii* Ilyina, *Pitar tigi-lensis* L. Krisht., *Mascoa lorenzocensis* (Arnold), *Mascoa kamtschatica* Ilyina, *Turritella kovatschensis* L. Krisht. и др., которая, указывает на верхнеэоценовый возраст вмещающих пород.

Мощность отложений ковачинской серии составляет 500 м.

О л и г о ц е н

Ваямпольская серия

Осадочные образования этой серии по литологическим признакам и характерным фаунистическим комплексам разделяются на гакхинскую, утхолокскую, вивентекскую и кулувенскую свиты.

Г а к х и н с к а я с в и т а (Р₃ у^н). Отложения свиты занимают большие площади в бассейнах рек Напаны, Рассошины, Лев. Пирожниковой, Амины, Крутой, Кипины и Гаванки.

На нижележащих образованиях ковачинской серии отложения гакхинской свиты залегают согласно с постепенным переходом. Граница между ними проводится по смене некрепких, серых, со скорлуповатой отдельностью аргиллитов ковачинской серии крепкими, светло-серыми, серыми туфоалевролитами или туфоаргиллитами гакхинской свиты. Такие взаимоотношения наблюдались в бассейнах рек Напаны, Гаванки и Рассошины. Примером характера взаимоотношения между этими стратиграфическими подразделениями может служить разрез, описанный в бассейне р. Рассошины (Латаевой), где снизу вверх залегают:

Ковачинская серия

1. Аргиллиты серые, некрепкие, со скорлуповатой отдельностью, с тонкими (3-5 см) прослоями желтой глины 5 м
2. Алевролиты серые, средней крепости, с крупной скорлуповатой отдельностью 2 "
3. Аргиллиты серые, некрепкие, со скорлуповатой отдельностью 3 "

Гакхинская свита

4. Туфоалевролиты светло-серые, крепкие, тонко-плитчатые, с тонкими прослоями желтой глины 3 м

5. Туфоаргиллиты светло-серые, крепкие, с кольцами ожелезнения I "

6. Туфоалевролиты светло-серые, крепкие с прослоями, мощностью 3-15 см, желтой глины II "

Общая мощность 25 м.

В целом свита представлена переслаивающимися туфоаргиллитами, туфоалевролитами, опоковидными породами, туфопесчаниками. В разрезе часто встречаются маломощные прослои (1-5 см) желтой глины. По всему разрезу отмечаются овальные конкреции, состоящие из серого мергеля. Опки в разрезе встречаются сравнительно редко в виде прослоев мощностью 0,1-0,5 м, а опоковидные породы образуют горизонты мощностью до 15-20 м. Опки состоят из криптозернистого опала (85-90%), глинистых минералов (5-10%) и включений кварца, полевых шпатов (около 5%). Опковидные породы отличаются от опок большим содержанием глинистых минералов (20-25%) и алевритовых включений (до 15%). Все породы свиты туфогенные серые или светло-серые, выбеливающиеся при выветривании, часто ожелезнены по плоскостям отдельности.

В юго-восточной части района устанавливается несогласное прилегание конгломератов гакхинской свиты к верхнемеловым ирунейским образованиям. Конгломераты разногалечные, зеленые, с редкими валунами и глыбами до 1 м в диаметре, состоящие из кремнистых сланцев и туфов. По простирацию, на расстоянии 3-5 м от контакта, они линзовидно выклиниваются и фациально замещаются песчаниками. В этой части района нижняя часть разреза гакхинской свиты, мощностью около 180 м, отличается от остальной территории и представлена преимущественно туфопесчаниками светло-серыми, серыми, мелко- и среднезернистыми, средней крепости, с редкими включениями мелкой, хорошо окатанной гальки, состоящей из кремнистых сланцев, туфов и эффузивных пород.

Отложения отдельных свит ваямпольской серии существенно не отличаются по литологическому составу, в связи с чем микроскопическое описание основных разновидностей пород приводится в конце раздела.

Из отложений гакхинской свиты отобрана следующая фауна (опред. В. М. Гладиковой, Г. П. Борзуновой, Л. К. Пелехатой): *Nuculana miocenica* L. Krisht., *N. cf. robai* (Kuroda), *Yoldia* ex gr.

nitida Slod., Y.cerussata Slod., Delectopecten kriljonensis L. Krisht., Laternula pilensis Slod., Cuspidaria kovatschensis Ilyina, Cardita striata L.Krisht., C.napanica Ilyina, Laevicardium puchlense Ilyina, Liocuma furtiva (Vok.), которая указывает на олигоценый возраст вмещающих пород.

Мощность отложений гахкинской свиты составляет 550 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Миоцен

Ваямпольская серия

Утхолокская свита ($N_1 u^t$). Отложения свиты развиты только в северной части площади, в бассейнах рек Гаванки, Пурганец, Кипины, где прослеживаются в виде двух узких полос на крыльях Хромовско-Гаванской антиклинальной зоны.

Разрез утхолокской свиты состоит в основном из туфопесчаников, среди которых встречаются карбонатные конкреции до 0,3 м в диаметре и прослои туфоалевролитов, туфоаргиллитов, туффитов. Причем, туфоаргиллиты и туфоалевролиты преимущественно содержатся в нижней и верхней частях разреза. Образования утхолокской свиты согласно с постепенным переходом перекрывают отложения гахкинской свиты. Взаимотношение между этими свитами наблюдалось по правому притоку р.Кипины, где в переходной зоне мощностью около 20 м, туфоалевролиты переслаиваются через 10-30-50 см с туфопесчаниками серыми, среднезернистыми, содержащими мелкий обуглившийся растительный детрит и редкую мелкую, хорошо окатанную гальку. Вверх по разрезу объем песчаников резко возрастает и в следующем обнажении среди песчаников отмечаются лишь редкие прослои туфоалевролитов. В целом, в разрезе свиты преобладают туфопесчаники серые, темно-серые, мелко- и среднезернистые, средней крепости, массивные, с обуглившимся растительным детритом и включениями мелкой хорошо окатанной гальки. Часто по плоскостям слоистости и трещинам отдельности отмечается бурый, темно-бурый, иногда черный налет гидроокислов железа. Туфоаргиллиты и туфоалевролиты утхолокской свиты близки по внешнему облику и составу к соответствующим разновидностям пород гахкинской свиты. Это обычно серые или светло-серые, плотные, крепкие, выбеливающиеся при выветривании породы.

Из отложений утхолокской свиты отобран следующий комплекс фауны (опред.В.М.Гладиковой, Л.К.Пелехатой): *Nuculana slodkewitschi* (Kogan), *N.utcholokensis* Ilyina, *Yoldia cerrussata*

istratovae L.Krisht., *Y.ex gr.pennulata* Slod., *Laternula besshoensis* (Yok.), *Cuspidaria tigilensis majanatschensis* (Ilyina), *Laevicardium puchlense* Ilyina, *Liocuma fluctuosa* (Gould). Этот комплекс фауны указывает на раннемиоценовый возраст вмещающих его пород.

Мощность отложений утхолокской свиты 150 м.

Вивентекская свита ($N_1 v^v$). На территории листа отложения свиты развиты в северной его части - в бассейнах рек Гаванки, Пурганец, Кипины. Кроме того, небольшой по площади выход отложений свиты установлен в бассейне р.Изменной. Отложения вивентекской свиты согласно с постепенным переходом залегают на образованиях утхолокской свиты /45/. Литологически вивентекская свита представлена туфоаргиллитами, туфоалевролитами, опоками, опокovidными породами, кремнями, туфопесчаниками. Последние в разрезе северной части района встречаются редко в виде маломощных (0,1-0,2 м) прослоев. Более насыщена туфопесчаниками нижняя часть разреза свиты в восточной части площади, в бассейне р.Изменной, где снизу вверх залегают:

1. Туфоалевролиты серые, крепкие 1,5 м
2. Туфопесчаники светло-серые, мелкозернистые, глинистые 0,9 "
3. Туфопесчаники серые, мелкозернистые, тонкослоистые с *Delectopecten pedroanus* Trask, *Cardita of, wajampolkensis* Ilyina 2,5 "
4. Туфопесчаники серые, мелкозернистые 0,3 "
5. Туфоалевролиты темно-серые, крепкие 0,2 "
6. Туфопесчаники серые, разнозернистые, с редкими включениями мелкой хорошо окатанной гальки 0,3 "
7. Туфоалевролиты серые 0,8 "
8. Туфопесчаники серые, мелкозернистые 0,6 "
9. Туфоалевролиты темно-серые 2,9 "
10. Туфопесчаники глинистые, темно-серые, мелкозернистые 0,2 "
11. Туфоалевролиты серые 1,3 "
12. Туфоалевролиты темно-серые с редким растительным детритом 0,2 "
13. Туфоалевролиты серые, тонкослоистые, с растительным детритом 2,3 "
14. Туфопесчаники глинистые, серые, мелкозернистые 0,3 "
15. Туфоалевролиты серые, тонкоплитчатые, с растительным детритом 0,9 "

16. Туфопесчаники глинистые, серые, мелкозернистые	0,2 м
17. Туфоалевролиты серые с кремнистыми конкрециями овальной формы до 0,3 м в диаметре	2,7 "
18. Глина туфогенная, песчаная, серая с зеленоватым оттенком	0,2 "
19. Туфопесчаники глинистые, серые, мелкозернистые	0,7 "
20. Туфоалевролиты светло-серые	2,4 "
21. Туфопесчаники глинистые, серые, с редкими зернами глауконита	0,3 "
22. Туфоалевролиты серые	0,4 "
23. Туфопесчаники светло-серые, мелкозернистые, с линзочками гравелитов	2,4 "
24. Туфоаргиллиты опоквидные, серые	0,3 "
25. Туфопесчаники глинистые, серые с зеленоватым оттенком, мелкозернистые	0,8 "
26. Туфоалевролиты серые	0,5 "
27. Туфогравелиты кремнистые, серые	0,2 "
28. Туфопесчаники, светло-серые, мелкозернистые	3,8 "
29. Туфоаргиллиты, кремнистые, серые, крепкие	0,2 "
30. Туфопесчаники светло-серые, мелкозернистые	0,4 "
31. Туфоаргиллиты кремнистые, серые, крепкие	0,2 "
32. Туфопесчаники светло-серые с тонкими прослоями глины	0,4 "
33. Ритмично переслаивающиеся туфопесчаники серые, мелкозернистые с туфоаргиллитами кремнистыми, серыми. Мощность прослоев туфопесчаников 0,4-0,5 м, туфоаргиллиты - 0,2-0,3 м	6,0 "
34. Туфоаргиллиты светло-серые	0,4 "
35. Туфопесчаники глинистые, мелкозернистые, с редкими включениями мелкой хорошо окатанной гальки	0,4 "
36. Туфопесчаники серые, мелкозернистые, переслаиваются с туфоалевролитами и туфоаргиллитами серыми, крепкими	8,5 "

Общая мощность 47,1 м.

На территории листа вивентекской свиты отобраны остатки ископаемой фауны (опред. Л. К. Пелехатой): *Delectoresten pedroanus* Trask., *Laternula besshoensis* (Yok.), *Cardita ex gr. wajampolkensis* Ilyina, *Mascoa nasuta* (Conr.), *Saxicava cf. pholadis* Linne.

На основании вышеприведенного комплекса фауны возраст отложений вивентекской свиты устанавливается как раннемиоценовый.

Мощность свиты составляет 300 м.

Кулувенская свита (N_1^{kl}). Отложения свиты развиты только в северной части района, где они занимают два небольших по площади участка на крыльях Гаванской антиклинальной структуры. По данным К. М. Севостьянова, образования кулувенской свиты залегают согласно с постепенным переходом на отложения вивентекской свиты /45/. Обычно туфоаргиллиты и туфоалевролиты вивентекской свиты постепенно сменяются вверх по разрезу кулувенскими туфопесчаниками, среди которых отмечаются пласты и прослои туффитов, туфоалевролитов и, редко, туфоаргиллитов. В разрезе свиты содержатся конкреции мергеля в диаметре до 0,7 м.

Туфопесчаники светло- и желтовато-серые, мелко- и среднезернистые, средней крепости, часто содержащие мелкую, хорошо окатанную гальку кремнистых сланцев и эффузивных пород.

Туффиты светло-серые, серые, мелко- и среднезернистые, массивные, реже слоистые, средней крепости. В них часто встречается мелкая хорошо окатанная галька эффузивных пород и обуглившийся растительный детрит. Туфоалевролиты и туфоаргиллиты серые и светло-серые, крепкие, иногда средней крепости.

По сборам К. М. Севостьянова, Л. В. Проживина определила следующую фауну: *Laternula besshoensis* Yok., *Yoldia* sp. (*Y. cf. tolongai* Yok.) /45/. На смежной к северу площади, где значительно шире развиты и лучше обнажены отложения свиты, отобран и определен богатый комплекс фауны, на основании которого установлен ее ранне-среднемиоценовый возраст /6/. Этот возраст подтверждается и тем, что отложения свиты перекрываются фаунистически охарактеризованными среднемиоценовыми образованиями ильинской свиты.

Мощность отложений свиты в районе не превышает 150 м.

Ниже приводится микроскопическое описание основных разновидностей пород, слагающих образования ваямпольской серии.

Туфопесчаники имеют псаммитовую или алевропсаммитовую структуру. Обломочная фракция составляет от 50 до 80% объема породы и состоит из кварца, плагиоклаза, вулканического стекла, измененных эффузивов. Цемент глинистый, глинисто-карбонатный с примесью туфогенного материала.

Туфоалевролиты имеют алевролитовую или алевропелитовую структуру. Кластическая часть породы не отличается от таковой в туфо-

песчаниках. Цемент глинистый с примесью туфогенного материала. Нередко отмечаются реликты органических остатков, выполненных опалом.

В туфоаргиллитах устанавливается пелитовая, реже алевропелитовая структура. Состоят они из глинистого материала, в который погружены редкие (до 10%) обломки кварца, плагиоклаза и вулканического стекла алевроитовой размерности.

Кавранская серия

Отложения кавранской серии широко развиты в районе. Они разделяются на ильинскую, какертскую, этолонскую и эрмановскую свиты.

Ильинская свита (N_1^{il}). Образования свиты выделяются на крыльях синклинальных структур в бассейнах рек Ланоч, Напаны, Тигиля, Кипины, Аmaniны, в виде нешироких полос, в основном, субмеридионального простирания. Они трансгрессивно с угловым несогласием перекрывают разные горизонты ваямпольской и ковачинской серий. В основании свиты повсеместно залегают базальные конгломераты, за исключением участков по рекам Ланоч и Напане, где по данным В.П.Вдовенко, базальные слои представлены песчаниками /10/.

Слагают свиту песчаники, гравелиты, конгломераты. В верхней части разреза редко встречаются туфоалевролиты мощностью до 0,4 м, серые или зеленовато-серые, слоистые, средней крепости, с мелким обуглившимся растительным детритом. Примером строения нижней части ильинской свиты может служить разрез, описанный в бассейне р.Кипины, где снизу вверх залегают:

1. Конгломераты серые, крупногалечные, средней крепости, с валунами эффузивных пород 2 м
 2. Песчаники полимиктовые, серые, крупнозернистые, средней крепости, с хорошо окатанной галькой и остатками фауны: *Modiolus wojampolkensis* Slod., *Papyridea kipenensis* Slod., *Papyridea seruciformis* Slod. и др. 9 "
 3. Конгломераты серые с зеленоватым оттенком, крупногалечные, средней крепости, с редкими валунами эффузивных пород 2 "
 4. Песчаники полимиктовые, серые, разномзернистые, средней крепости, с редкой хорошо окатанной галькой . . 12 "
- Общая мощность 25 м.

Ниже приводится характеристика отдельных разновидностей пород.

Конгломераты разногалечные. Галька преимущественно средней окатанности и состоит из андезитов, базальтов, алевролитов, аргиллитов, кремнистых сланцев. Цемент песчано-глинистый, реже глинисто-карбонатный.

Гравелиты состоят из хорошо окатанной гальки (80-85%), андезитов, базальтов, туфоалевролитов. Цемент глинистый, песчано-глинистый.

Песчаники имеют псаммитовую и псефопсаммитовую структуру. Кластическая часть породы представлена разноокатанными обломками эффузивов среднего и основного состава, аргиллитов, алевролитов. Реже присутствуют обломки минералов - кварца, плагиоклаза, пироксена, роговой обманки. Цемент глинисто-карбонатный.

Из отложений ильинской свиты собрана следующая фауна (опред. В.М.Гладиковой, Г.П.Борзуновой, Л.К.Пелехатой): *Yoldis kuluntunensis* Slod., *Y. ex gr. nabiliana* (Sim.), *Pododemus macroshisma* (Dech.), *Mytilus shejssliveemensis* Slod., *Modiolus wojampolkensis* Slod., *Taras gravis* Kogan, *Clinocardium decoratum* (Grew.), *Papyridea kipenensis* Slod., *P. seruciformis* Slod., *Cardita kevetschveenensis* Slod., *Macrocallista tjushevskensis* Khom., *Mya majanatschensis* Ilyina, *Saxicava pholadis* (Linne), *Pholadidea penita* (Conrad), *Turritella kavranica* Ilyina.

По заключению палеонтолога В.М.Гладиковой, вышеприведенный комплекс фауны характерен на Западной Камчатке для ильинского (среднемиоценового) фаунистического горизонта.

Мощность отложений свиты 200 м.

Какертская свита ($N_1^{k/k}$). Отложения свиты развиты в северной части площади в бассейнах рек Аmaniны, Кипины, Зех и Кульки, где участвуют в строении крыльев синклинальных структур. На образованиях ильинской свиты они залегают согласно с постепенным переходом. Свита сложена туффитами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфоаргиллитами, туфами. Редко встречаются конкреции серого мергеля. В разрезе свиты резко преобладают туффиты над остальными разновидностями пород.

Туффиты желтовато-серые, светло-серые, серые, выбеливаются при выветривании, мелко-, средне- и крупнозернистые, массивные. В крупнозернистых разностях содержатся включения хорошо окатанной гальки, состоящей из андезитов и пемзы. Туфопесчаники, зеленовато-серые, желтовато-серые, мелко- и среднезернистые, массивные, средней крепости. Туфоалевролиты и туфоаргиллиты светло-

серые, пепельно-серые, плитчатые, средней крепости, по составу близки к подобным разностям пород ваямпольской серии.

Туфы витрокристаллокластические, кристаллолитокластические, желтовато-серые, светло-серые, средней крепости. Кластическая часть представлена вулканическим стеклом, кварцем, плагиоклазом, пироксеном, биотитом, андезитами. Цемент глинистый, глинисто-карбонатный, типа соприкосновения.

Среднемиоценовый возраст отложений какертской свиты установлен на основании нижеприведенной фауны (опред. В.М.Гладиковой, Л.Н.Коновой): *Acila kamtschatica* Ilyina, *Nuculana psjakauphensis* Khom., *N.wajampolkensis* Slod., *Yoldia thraciaeformis* (Storer), *Y.chojensis* Sim., *Pecten yessoensis* Jay, *Phacoides acutilineata* (Conr.), *Serripes kamtschaticus* Ilyina, *S.groenlandicus* Chemnitz, *Macoma optiva* (Yok.), *M.nasuta* (Conr.).

Мощность отложений какертской свиты составляет 300 м.

Э т о л о н с к а я с в и т а (*N₁^{et}*). Отложения свиты развиты в бассейнах рек Кульки, Зех, Кипины, Аманины, Лев.Пирожниковой и Изменной. Они трансгрессивно с угловым несогласием залегают на образованиях гахкинской и вивентекской свит в юго-восточной части района и на породах какертской свиты - в северной.

Свита сложена туфопесчаниками, полимиктовыми песчаниками, гравелитами, конгломератами и туфоалевролитами.

Неполный разрез отложений свиты описан по р.Аманиной, где снизу вверх залегают:

1. Гравелиты желтовато-серые, массивные, средней крепости, с редкими включениями хорошо окатанной гальки эффузивных пород 8 м
2. Гравелиты темно-серые, массивные, средней крепости, с большим количеством гальки и валунов 1 "
3. Туфопесчаники, желтовато-серые, среднезернистые, средней крепости 4 "
4. Песчаники крупнозернистые, серые, некрепкие с редкими включениями хорошо окатанной гальки 2 "
5. Конгломераты мелкогалечные, серые, средней крепости 0,4 "
6. Туфопесчаники желтовато-серые, среднезернистые, средней крепости, с включениями гравия 3 "
7. Конгломераты мелкогалечные, серые, с редкими валунами 0,4 "

8. Туфопесчаники желтовато-серые, среднезернистые, некрепкие с *Macoma nasuta* (Conr.) *M. calcarea* (Grelin), *Liosoma fluctuosa* Gould. 1,8 м

9. Гравелиты буровато-серые, средней крепости, с фауной и мелкой галькой 0,5 "

10. Конгломераты серые, мелкогалечные, с редкими валунами эффузивных пород 0,5 "

11. Туфопесчаники желтовато-серые, среднезернистые, средней крепости, с линзовидными прослоями мелкогалечных серых конгломератов 15 "

12. Гравелиты желтовато-серые, косослоистые, средней крепости, ожелезненные 6 "

Общая мощность 42,6 м.

Верхняя часть разреза свиты сложена преимущественно песчаниками полимиктовыми, среднезернистыми, серыми, желтовато-серыми, среди которых отмечаются прослои туфоалевролитов серых, светло-серых, средней крепости, слоистых.

Конгломераты средне- и мелкогалечные. Галька различной окатанности состоит из эффузивных пород среднего и основного состава, пемзы, кремнистых сланцев, туфов, песчаников и алевролитов. Цемент песчано-глинистый.

Гравелиты сложены галькой андезитов, базальтов, аргиллитов, алевролитов и кремнистых пород. Реже присутствуют обломки минералов, представленных плагиоклазом, кварцем и пироксеном. Цемент глинистый, глинисто-карбонатный.

Песчаники имеют псаммитовую, реже псефопсаммитовую и алевропсаммитовую структуру. Состоят из обломков, составляющих от 60 до 80% объема породы, которые сцементированы глинисто-слоистым или карбонатным элементом. По составу песчаники полимиктовые. Кластическая часть породы представлена обломками пород (эффузивов, кремнистых сланцев, глинистых сланцев и минералов - плагиоклаза пироксена, кварца). В туфогенных разностях, кроме того, присутствуют обломки вулканического стекла и пемзы.

Из отложений этолонской свиты отобрана фауна (опред. В.М.Гладиковой, Л.К.Пелехатой, Л.Н.Коновой): *Acila kamtschatica* Ilyina, *Nuculana taphria* Dall, *Yoldia ex gr. ochotensis* Khom., *Glycymeris anatolensis* Slod., *Arca obispoana* Conr., *A. castellata* Yok., *Barbatia stearnsii* Pilsbry, *Pecten ex gr. subyessoensis* Jay., *Cardita etolonensis* Slod., *C. beringiana* Slod., *C. kavranensis* Slod., *Clinocardium californiense* (Desh.), *Serripes ochotensis* Ilyina, *Chione securis* (Shum.), *Macrocallista kavranensis* Ilyina, *Macoma arctata* (Conr.), *Sanguinolaria petri*

(Bartsch), *S.nuttalli* Conr., *Siliqua costata* (Say.), *Mya crassa* Grew., *Cryptomya kamtschatica* Ilyina, *Natica clausa* Brot. et Sow., *Crepidula princeps* Conr., *Volutopsis kamtschaticus* Ilyina, которая указывает на верхнемиоценовый возраст вмещающих образований.

Мощность отложений этолонской свиты составляет 250 м.

Эрмановская свита (N_1^{et}). Отложения свиты развиты в северо-западной части района, в бассейнах рек Кульки, Черной и в юго-восточной – в междуречье Тигиля – Лев.Пирожниковой.

Литологически свита представлена конгломератами, гравели- тами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами и бурьми углями. На нижележащих образованиях этолонской свиты они залегают сог- ласно. Взаимоотношение между этими свитами наблюдалось в бере- говом обрыве р.Тигиль, где снизу вверх залегают:

Этолонская свита

1. Туфопесчаники светло-серые, мелкозернистые, средней крепости, массивные с *Laevicardium shinji- ense* (Yok.), *Liosoma fluctuosa* (Gould), *Mya crassa* Grew. 3,5 м
 2. Алевролиты серые, средней крепости, с большим количеством растительного детрита 0,6 "
 3. Конгломераты серые, разногалечные, с редкими валунами эффузивных пород 0,5 "
 4. Песчаники светло-серые, среднезернистые 1,0 "
 5. Алевролиты серые, тонкослоистые, с прослоями и линзами мощностью до 1,5 м бурого угля 5,0 "
- Общая мощность 10,6 м.

Наиболее угленасыщенный разрез эрмановской свиты описан по р.Тигиль, где снизу вверх залегают:

1. Песчаники разнозернистые, светло-серые с зе- леноватым оттенком, слабо цементированные, с редкими включениями хорошо окатанной гальки и небольшими лин- зами серых гравелитов и алевролитов, в которых содер- жатся обуглившиеся обломки древесины 3,5 м
2. Конгломераты буровато-серые, крупногалечни- ковые, некрепкие, с линзами и линзовидными прослоями песчаников и алевролитов, содержащих обуглившиеся об- ломки древесины 3,5 "

3. Песчаники зеленовато-серые, разнозернистые, слабой крепости, с включением хорошо окатанной галь- ки 2,8 м
 4. Песчаники светло-серые с зеленоватым оттен- ком, разнозернистые, некрепкие, с двумя линзовидными прослоями, мощностью до 5 см, темно-коричневых алев- ролитов с большим количеством обуглившегося расти- тельного детрита 1,5 "
 5. Алевролиты темно-серые с коричневатым от- тенком, содержащие в большом количестве обуглившийся растительный детрит 4,0 "
 6. Аргиллиты углистые, черные, слабо литифици- рованные 0,1 "
 7. Алевролиты светло-серые, серые, некрепкие, с обуглившимися остатками древесины 2,2 "
 8. Бурый уголь с маломощными прослоями (3-5 см) углистых аргиллитов 8,0 "
 9. Аргиллиты светло-коричневые с обуглившимся растительным детритом 0,8 "
 10. Бурый уголь 0,8 "
 11. Аргиллиты светло-коричневые с растительным детритом 1,5 "
 12. Бурый уголь 0,8 "
 13. Аргиллиты серые с коричневатым оттенком, обильно содержащие растительный детрит 0,5 "
 14. Бурый уголь 0,3 "
 15. Аргиллиты светло-серые и коричневатого-серые, слоистые 4,5 "
 16. Бурый уголь 0,5 "
 17. Аргиллиты светло-серые с обуглившимся расти- тельным детритом 0,4 "
 18. Бурый уголь с маломощными прослоями аргилли- тов 1,2 "
 19. Аргиллиты коричневые с маломощными (3-5 мм) прослоями бурых углей 5,0 "
 20. Алевролиты красновато-бурые с растительным детритом 1,5 "
 21. Песчаники разнозернистые, желтые, некрепкие . . . 2,5 "
- Общая мощность 45,9 м.
- Гравелиты состоят из разноокатанной гальки кремнистых слан- цев, андезитов и базальтов. Подчиненное значение имеют обломки

минералов, представленных плагиоклазом, пироксеном и роговой обманкой. Цемент пород глинистый, реже глинисто-карбонатный.

Песчаники имеют псаммитовую структуру. Кластическая часть породы представлена обломками пород - эффузивами среднего и основного состава, кремнистыми сланцами, туфами и обломками минералов - плагиоклазом, пироксеном, кварцем. Цемент глинисто-слоистый, реже глинисто-карбонатный.

Алевриты отличаются от песчаников лишь размером обломков.

Аргиллиты имеют алевропелитовую структуру и состоят из тонко-кочешуйчатой глинистой массы, в которую погружены обломки (до 5-10%) алевритовой размерности, представленные плагиоклазом и кварцем. Иногда отмечаются округлые образования, выполненные опалом, - вероятно, остатки диатомей.

Из отложений свиты отобрана следующая ископаемая флора: *Betula polymorpha* Cheleb., *Salix cr. chuitensis* Wolfe, *Populus suaveolens* Fich., *Alnaster pseudokamtschaticum* Baik. и др. По заключению Г.Б.Чигаевой, вышеприведенная флора характерна для отложений эрмановской свиты, возраст которой устанавливается в пределах позднего миоцена.

Мощность отложений эрмановской свиты составляет 100 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения широко распространены на описываемой площади. Они подразделяются на верхнечетвертичные и современные.

Верхнечетвертичные отложения

Среди верхнечетвертичных образований выделяются водно-ледниковые и аллювиальные отложения.

Верхнечетвертичные водно-ледниковые отложения первой стадии второго оледенения (Q_{III}^2) развиты в восточной части площади в бассейнах рек Аманины, Тигиля и Лев.Пирожниковой, где занимают низкие (до 170 м) водораздельные участки и пологие склоны долин. Представлены водно-ледниковые образования песками, галечниками, реже отмечаются супеси и глины.

Разрез водно-ледниковых отложений, описанный в береговом обрыве р.Тигиль, имеет следующее строение (сверху вниз):

1. Почвенно-растительный слой 0,3 м
2. Песок серый, мелкозернистый, с редкой хорошо окатанной галькой эффузивных и осадочных пород 0,4 "

3. Песок серый, мелкозернистый, глинистый 1,3 м
 4. Песок темно-серый, мелкозернистый, с мелкой редкой галькой 1,2 "
 5. Глина желтовато-серая, песчаная 0,6 "
 6. Песок серый, разнозернистый, с редкой галькой 0,4 "
 7. Песок темно-серый, мелкозернистый, глинистый 0,3 "
 8. Песок темно-серый, разнозернистый, с редкой галькой 0,2 "
 9. Глина темно-серая, песчаная 0,3 "
 10. Песок темно-серый, разнозернистый, с редкой галькой 0,6 "
 11. Галечник серый с валунами эффузивных пород 1,5 "
- Общая мощность 7,1 м.

В результате спорово-пыльцевого анализа, проведенного И.А.Цапаевой, установлена пыльца кустарниковой березы, ольховника, кедрового стланика, ивы, восковницы и тундрово-луговых трав, а также споры папоротника, гроздовика, плаунов и плаунка сибирского. По заключению И.А.Цапаевой, полученные спектры довольно бедны по видовому и количественному составу. Они отражают лесотундровую растительность, соответствующую холодным климатическим условиям верхнечетвертичного времени.

Мощность водно-ледниковых отложений около 15 м.

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения (Q_{III}^1) слагают II надпойменную террасу 8-12-метрового уровня. Она прослеживается в долинах крупных рек района: Аманины, Тигиля, Напаны, Рассошины, Черной.

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения представлены галечниками, песками и суглинками. Наиболее полный разрез описан по р.Рассошине, где сверху вниз залегают:

1. Почвенно-растительный слой 0,3 м
2. Суглинок желтовато-серый с редким гравием 1,0 "
3. Галечник буровато-серый 0,2 "
4. Галечник желтовато-бурый с линзовидными прослоями, мощностью до 5 см, крупнозернистого серого песка 0,8 "
5. Галечник серый с линзовидными прослоями, мощностью до 10 см, серого крупнозернистого песка и включениями валунов, состоящих из эффузивных пород 4,6 "
6. Песок желтовато-серый, крупнозернистый, с редкой мелкой галькой 0,3 "

Общая мощность 7,2 м.

Спорово-пыльцевым анализом в аллювиальных отложениях установлена пыльца кедрового стланика, кустарниковой березы, ольховника, ивы и трав - сложноцветных, зонтичных, кипрейных, злаковых. Определены споры папоротника, плаунов и в небольших количествах сфагновых, зеленых мхов, гроздовика и плаунка сибирского. Палинолог И.А.Цапаева на основании изученных спорово-пыльцевых спектров считает, что аллювиальные отложения II надпойменной террасы формировались в позднечетвертичное время.

Мощность верхнечетвертичных аллювиальных отложений около 12 м.

Современные отложения (Q_{IV})

Среди современных отложений выделяются аллювиальные, морские, торфяно-болотные, делювиально-элювиальные и пролювиальные.

Аллювиальные отложения слагают поймы всех водотоков и I надпойменную террасу до 5-метрового уровня, которая широко развита в долинах основных рек и их крупных притоков. Современный аллювий представлен галечниками, песками, суглинками.

Разрез отложений I надпойменной террасы 5-метрового уровня описан в долине р.Аманыны, где имеет следующее строение (сверху вниз):

- | | |
|---|-------|
| 1. Почвенно-растительный слой | 0,2 м |
| 2. Суглинок буровато-желтый | 0,5 " |
| 3. Песок желтовато-бурый, разнозернистый, с редкой мелкой галькой | 0,7 " |
| 4. Галечник буровато-серый с разнозернистым песком | 0,4 " |
| 5. Песок серый, разнозернистый, с галькой и гравием | 0,3 " |

Общая мощность 2,1 м.

Разрез высокой поймы в долине р.Тигиль имеет следующее строение (сверху вниз):

- | | |
|---|-------|
| 1. Почвенно-растительный слой | 0,3 м |
| 2. Суглинок буровато-серый с гравием и мелкой галькой | 0,9 " |
| 3. Галечник серый с разнозернистым серым песком и редкими валунами эффузивных пород | 1,0 " |

Общая мощность 2,2 м.

Максимальная мощность современных аллювиальных отложений составляет 5-7 м.

Морские современные отложения развиты на берегу Охотского моря. Они представлены галечниками с редкими валунами и разнозернистыми серыми песками. Эти отложения слагают полосу осушки и штормовой вал, который прослеживается на протяжении 3 км к юго-западу от северной границы территории листа.

Максимальная мощность современных морских отложений около 7 м.

Торфяно-болотные отложения широко развиты на рассматриваемой площади. Они расположены в долинах рек, на выровненных водоразделах и полях развития глинистых отложений, особенно палеогенового возраста. Торфяно-болотные образования представлены темно-бурым среднеразложившимся торфом, среди которого встречаются маломощные линзовидные прослои синевато-серой глины и светло-серого песка.

Мощность торфяно-болотных отложений достигает 5 м.

Делювиально-элювиальные образования развиты на площади почти повсеместно и представлены глыбами, щебнем, песком, а в местах развития аргиллитов ковачинской серии - глинами. Максимальная мощность этих образований достигает у подножия склонов 5-10 м.

Проллювиальные отложения слагают мелкие конусы выноса, представленные плохо отсортированными галечниками, песком и щебнем. Мощность их не превышает 3-5 м.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Магматические породы играют заметную роль в геологическом строении района, занимая в современном эрозионном срезе около 10% его площади. Исходя из геологического положения, петрографических и петрохимических особенностей, они подразделяются на следующие возрастные комплексы: позднемеловой, позднеэоценовый, плиоценовый и четвертичный.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ И ДАЙКИ

Интрузивные образования позднемелового возраста представлены диабазами и андезитовыми порфиритами. Они слагают мелкие штокообразные тела и дайки, пространственно приуроченные к полям развития верхнемеловых отложений майначской и ирунейской

свит. Площади выходов интрузий колеблются от 0,1 до 2 км², а мощность отдельных даек не превышает 3-5 м.

Д и а б а з ы (βK_2) слагают пять интрузивных тел и дайку в центральной части района. Они прорывают вулканогенно-кремнистые образования ирунейской свиты. Контактные воздействия диабазов на вмещающие породы незначительны и выражаются в слабом ороговении и рассланцевании последних. Мощность контактово-измененных пород не превышает 2-3 м. В эндоконтактных зонах диабазы интенсивно хлоритизированы и карбонатизированы. Макроскопически диабазы - темно-зеленые плотные породы. Они имеют офитовую структуру и состоят (в %) из плагиоклаза - 60-70, моноклинного пироксена - 20-25, титаномагнетита - 3-5. Вторичные минералы представлены альбитом, хлоритом, эпидотом и карбонатом. По химическому составу диабазы описываемого района близки к среднему составу диабазы, по Р.Дэли (табл. I, ан. I).

А н д е з и т о в ы е п о р ф и р и т ы (αK_2) слагают небольшую интрузию и дайку в междуречье Тигиля - Напаны, где прорывают терригенные отложения майначской свиты. Контактные изменения вмещающих пород и андезитовых порфиритов аналогичны описанным для диабазов. Андезитовые порфириты имеют зеленовато-серую окраску, порфировую структуру с гиалопилитовой основной массой. Фенокристаллы, составляющие 30-50% объема породы, представлены плагиоклазом и моноклиным пироксеном. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза и девитрифицированного стекла. Вторичные изменения пород заключаются в частичном замещении вкрапленников альбитом, серицитом, хлоритом и карбонатом. Основная масса участками полностью замещается агрегатом глинистых минералов и хлорита. По химическому составу андезитовые порфириты близки к средним типам андезитов по Р.Дэли, отличаясь повышенным содержанием магнелии и закиси железа вследствие значительных вторичных изменений (см. табл. I, ан. 2).

Позднемиеловый возраст описанных интрузивных образований обосновывается их активными контактами с верхнемиеловыми отложениями, присутствием галек диабазов и андезитовых порфиритов в конгломератах хулгунской свиты и залеганием на размытой поверхности отдельных тел угленосных отложений напанской свиты.

СРЕДНЕОЦЕНОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА

Магматические породы среднеоценового возраста представлены андезитами (αP_2), которые слагают четыре субвулканических тела в нижнем течении р. Рассошины площадью от 0,1 до 3 км².

Все они пространственно приурочены к полям развития осадочных образований ковачинской серии. Контактные воздействия андезитов на вмещающие породы незначительны. Отложения ковачинской серии - обычно некрепкие серые породы, в зоне экзоконтакта, мощностью до 0,1-0,2 м, приобретают более темные оттенки и становятся более крепкими. Эндоконтактные изменения андезитов затушевываются более поздними гидротермальными процессами каолинизации. Андезиты - желтовато-серые, плитчатые породы. Под микроскопом в них устанавливается порфировая структура с микролитовой основной массой. Вкрапленники представлены альбитизированным и каолинизированным плагиоклазом и, реже, полностью опацифицированной роговой обманкой. Основная масса, состоящая из микролитов плагиоклаза и девитрифицированного стекла, участками полностью превращена в микрозернистый агрегат каолинита, кварца и хлорита, со значительным (до 10%) количеством рудных минералов.

Возраст андезитов определяется на основании их взаимоотношения с вмещающими отложениями ковачинской серии. При изучении отдельных субвулканических тел в районе устья руч. Каньгиваямпиль установлено, что андезиты имеют активные контакты с нижними горизонтами ковачинской серии и в то же время присводовые части наименее эродированных тел перекрываются более высокими ее горизонтами. Из последних собран комплекс фауны, который, по заключению В.М.Гладиковой, устанавливает верхнеоценовый возраст вмещающих отложений. Приведенные данные определяют возраст субвулканических тел андезитов как позднеоценовый.

ПЛИОЦЕНОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ДАЙКИ

Образования плиоценового возрастного комплекса наиболее распространены среди магматических пород района и представлены трахибазальтами, абсарокитами, селазитами, трахиандезитами, авгитовыми сиенитами и липаритами.

Наиболее распространены они в южной и северо-восточной частях района. Субвулканические интрузии образуют морфологически четко выраженные куполовидные возвышенности. Площади куполов в современном эрозионном срезе составляют от первых сотен квадратных метров до 2-3 км². В отдельных случаях сближенные купола, сливаясь основаниями в единое поле, занимают значительные площади (г. Седло - 65 км², г. Рассошины - 9 км²). Дайки, как правило, хорошо отпрепарированы и выражены в рельефе узкими грядами высотой до 10-15 м, которые нередко прослеживаются на 2-2,5 км. Мощность даек колеблется от первых до 30-40 м.

Трахибазальты (trN_2) слагают многочисленные субвулканические тела и дайки в южной половине района (бассейн рек Напаны, Рассошины, Лев.Пирожниковой) и на северо-востоке территории (Сопки Шадринские, верховья руч.Ключик, бассейн р.Аманины). Контакты трахибазальтов с вмещающими отложениями крутые, резко выраженные. В зоне экзоконтакта шириной 20-25 см последние интенсивно трещиноваты. Трахибазальты в эндоконтакте более тонкокристаллические по сравнению с удаленными от контактами участками.

По структурно-текстурным особенностям выделяются две разновидности трахибазальтов - порфириовидные и мегаллагиофировые.

Порфириовидные трахибазальты макроскопически темно-серые до черного цвета, массивные, мелкокристаллические породы с порфириовидной структурой. Основная масса в тонкозернистых разностях микролитовая, реже пилотакситовая, а в более раскристаллизованных породах - интерсертальная и долеритовая. Вкрапленники, составляющие 10-30% объема породы, представлены оливином, моноклинным пироксеном (авгитом) и редко - плагиоклазом. Породы характеризуются следующим минеральным составом (в %): плагиоклаз - 45-55, моноклинный пироксен - 15-25, оливин - 15-20. Щелочность пород обусловлена переменным содержанием (5-15%) калиевого полевого шпата. Из аксессуарных минералов в незначительных количествах (2-3%) постоянно присутствуют апатит и магнетит.

Мегаллагиофировые трахибазальты внешне серые, массивные, с крупноглыбовой отдельностью породы, образующие при выветривании крупную дресву. Они характеризуются резко выраженной порфириовой структурой, обусловленной крупными (до 2-2,5 см) удлиненно-призматическими выделениями плагиоклаза (№ 65-70) на фоне тонкокристаллической основной массы. Реже вкрапленники представлены оливином и моноклинным пироксеном. Вкрапленники составляют 30-40% объема породы. Основная масса имеет интерсертальную структуру и состоит (в %) из плагиоклаза - 40-45, моноклинного пироксена - 15-20, оливина - 10-15 и калиевого полевого шпата - 10-15. Аксессуарные минералы представлены апатитом - 1-2 и магнетитом - до 5.

Вторичные изменения трахибазальтов заключаются в частичной серицитизации и хлоритизации плагиоклаза, а также развитии минералов группы серпентина и хлорита по оливину.

Химический состав трахибазальтов характеризуется колебаниями кремнезема, глинозема и щелочей, что объясняется неоднородностью их минералогического состава. В целом, по химическому

составу и петрохимическим особенностям трахибазальты описываемой территории близки к среднему типовому составу трахибазальта, по Р.Дэли (см.табл. I, анализы 3-12). По классификации А.Н.Заварицкого, они относятся к щелочным породам, не насыщенным кремнеземом.

Абсарокиты (trN_2) распространены преимущественно в южной части района (бассейны рек Лев.Пирожниковой и Напаны). Единичные субвулканические тела абсарокитов установлены в верховьях р.Шадрина и среднем течении р.Аманины. Вмещающие породы на контакте с абсарокитами, в полосе шириной до 30 см, становятся более крепкими, имеют плитчатую отдельность, темнеют и иногда содержат вкрапленность пирита. В эндоконтактной зоне, мощностью до 1 м, абсарокиты осветлены, мелкозернистые, интенсивно трещиноваты, карбонатизированы и окварцованы. По мере удаления от контакта абсарокиты постепенно темнеют и приобретают обычную для них массивную текстуру. Под микроскопом в них устанавливается порфириовидная структура, обусловленная выделениями оливина и пироксена в более мелкозернистой пироксен-полевошпатовой основной массе. Абсарокиты характеризуются следующим минеральным составом (в %): плагиоклаз (№ 65-70) - 20-35, калиевый полевой шпат - 15-35, оливин - 5-10, моноклинный пироксен (авгит) - 5-10, анальцит - 3-5 и биотит - от единичных выделений до 5. Из аксессуарных минералов (3-5%) присутствуют апатит, ильменит и магнетит. Вторичные изменения абсарокитов аналогичны установленным для трахибазальтов. По химическому составу и петрохимическим особенностям (см.табл., анализы 13-18) абсарокиты изученного района близки к среднему типовому составу абсарокита (по Р.Дэли) и относятся к классу пород, слегка недосыщенных кремнеземом и бедных щелочами. Химическими анализами подтверждается высокое содержание феррических минералов магнезиально-железистого ряда и калиевого полевого шпата, что обуславливает повышенную щелочность пород в целом.

Селагиты (trN_2) менее распространены по сравнению с вышеописанными разновидностями щелочных базальтоидных пород. Они слагают субвулканические тела и дайки в бассейнах рек Напаны, Лев.Пирожниковой и Аманиной. Контактные воздействия селагитов на вмещающие породы аналогичны установленным для абсарокитов. Макроскопически селагиты - темно-серые, плотные породы, в которых на фоне мелкокристаллической основной массы наблюдаются многочисленные, часто субпараллельно ориентированные выделения биотита до 2-3 см по удлинению. Под микроскопом устанавливается порфириовидная структура породы и микрогипидиоморфно-

зернистая структура основной массы. Фемические минералы составляют 35–40% объема породы и представлены (в %) биотитом – 15–25, моноклинным пироксеном – 5–15 и оливином – 10–15. Салические минералы характеризуются следующими количественными соотношениями: калиевый полевой шпат – 45–50% и плагиоклаз (андезин) – 5–15%.

Акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном и рудными минералами. Вторичные изменения селазитов заключаются в развитии минералов группы серпентина по оливины и хлоритизации моноклинного пироксена. Химическими анализами (см. табл. I, анализы 19–23) устанавливается типичное для селазитов преобладание калия над натрием. Состав их характеризуется колебаниями содержания извести, магнезии и щелочей, что объясняется неоднородностью их минералогического состава, которая характерна для всей группы щелочных базальтоидных пород. В целом, селазиты описываемого района относятся к группе пород, не насыщенных кремнеземом, богатых щелочами и занимают промежуточное положение между абсарокитами и щелочными сиенитами.

Т р а х и а н д е з и т ы (αN_2) распространены исключительно в южной половине исследованной территории, где слагают как отдельные субвулканические тела и дайки, так и крупные субвулканические массивы (г. Седло, г. Рассошина). Контакты трахиандезитов с вмещающими отложениями крутые, четко выраженные и прямолинейные. Экзоконтактовые изменения вмещающих пород выражаются в их интенсивной трещиноватости и обжиге в полосе мощностью 0,2–0,3 м. В зоне эндоконтакта трахиандезиты осветлены и карбонатизированы. Трахиандезиты – серые, грубоплитчатые, массивные породы, в которых на фоне тонкокристаллической основной массы наблюдаются выделения плагиоклаза и биотита. Они имеют порфировую структуру и микролитовую, реже пилотакситовую структуры основной массы. Фенокристаллы представлены плагиоклазом, моноклинным пироксеном, биотитом и редко – роговой обманкой, составляющими в сумме до 20% объема породы. Основная масса сложена плагиоклазом, пироксеном и рудным минералом с интерстициями, выполненными тонкозернистым агрегатом калишпата. Породообразующие минералы трахиандезитов находятся в следующих соотношениях (в %): плагиоклаз – 55–60, моноклинный пироксен (авгит) – 10–15, биотит – 5–15, калишпат – 5–10, роговая обманка – 2–5 и рудные минералы – 1–2. Состав плагиоклаза вкрапленников колеблется от основного лабрадора (центральные участки кристаллов) до основного андезина. Микролиты основной массы имеют состав основного олигоклаза – кислого андезина. Вторичные изменения пород незна-

чительны и выражаются в развитии серицита, хлорита и карбоната по плагиоклазу и темноцветным минералам. По химическому составу (см. табл. I, анализы 24–28) трахиандезиты относятся к группе пород, насыщенных кремнеземом, умеренно богатых щелочами, и занимают промежуточное положение между андезитом и трахиандезитом, по Р. Дэли.

А в г и т о в ы е с и е н и т ы (ξN_2) слагают единичные субвулканические тела и дайки в бассейнах рек Напаны, Рассошины, Лев. Пирожниковой и Аманиной. Взаимоотношения их с вмещающими отложениями не наблюдались. Макроскопически авгитовые сиениты – серые, массивные, среднезернистые лейкократовые породы с пойкилитовой или призматическизернистой структурой. Они состоят (в %): из калиевого полевого шпата – 70–80, биотита – 10–15, моноклинного пироксена – 5–15, анальцита – 3–5. Из акцессорных минералов в незначительных количествах (2–3%) присутствуют апатит, магнетит и ильменит. Химическими анализами (см. таблицу I, анализы 29–33) в авгитовых сиенитах устанавливаются колебания содержания глинозема, магнезии и извести, что объясняется неоднородностью их минералогического состава, главным образом, количественного соотношения фемических минералов. Августовые сиениты описываемого района занимают промежуточное положение между щелочноземельным авгитовым сиенитом и щелочноземельным слюдяным сиенитом, по Р. Дэли.

Л и п а р и т ы (λN_2) имеют наименьшее распространение среди магматических образований и слагают три субвулканических тела в северо-восточной части территории. Внешне липариты имеют желтовато-серую или светло-серую окраску, порфировую структуру и массивную, реже флюидальную текстуру. Вкрапленники, составляющие 10–20% объема породы, представлены калишпатом, олигоклазом и биотитом. Основная масса липаритов криптокристаллическая, кварц-калишпатового состава. Из акцессорных минералов присутствуют апатит, циркон и магнетит. Вторичные минералы представлены серицитом, хлоритом и кварцем.

Заключение о возрасте описанных магматических образований основано на следующих данных. Породы комплекса прорывают фаунистически охарактеризованные миоценовые отложения. По данным Н.Ф. Данилеско, на листе 0–57–XXXII щелочные базальтоиды прорывают покровы базальтов нижней части алнейской серии (миоценоплиоцен) /16/. Кроме этого, среди туфов алнейской серии залегают потоки трахибазальтов, трахидолеритов, абсарокитов, коагматичные породам субвулканических тел и даек. Данные абсолютного возраста, имеющиеся по соседним к востоку /15/ и юго-западу /16/

площадям для группы щелочных базальтоидных пород и сиенитов, колеблются от 6 до 12 млн. лет, что подтверждает плиоценовый возраст этих образований.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ДАЙКИ

Магматические образования четвертичного возраста представлены базальтами (р. 9). Они слагают три значительных по площади субвулканических массива в районе тигильских "щек" (33 км²), междуречий Щековской - Изменной (18 км²) и Латаевой - Изменной (17 км²). Кроме того, в этих же районах, а также на юге территории, базальты образуют несколько мелких (до 2 км²) субвулканических тел и единичные дайки.

Внешне базальты - темно-серые, зеленовато-серые, плотные, иногда пористые, порфиновые, реже афанитовые породы. При микроскопическом изучении в них устанавливается порфировая, редко афировая структура. В порфировых разностях структура основной массы интерсертальная и пилотакситовая. Фенокристаллы, составляющие 10-20% объема породы, представлены плагиоклазом (№ 60-65), оливином и моноклинным пироксеном (авгитом). Основная масса породы состоит (в %) из плагиоклаза - 60-70, моноклинного пироксена - 10-15, оливина - 2-3 и вулканического стекла - 5-10. Иногда присутствует незначительное количество (до 5%) калишпата, сферолиты кварца и тридимита. Из аксессуарных минералов в количестве 3-5% постоянно содержатся апатит и магнетит. Вторичные минералы представлены цеолитами и карбонатом, выполняющими пустоты в пористых разностях.

По петрохимической классификации А.Н.Заварицкого, базальты описываемой площади относятся к породам слабо пересыщенным кремнеземом и по химическому составу близки к базальту, по Р.Дэли (см. таблицу, ан. 35).

Четвертичный возраст базальтов принят условно на основании их геологического положения и кайнотипного облика. Кроме того, на смежной к югу территории (лист 0-57-XXV) аналогичные по составу субвулканические тела и дайки базальтов прорывают вулканогенные образования нижнечетвертичного возраста /31/.

Гидротермально-измененные породы

Гидротермально-измененные породы на территории листа распространены весьма ограниченно. Они развиты на четырех изолированных участках, площади которых в современном эрозионном срезе не превышают 1,5-2 км².

Химический состав магматических пород

# п/п	Номер образца	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	K ₂ O*	H ₂ O ⁻	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	Сумма	
																	17	18
1	374-1	51,06	0,75	15,82	3,25	6,49	0,19	6,01	8,64	3,77	0,90	2,78	0,39	0,22	0,35	0,05	100,28	
2	1363	55,20	0,87	15,92	1,85	6,06	0,16	4,39	6,79	4,31	1,80	1,58	0,32	0,51	0,10	0,28	100,14	
3	382	48,18	1,49	16,96	4,45	5,88	0,14	7,90	8,02	2,02	1,50	0,91	1,78	0,45	н/о	0,51	100,19	
4	672	47,15	1,16	17,00	1,85	5,63	0,09	10,60	5,83	2,43	3,30	2,76	1,35	0,74	0,14	0,13	100,16	
5	757	55,54	1,04	13,25	3,04	3,38	0,10	5,44	6,56	3,03	4,50	0,71	2,12	1,04	0,16	0,01	99,92	
6	776	46,76	0,99	17,77	3,59	3,74	0,08	7,98	6,56	2,66	3,00	4,18	2,27	0,56	0,20	н/о	100,34	
7	777	46,88	0,99	17,18	3,22	4,43	0,09	7,70	6,56	2,66	3,00	4,08	2,41	0,53	0,18	0,05	100,06	
8	778	48,48	0,99	17,01	1,33	6,38	0,10	9,72	7,63	2,89	3,00	1,08	0,53	0,78	0,17	0,09	100,18	
9	782	49,14	0,96	17,06	2,07	5,72	0,10	9,31	7,07	2,89	3,00	1,25	0,55	0,78	0,12	0,07	100,09	
10	1520	50,77	0,82	15,16	3,45	4,22	0,09	8,71	7,01	2,66	2,40	2,39	1,62	0,72	0,15	0,07	100,24	
11	3065	53,16	1,62	11,95	4,45	2,97	0,13	7,90	4,99	2,02	5,04	1,60	2,96	1,06	0,07	0,02	99,94	
12	3149	47,88	1,16	15,98	3,30	3,89	0,14	7,78	6,95	3,03	2,70	4,35	1,51	0,77	0,42	0,26	100,12	
13	292-2	48,52	1,34	13,43	2,37	4,48	0,14	11,41	6,39	2,02	3,30	3,13	2,38	0,84	0,16	0,25	100,16	
14	304	48,80	1,55	12,52	3,27	4,24	0,14	10,76	6,56	1,79	3,30	2,91	3,55	0,44	0,04	0,05	99,92	
15	676-1	48,68	1,27	13,95	2,60	4,27	0,10	11,09	5,33	2,02	3,60	2,17	0,11	0,88	0,34	3,83	100,24	
16	761	47,32	0,96	17,10	2,71	5,10	0,10	10,04	7,12	1,98	2,40	3,18	1,48	0,56	0,10	0,09	100,24	
17	2032	49,84	1,46	14,80	5,20	3,30	0,14	6,49	5,72	2,70	4,50	3,20	1,83	0,82	0,09	0,02	100,11	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
18	2038	47,26	1,13	15,43	3,45	4,80	0,16	9,07	6,79	2,70	2,60	3,77	1,06	0,75	0,96	0,05	99,98
19	46	51,03	1,29	16,35	2,61	4,65	0,09	6,96	8,86	2,43	2,40	1,17	1,62	0,65	0,36	0,13	100,10
20	105	53,49	1,12	16,66	4,12	2,44	0,06	4,03	7,35	2,21	4,32	1,05	2,12	0,94	0,07	0,05	100,03
21	915	51,90	1,98	13,69	4,09	3,40	0,12	8,02	4,54	2,02	5,02	1,43	2,10	1,06	0,12	0,07	100,06
22	979-7	54,62	1,22	13,13	5,51	2,37	0,08	5,44	6,51	1,69	6,00	0,62	1,66	1,10	0,07	0,02	100,04
23	1047	54,73	0,80	15,11	4,63	2,15	0,11	4,64	5,78	2,66	4,32	1,33	2,78	0,83	0,08	0,02	99,97
24	158-4	59,90	0,88	15,79	2,92	2,30	0,05	3,06	5,83	3,71	4,50	0,42	0,83	0,73	0,01	0,01	99,94
25	690-1	52,98	0,98	18,42	3,93	3,11	0,09	3,95	6,00	2,66	3,84	1,34	1,68	0,76	0,12	0,05	99,91
26	762	54,36	0,95	17,46	4,43	1,58	0,06	4,11	4,60	2,43	4,32	2,13	2,68	0,76	0,18	0,05	100,10
27	766	55,88	0,74	18,74	3,21	2,29	0,07	3,27	6,00	2,89	2,70	1,21	2,06	0,55	0,06	0,02	99,69
28	767	54,98	0,73	18,60	4,40	2,19	0,07	3,10	5,61	2,89	3,00	1,54	2,21	0,54	0,20	0,02	100,08
29	780	54,74	0,74	17,57	3,62	1,67	0,03	4,60	4,88	3,56	3,60	1,40	3,07	0,52	0,07	0,09	100,16
30	1508	53,85	0,82	16,55	4,21	1,39	0,12	4,76	6,28	3,10	3,30	1,30	3,00	0,52	0,12	0,56	99,88
31	1513	53,36	1,02	17,45	5,00	1,00	0,03	2,54	4,54	2,89	4,08	2,66	4,57	0,78	0,07	0,09	100,08
32	1515	52,91	0,94	16,66	4,96	1,72	0,08	4,80	6,56	2,43	3,84	1,56	2,68	0,83	0,02	0,05	100,04
33	3063	53,82	1,13	15,63	4,86	1,81	0,12	5,00	5,61	3,37	3,90	1,52	2,43	0,57	0,01	0,05	99,83
34	34	54,30	1,23	17,53	3,71	3,48	0,10	3,55	8,41	3,71	1,50	0,40	1,32	0,40	0,05	n/o	99,69

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

# п/п	Номер образца	a	c	b	s	a'	f'	m	c'	n	φ	t	Q		e/c	
													I4	I5		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	374-1	9,1	6,4	23,7	60,8	-	39,7	44,5	15,8	84,3	12,3	1,3	-3,0	1,4		
2	1363	10,2	4,9	17,7	67,2	-	40,7	41,2	18,1	94,2	8,4	0,9	9,1	2,0		
3	382	10,2	5,6	24,6	59,6	-	45,0	57,9	7,1	66,6	1,6	2,1	-3,0	1,8		
4	672	9,8	6,8	26,3	57,1	-	27,1	69,0	3,9	52,7	6,1	1,8	-12,2	1,4		
5	757	13,0	2,3	22,7	62,0	-	28,3	44,4	27,3	50,0	15,4	1,4	-4,3	5,6		
6	776	12,0	6,4	23,0	58,6	-	31,5	63,1	5,4	57,3	14,4	1,1	-13,2	1,9		
7	777	10,1	7,0	23,3	59,6	-	32,5	60,2	7,3	57,2	12,4	3,7	-8,0	1,4		
8	778	10,8	6,0	27,0	56,2	-	25,8	61,1	12,1	59,1	4,0	1,4	-15,2	1,8		
9	782	10,9	6,1	25,8	57,2	-	30,5	59,7	9,8	59,8	6,9	1,5	-13,5	1,8		
10	1520	9,8	4,3	24,9	61,0	-	39,0	61,1	9,9	73,9	12,2	1,2	-1,9	2,2		
11	3065	11,7	2,1	24,0	62,2	-	31,0	52,8	16,2	57,4	15,6	2,2	1,1	5,6		
12	3149	11,2	5,8	24,2	58,8	-	29,2	57,7	13,1	62,3	12,5	1,8	-10,6	1,9		
13	292-2	9,3	2,0	31,7	57,0	-	20,1	61,5	18,4	48,0	6,6	2,0	-6,6	4,6		
14	304	8,8	5,4	28,2	57,6	-	25,4	65,6	9,6	45,2	10,0	2,3	-7,8	1,6		
15	676-1	9,8	4,6	28,8	56,8	-	27,5	71,2	7,3	45,0	7,1	1,1	-10,6	2,1		
16	761	8,2	8,0	26,5	57,3	-	28,4	67,5	4,1	56,1	9,2	1,5	-9,8	1,0		
17	2032	11,0	3,8	27,0	58,2	-	35,9	49,0	15,1	47,7	20,4	2,2	-9,4	2,8		

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
18	2038	10,3	5,7	27,0	57,0	-	27,7	51,9	20,4	61,1	10,2	1,7	-12,3	1,9
19	46	9,2	6,9	22,1	61,8	-	26,1	56,9	17,0	50,9	10,5	1,9	-1,7	1,3
20	105	11,8	6,0	19,0	63,2	-	32,2	42,7	25,1	43,2	23,8	1,5	-4,2	2,0
21	915	12,5	3,0	22,2	62,3	-	32,9	56,1	11,0	36,5	15,5	2,8	-3,4	4,1
22	979-7	12,6	2,5	21,7	43,2	-	32,6	42,4	25,0	29,9	21,0	1,2	-21,3	5,0
23	1047	12,7	4,1	17,6	66,6	-	27,8	46,3	15,9	46,2	23,4	0,9	1,7	3,0
24	158-4	14,7	3,2	13,8	68,3	-	34,0	38,0	28,0	55,5	18,0	1,0	4,0	4,6
25	690/1	12,2	7,0	14,9	65,9	-	46,0	49,0	5,0	51,5	24,0	1,3	0,4	1,7
26	762	12,6	6,0	13,5	67,9	4,9	39,1	56,0	-	44,3	30,7	1,2	4,6	2,1
27	766	13,2	7,5	11,7	67,6	-	40,3	56,6	3,1	61,8	25,1	0,9	4,3	1,7
28	767	11,6	7,4	13,3	67,7	4,6	50,3	45,1	-	59,4	32,3	0,9	4,8	1,6
29	780	13,6	5,4	14,0	67,0	-	36,9	58,5	4,6	60,0	23,9	0,9	1,4	2,5
30	1508	12,2	5,9	16,3	65,6	-	32,3	52,6	15,1	58,9	23,2	1,0	1,9	2,1
31	1513	13,9	1,0	16,9	68,2	-	35,1	28,6	36,3	51,5	28,1	1,4	7,6	13,9
32	1515	15,7	3,4	18,9	62,0	-	32,1	43,7	24,2	63,3	22,4	1,2	-10,8	4,6
33	3063	13,5	4,0	18,0	64,5	-	34,0	49,0	17,0	57,0	23,7	1,5	-2,0	3,4
34	34	10,8	6,8	16,7	65,7	-	40,0	37,2	22,8	78,0	19,4	1,6	3,0	1,6

Примечание: 1. Подземной комплекс (1,2), плiocеновый - (3-34), четвертичный (34).
 Диапазы 1) 57°41'40" с.ш. - 158°32'20" в.д.; андезитовые порфириты 2) 57°44'30" с.ш. - 158°24'30" в.д.;
 трахибазальты (3-12), 3) 57°47'20" с.ш. - 158°33'25" в.д.; 4) 57°24'20" с.ш. - 158°42'30" в.д.,
 5) 57°28'45" с.ш. - 158°51'20" в.д., 6) 57°24'20" с.ш. - 158°06'30" в.д., 7) 57°24'10" с.ш. -
 158°06'10" в.д., 8) 57°28'00" с.ш. - 158°03'20" в.д., 9) 57°26'40" с.ш. - 158°10'15" в.д.,
 10) 57°30'20" с.ш. - 158°32'10" в.д., 11) 57°35'15" с.ш. - 158°14'30" в.д., 12) 57°28'45" с.ш. -
 158°12'20" в.д., абсарокиты (13-18), 13) 57°48'20" с.ш. - 158°59'10" в.д., 14) 57°52'30" с.ш. -
 157°58'10" в.д., 15) 57°24'20" с.ш. - 158°40'30" в.д., 16) 57°24'50" с.ш. - 158°38'15" в.д.,
 17) 57°34'35" с.ш. - 158°26'00" в.д., 18) 57°32'20" с.ш. - 158°27'10" в.д.; селаниты (19-23),
 19) 57°28'20" с.ш. - 158°47'20" в.д., 20) 57°23'20" с.ш. - 158°42'20" в.д., 21) 57°48'50" с.ш. -
 158°52'15" в.д., 22) 57°50'50" с.ш. - 157°33'45" в.д., 23) 57°26'55" с.ш. - 158°43'15" в.д.; трахиан-
 дезиты (24-28), 24) 57°23'10" с.ш. - 158°20'30" в.д., 25) 57°20'25" с.ш. - 158°46'50" в.д.,
 26) 57°20'40" с.ш. - 158°32'10" в.д., 27) 57°22'30" с.ш. - 158°33'00" в.д., 28) 57°21'30" с.ш. -
 158°33'50" в.д.; авгитовые смениты (29-33), 29) 57°27'30" с.ш. - 158°05'25" в.д., 30) 57°29'40" с.ш. -
 158°34'30" в.д., 31) 57°29'30" с.ш. - 158°35'50" в.д., 32) 57°28'10" с.ш. - 158°32'20" в.д.,
 33) 57°33'10" с.ш. - 158°15'50" в.д.; базальты (35), 34) 57°35'50" с.ш. - 158°47'20" в.д.

П. Анализ выполнены в Центральной лаборатории КГУ А.Н.Ильных (3,4,6-14,16,17,19-21,23,
 25-33), М.И.Бенко (5,15,24,34), Г.В.Борзиной (1,2,16,22).

Зоны измененных пород приурочены к тектоническим нарушениям и имеют, как правило, согласную с ними линейную ориентировку, причем наиболее интенсивно измененные породы наблюдаются в местах пересечения разломов различных направлений.

В верховье руч.Промежуточного выявлен участок гидротермального изменения, связанный с тектоническим нарушением северо-восточного направления и более мелкими оперяющими трещинами. Гидротермальному преобразованию подверглись терригенные породы майначской свиты верхнемелового возраста. Мощность зоны измененных пород не превышает 45–50 м. В центральной ее части, мощностью до 10 м, образования майначской свиты интенсивно катаклазированы, каолинизированы, окварцованы и погружены в землистую лимонитизированную каолиновую массу. В пределах этой части зоны гидротермального изменения наблюдается интенсивное кварц-карбонатное прожилкование с сульфидной минерализацией (пирит, халькопирит, галенит, сфалерит и редко-киноварь). По мере удаления от центральной части зоны интенсивность гидротермального изменения постепенно уменьшается и через 20–25 м породы приобретают обычный для них облик.

Следующий участок гидротермально-измененных пород расположен в верховьях руч.Каньгиваямпиль. Гидротермальному изменению подверглись трахиандезиты, слагающие крупный субвулканический массив г.Седло плиоценового возраста. Зона измененных пород, протяженностью около двух километров и мощностью до 15 м, приурочена к разлому субширотного простирания. В ее пределах трахиандезиты брекчированы, каолинизированы, а в центральной части, мощностью около 3,5 м – превращены в глинистую каолиновую массу белой и синевато-бурой окраски. Гидротермальные изменения трахиандезитов выражаются в альбитизации и каолинизации плагиоклаза, опацизации и хлоритизации феррических минералов вкрапленников. Основная масса породы замечается каолином, хлоритом и карбонатом, гидроокислами железа. Многочисленные трещины, обуславливающие брекчиевидную текстуру породы, выполнены гидроокислами железа, редко киноварью.

Третий участок измененных пород, площадью около 2 км², выявлен у с.Тигиль, где гидротермальному изменению подверглись трахиандезиты, слагающие субвулканическое тело г.Красной. Гидротермальные изменения приурочены к участку пересечения двух крупных тектонических нарушений северо-западного и северо-восточного направлений, а также более мелких оперяющих трещин. Они разбивают субвулканическое тело на ряд тектонических блоков, в пределах которых породы интенсивно катаклазированы и изменены.

Наиболее интенсивно гидротермальные преобразования развиты в непосредственной близости от тектонических нарушений. В центральных же частях отдельных блоков породы сохраняют свой первоначальный облик. Обломки и глыбы измененных трахибазальтов заключены в глиноподобную массу, пропитанную гидроокислами железа. Наблюдаются многочисленные прожилки и гнезда, сложенные кварцем, карбонатом с сульфидной минерализацией. Гидротермальные изменения трахибазальтов заключаются в альбитизации и каолинизации плагиоклаза, хлоритизации и эпидотизации темноцветных минералов вкрапленников. Основная масса породы участками полностью замещается вторичными минералами – кварцем, хлоритом, каолинитом и гидроокислами железа.

В районе тигильских "щек" гидротермально изменены базальты, слагающие субвулканическое тело четвертичного возраста. Измененные породы приурочены к зоне интенсивной трещиноватости, фиксирующей разлом северо-западного направления, который трассируется по долине р.Тигиль. Измененные базальты прослеживаются на протяжении около 4 км в цоколе I надпойменной террасы. Базальты – обычно плотные, массивные темно-серые породы, в зоне гидротермального изменения трещиноваты, участками брекчированы и приобретают зеленовато-бурю окраску. Трещины мощностью от 2–3 мм до 10 см выполнены кварцем и карбонатом с пиритом. Реже встречаются гнезда размером до 20–25 см в поперечнике, выполненные кристаллическим кварцем и карбонатом. При микроскопическом изучении базальтов устанавливается развитие хлорита, карбоната и гидроокислов железа по основной массе, повышенное (до 15%) содержание рудных минералов. Вкрапленники плагиоклаза частично альбитизированы и серицитизированы, оливин замещен глинистыми минералами, хлоритом и карбонатом.

ТЕКТОНИКА

Площадь листа располагается в пределах Западно-Камчатского прогиба. Она разделяется на Тигильский антиклинорий (Б), Утлоковский (А) и Паланский (В) синклинии (рис.1). В пределах Тигильского антиклинория, занимающего большую часть площади, выделяются Хромовская (I), Ваямпольская (III), Напанская (IV) антиклинальные и Этолонская (II) синклинали зона. На гравиметрической карте выделенные тектонические элементы довольно четко различаются аномалиями разной интенсивности (рис.2). Синклинальным структурам соответствуют отрицательные значения силы тяжести, а антиклинальным – положительные. Исключением является

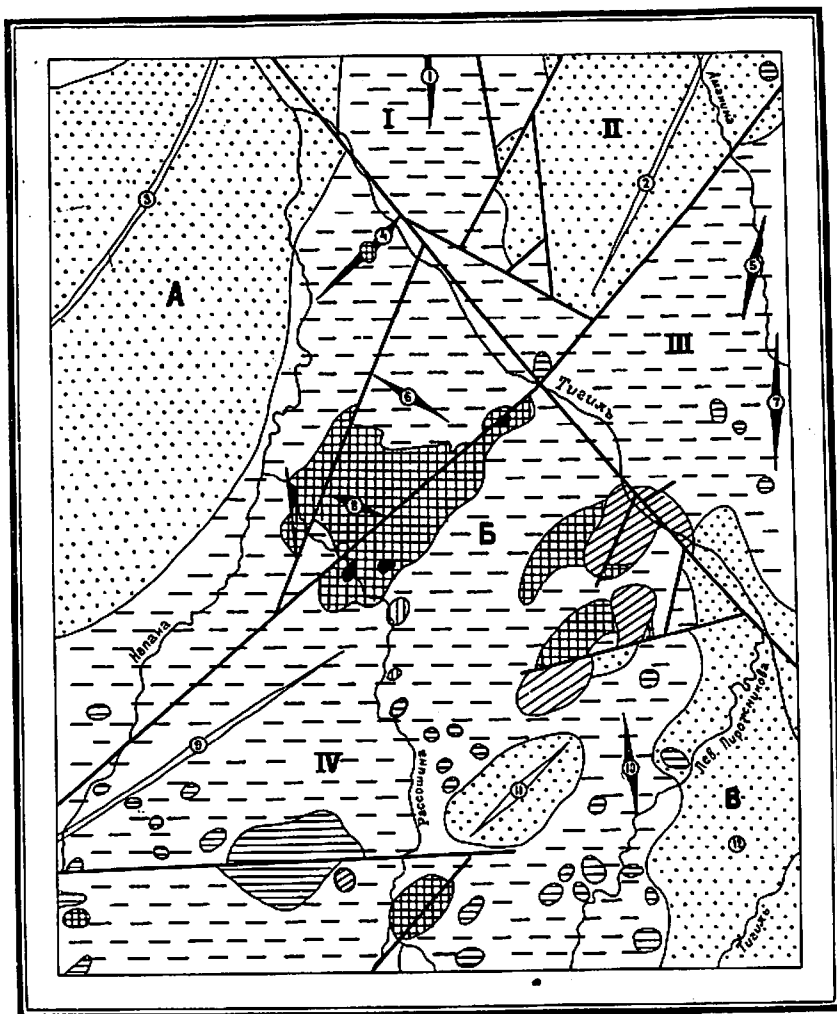
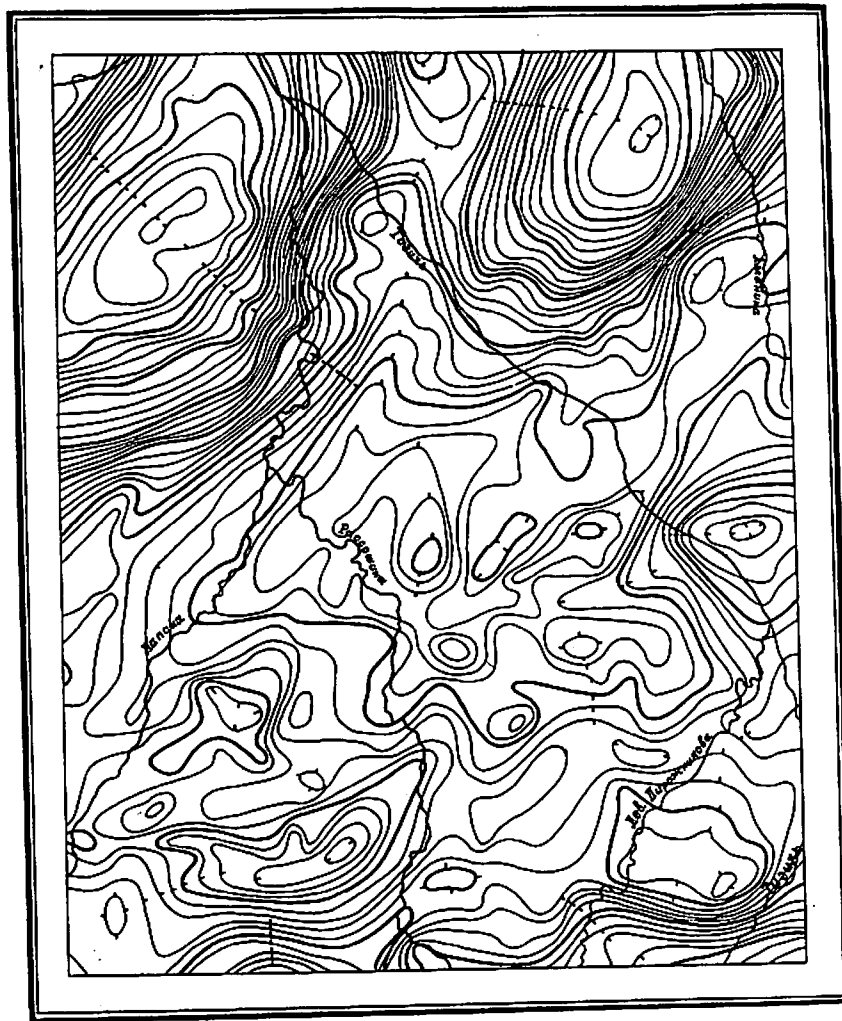


Рис.1. Тектоническая схема

1 - верхнемеловой структурный ярус; 2 - палеоген-среднемиоценовый структурный ярус; 3 - средне-верхнемиоценовый структурный ярус; 4 - позднемиоценовые интрузии; 5 - позднеоценовые субвулканические тела; 6 - позднемиоцен-плиоценовые субвулканические тела; 7 - четвертичные субвулканические тела; 8 - оси антиклиналей; 9 - оси синклиналей; 10 - тектонические контакты; 11 - границы структурных ярусов. Буквами и цифрами на схеме обозначены: А - Утлоловский синклиниорий; Б - Тигильский антиклинарий; В - Паланский синклиниорий; I - Хромовская антиклинальная зона; II - Этолонская синклинальная зона; III - Ваимпольская антиклинальная зона; IV - Напанская антиклинальная зона. Антиклинали: I - Газанская; 4 - Чекановская; 5 - Средне-Аманинская; Б - Мейнузская; 7 - Тильзевская; 8 - Байдарская; 10 - Круглогорская. Синклинали: 2 - Кипинская; 3 - Чернореченская; 9 - Эгильянтнопская; II - Тильельская; I2 - Калгаучская



км 5 0 5 10 15 км

Рис.2. Схема аномалий силы тяжести

район - г. Седло, где отрицательная аномалия силы тяжести в плане совпадает с субвулканическим массивом трахиандезитов. По данным аэромагнитной съемки для площади в целом характерно спокойное слабоотрицательное магнитное поле и лишь местам развития субвулканических интрузий соответствуют положительные магнитные поля интенсивностью 200-300 γ (рис.3).

В тектоническом строении площади принимают участие образования трех структурных ярусов: верхнемелового, палеоген-среднемиоценового и средне-верхнемиоценового, разделенных угловыми несогласиями.

Наиболее древние образования майначской и ирунейской свит, слагающие верхнемеловой структурный ярус, развиты в пределах Напанской антиклинальной зоны. В бассейне нижнего течения р. Рассошины верхнемеловые образования слагают Байдарскую (8) антиклинальную структуру, ядро которой сложено терригенными отложениями майначской, а крылья - вулканогенно-кремнистыми образованиями ирунейской свиты. Структура имеет близкую к изометричной форму в плане, несколько вытянутую в северо-западном направлении. Размеры структуры по кровле майначской свиты составляет 9x7 км. Углы падения пород на крыльях достигают 30-40°. Восточное и западное ее окончания осложнены разломами северо-восточного простирания, а северо-восточное крыло - небольшими антиклинальными и синклиналиными складками субширотного простирания. Другие выходы образований верхнемелового структурного яруса расположены в бассейнах рек Латазвой, Изменной, Рассошины и Ванекъяям, где они смяты в небольшие узкие складки преимущественно северо-восточного простирания с углами падения пород на крыльях до 30-40°.

Палеоген-среднемиоценовый структурный ярус сложен осадочными отложениями тигильской, ковачинской и ваямпольской серий. Породы этого яруса трансгрессивно с угловым несогласием разными горизонтами залегают на верхнемеловых образованиях.

В пределах Напанской антиклинальной зоны выделяются Мейнухтская, Круглогорская, Чекановская антиклинали и Эгийлнитнопская синклиналь. В Ваямпольской антиклинальной зоне выявлены Тильвэевская и Средне-Аманинская антиклинали.

В Хромовской антиклинальной зоне, в пределах площади, располагается только южная часть Гаванской антиклинали.

Мейнухтская (6) антиклиналь расположена в бассейне р. Половинки. Она имеет северо-западное простирание и сложена образованиями тигильской серии. Длина структуры по кровле хулгунской сви-

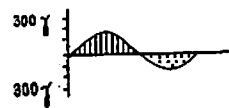
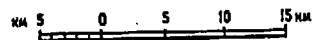
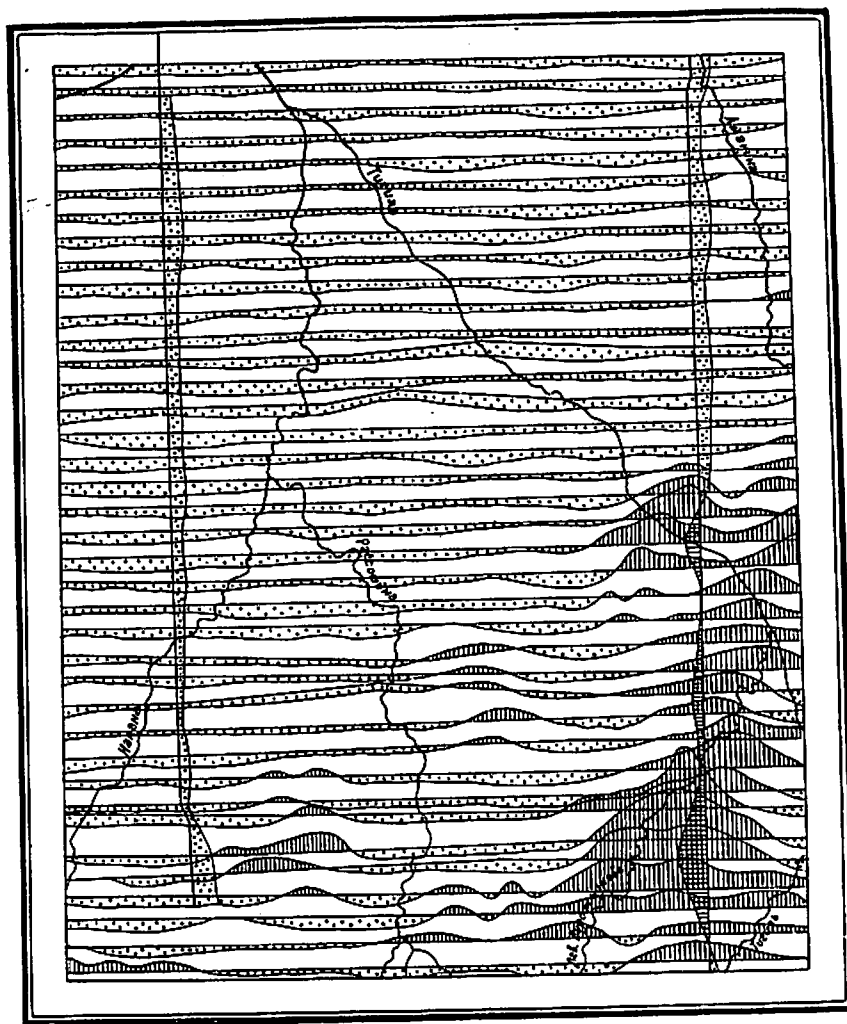


Рис.3. Схема графиков ΔT_a

ты 2 км, ширина около 1 км. Юго-западное крыло сложено породами напанской свиты, северо-восточное - напанской, снатольской свиты и ковачинской серии. Углы падения пород на крыльях составляют $15-20^\circ$. Присводовая часть и северо-западная периклинали осложнены тектоническими нарушениями.

В бассейне реки Лев.Пирожниковой, северо-восточнее г.Круглой, выявлена Круглогорская (10) антиклинальная структура субмеридионального простирания. Она сложена породами гакхинской свиты. Длина структуры 8 км, ширина - 2,5 км. Углы падения пород на крыльях составляют $10-15^\circ$. В присводовой части структура осложнена двумя субвулканическими телами.

Чекановская (4) антиклинальная структура расположена в междуречье Тигиль - Напана, в 16 км севернее с.Седанка Кочевая. В ядре структуры обнажаются терригенные образования майначской свиты, занимающие небольшую площадь (1,6х1 км), несогласно перекрывающиеся отложениями ковачинской серии. В строении крыльев структуры принимают участие также отложения гакхинской свиты. Углы падения пород на крыльях не превышают 20° . Северо-восточная периклинали структуры ограничена разломом северо-западного простирания.

В междуречье Напана - Рассошина расположена Эгильнитнопская (9) синклинали северо-восточного простирания. Сложена она образованиями гакхинской свиты. Южное окончание синклинали уходит за пределы площади. Длина структуры, на территории листа, составляет 31 км, ширина около 8 км. Углы падения пород на крыльях не превышает $15-20^\circ$. Северо-западное крыло синклинали осложнено разломом северо-восточного простирания, с которым связано, вероятно, образование небольших антиклинальных и синклиналиных перегибов, осложняющих северо-западное крыло и центральную часть синклинали.

В пределах Ваямпольской антиклинальной зоны, в бассейне р.Аманиной, выявлены две кулисообразно расположенные антиклинальные структуры субмеридионального простирания. Обе структуры - Тылъзевская (7) и Средне-Аманинская (5) - сложены в присводовых частях образованиями ковачинской серии, а на крыльях - гакхинской свиты. Тылъзевская антиклинальная структура по кровле ковачинской серии имеет длину около 10 км, ширину, в пределах площади - 3,2 км. Восточное ее крыло располагается на соседней к востоку территории. По кровле отложений ковачинской серии длина Средне-Аманинской антиклинальной структуры составляет 6 км, ширина около 3 км. Обе структуры имеют симметричное строе-

ние, падение пород на крыльях составляет $10-15^{\circ}$. Присводовые части этих структур осложнены субвулканическими интрузиями.

Хромовская антиклинальная зона представлена в пределах площади южной частью Гаванской (I) антиклинальной структуры, которая расположена в бассейне одноименной реки. В своде структуры выходят отложения онатольской свиты. Южная периклиналь и крылья сложены отложениями ковачинской, ваямпольской и кавранской серий. Падение пород на крыльях составляют $15-20^{\circ}$. Максимальная ширина структуры по кровле отложений ковачинской серии составляет около 6 км. Восточное крыло осложнено тектоническими нарушениями субмеридионального и северо-восточного направлений.

Средне-верхнемиоценовый структурный ярус образован терригенными отложениями кавранской серии, которые трансгрессивно с угловым несогласием залегают на более древних образованиях палеоген-среднемиоценового структурного яруса. Они разделяются на два подъяруса: нижний и верхний. Нижний подъярус объединяет отложения ильинской и какертской свит, верхний – этолонской и эрмановской. Угловое несогласие между отложениями, слагающими подъярусы, отчетливо выражено в юго-восточной части площади, где отложения этолонской свиты трансгрессивно залегают на образованиях ваямпольской серии. В центральных частях Утхолокского синклинали и Этолонской синклинали зоны угловое несогласие выражено слабо.

Утхолокский и Паланский синклинали, Этолонская синклинали зона и Тыльельская синклинали сложены отложениями средне-верхнемиоценового структурного яруса.

Утхолокский синклинали, охватывающий северо-западную часть площади, представлен Чернореченской синклинали (З), центриклинали замыкания которой располагаются за пределами площади. Ядро синклинали сложено породами этолонской и эрмановской свит, а крылья – ильинской и какертской. Углы падения пород на крыльях не превышают $5-10^{\circ}$. Синклинали представляет собой асимметричную складку север-северо-восточного простирания с относительно более крутым юго-восточным крылом. Ширина ее по подошве этолонской свиты составляет около 18 км, длина в пределах площади – 25 км. Почти на всей площади синклинали проведены сейсморазведочные работы /22/, по материалам которых составлены структурные схемы по двум условным сейсмическим горизонтам. Между этими горизонтами четко устанавливается несоответствие структурных планов. Максимальные отметки глубины залегания второго условного сейсмического горизонта достигают 3600 м, первого – 1200 м. Второму условному

сейсмическому горизонту, очевидно, соответствует геологическая граница между меловыми и палеогеновыми образованиями, а первому – подошва средне-верхнемиоценовых отложений кавранской серии.

В Этолонской синклинали зоне в пределах площади выделяется Кипинская (2) синклинали, расположенная в бассейне одноименной реки. Она сложена отложениями кавранской серии и имеет северо-восточное простирание. Синклинали асимметричная с более крутым юго-восточным крылом (20°) и относительно пологим ($10-15^{\circ}$) северо-западным. Ширина синклинали по подошве этолонской свиты около 16 км, длина в пределах площади – 22 км. Крылья синклинали и юго-западная центриклинали осложнены тектоническими нарушениями северо-восточного и субмеридионального простираний.

Паланский антиклинорий занимает сравнительно небольшую площадь на юго-востоке территории и представлен западным крылом Калгаучской (12) синклинали. Оно сложено образованиями кавранской серии, полого погружающимися (10°) к востоку.

Отложения средне-верхнемиоценового структурного яруса в пределах Паланской антиклинальной зоны слагают в бассейне р. Лев. Пирожниковой Тыльельскую (II) синклинали. Она сложена образованиями этолонской свиты и имеет северо-восточное простирание. Синклинали симметричная, углы падения пород на крыльях не превышают 15° . Длина ее по подошве отложений этолонской свиты – 13 км, ширина – 7 км.

Разрывные нарушения

На изученной площади сравнительно широко развиты разрывные нарушения северо-восточного, северо-западного, субширотного и субмеридионального простираний. В основном, это взбросовые разломы с крутопадающими, почти вертикальными плоскостями смещения. Большинство разломов подтверждаются геофизическими данными, а часть устанавливается лишь геологическими наблюдениями.

Большая роль в тектоническом строении района принадлежит двум основным, наиболее протяженным разломам. Первый из них пересекает площадь с юго-запада на северо-восток, второй с юго-востока на северо-запад. К последнему разлому приурочена долина р. Тигиль. Амплитуды смещения по ним довольно значительны и на отдельных участках составляют 500–600 м. Менее протяженные (оперяющие) разломы имеют амплитуды смещения 100–200 м.

Более мелкие нарушения с амплитудами смещения 10–20 м развиты в присводовых частях антиклинальных структур, сложенных верхнемеловыми и палеогеновыми образованиями.

Краткая история геологического развития района

История геологического развития района восстанавливается с позднемелового времени, когда в геосинклинальных условиях происходило накопление относительно глубоководных песчано-глинистых пород майначской свиты омгонской серии. В течение кампанского времени на смежных площадях происходит интенсивная вулканическая деятельность, которая приводит к формированию вулканогенно-кремнистых образований ирунейской свиты.

На границе верхнего мела и палеогена произошли складкообразовательные процессы (камчатская фаза складчатости), сопровождавшиеся заложением основных структур района и формированием интрузий диабазов и андезитов порфиритов. При установившемся континентальном режиме верхнемеловые образования подверглись интенсивному размыву. В палеоцене район испытывает медленное опускание. Наиболее пониженные участки суши занимают мелководные морские заливы, в которых накапливаются осадки хулгунской свиты. В раннем эоцене на общем фоне медленного опускания района происходили частые колебательные движения. Море на сравнительно небольшие по времени периоды отступало, и на обширных заболоченных пространствах происходило накопление органического вещества, которое явилось основой для образования углей напанской свиты. В среднем эоцене в значительно расширившемся морском бассейне накапливались песчано-глинистые отложения снатольской свиты тигильской серии. На границе среднего и верхнего эоцена образовалось кратковременное незначительное поднятие района. В центральной части площади незначительному размыву подверглись отложения снатольской свиты. В позднеэоценовое время район испытывает общее опускание. За этот период отмечено накопление, в основном, глубоководных морских, преимущественно глинистых образований ковачинской серии. В конце позднего эоцена в центральной части района произошло внедрение субвулканических интрузий андезитов.

На границе эоцена и олигоцена проявилась курильская фаза складчатости, с которой связано образование мелководного моря в юго-восточной части района, где происходило накопление туфо-песчаников гахкинской свиты. На остальной территории в гахкинское время существовал сравнительно глубоководный морской бассейн, в котором отлагались туфо-глинистые осадки. Обилие туфо-генного материала в отложениях свидетельствует об интенсивной вул-

канической деятельности, проявившейся на смежной к востоку территории. В нижнем миоцене установлено новое обмеление морского бассейна, в котором происходило накопление, преимущественно, песчаных отложений утхолокской свиты. Последующее расширение и углубление морского бассейна привело к накоплению туфо-генно-кремнистых осадков вивентекской свиты. Конец нижнего и начало среднего миоцена знаменуются общей регрессией моря, что способствовало образованию преимущественно туфо-генно-песчаных осадков кулувенской свиты. В среднемиоценовое время, в связи с проявлением алеутской фазы складчатости, произошло отступление моря и в районе установился континентальный режим. К этому времени приурочено обновление старых и заложение новых разломов, а также формирование основных структурных элементов района, которые в дальнейшем претерпели незначительные изменения. Последовавшая в среднем миоцене новая трансгрессия моря охватила северную и западную части площади, где в условиях мелководного морского бассейна накапливались сначала преимущественно песчаные осадки ильинской свиты, а затем более глубоководные туфо-генные отложения какертской свиты.

В результате татарской фазы складчатости, проявившейся на границе среднего и верхнего миоцена, доэтолонские образования были слабо дислоцированы. В верхнем миоцене, в результате нового опускания района, этолонское море покрыло почти всю территорию. В мелководных условиях происходило накопление, в основном, песчаных отложений этолонской свиты. В позднем миоцене морской бассейн мелеет, периодически район освобождается от моря и обширные площади превращаются в заболоченные низменности, где накапливались мощные толщи торфов, явившиеся исходным материалом для образования бурых углей эрмановской свиты. В плиоценовое время произошло внедрение и образование субвулканических тел и даек трахибазальтов, абсарокитов, селagitов, трахиандезитов, авгитовых сиенитов и липаритов.

В результате сахалинской фазы складчатости, проявившейся на границе плиоценового и четвертичного времени, происходит частичное обновление тектонических разломов, внедрение субвулканических тел и даек базальтов. Район испытывает общее поднятие и вступает в континентальную фазу развития. На протяжении всего четвертичного периода, наряду с размывом дочетвертичных образований, накапливались водно-ледниковые, аллювиальные и торфяно-болотные отложения.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рельеф описываемой территории сформировался в результате взаимодействия различных по характеру и значимости факторов в определенной геологической и физико-географической обстановке. Наиболее важными из них являлись магматическая деятельность, комплексная денудация с преобладанием плоскостного смыва, речная эрозия и аккумуляция, водно-ледниковая аккумуляция и морская абразия. В зависимости от геологического строения и преобладания тех или иных факторов во времени и пространстве на площади листа выделены следующие генетические поверхности рельефа: вулканогенные, выработанные и аккумулятивные (рис.4).

К вулканогенным поверхностям рельефа отнесены куполовидные возвышенности, созданные субвулканической деятельностью в палеогене, плиоцене и плейстоцен-голоцене. Наиболее крупные субвулканические массивы в различной степени эродированы, а более мелкие сохранили свой первоначальный облик. Магматические породы, разнообразные по составу, устойчивы к процессам денудации. Препарировка этих тел продолжается до настоящего времени.

Рельеф, образованный наиболее крупными субвулканическими массивами плиоценового и четвертичного возраста, имеет облик расчлененного низкогорья. Залесенные водоразделы имеют пологовыпуклую форму с уплощенными вершинами. Абсолютные отметки последних изменяются от 140 до 450 м, а относительные превышения над днищами долин достигают 250 м. Склоны водоразделов, крутизна которых в редких случаях превышает 20° , закрыты березовыми лесами и кедровым стлаником, эродированы сетью мелких ручьев и распадков.

Более мелкие субвулканические тела имеют эллипсоидальную или округлую форму в плане, заросшую, как правило, кедровым стлаником заостренную вершину. Склоны различной крутизны, но не превышают $30-40^\circ$. Абсолютные отметки большинства куполовидных возвышенностей составляют 150-200 и редко достигают 350-400 м. Относительные превышения над окружающей местностью колеблются от первых десятков до 200-250 м. Наиболее многочисленны субвулканические тела плиоценового возраста. По морфологическим признакам они отличаются от четвертичных несколько большей эродированностью склонов. Единичные тела палеогенового возраста, встречающиеся в среднем течении р.Рассошины, по характеру рельефа не отличаются от плиоценовых.

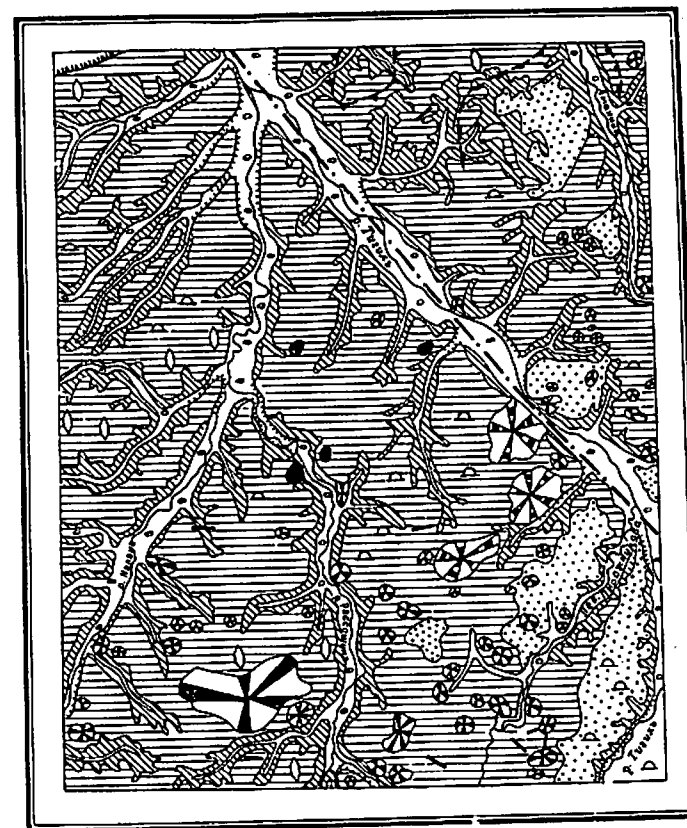


Рис.4. Геоморфологическая схема

Куполовидные возвышенности, сформированные в: 1 - плейстоцен-голоцене; 2 - палеоген-плиоцен-голоцене; 3 - верхнем мелу - голоцене; 4 - склоны речных долин плейстоцен-голоценового возраста; 5 - холмисто-увалистая поверхность выравнивания плиоцен-верхнеплейстоценового возраста; 6 - аллювиальные равнины верхнеплейстоцен-голоценового возраста; 7 - пологовсхолмленная флювиогляциальная равнина первой стадии верхнеплейстоценового оледенения; 8 - поверхности, предопределенные препарировкой элементов синклиналичных структур; 9 - поверхности, предопределенные препарировкой элементов антиклиналичных структур; 10 - отпрепарированные дайки; 11 - бугры пучения; 12 - медальоны; 13 - карьеры; 14 - эрозионные уступы; 15 - абразивные уступы; 16 - тектонические разрывы, предопределяющие линейное расположение элементов рельефа; 17 - геоморфологические границы

К выработанным отнесены структурно-денудационные, денудационно-эрозионные и денудационные поверхности.

Структурно-денудационные поверхности представлены склонами возвышенностей, предопределенными препарировкой интрузивных тел диабазов позднемелового возраста. По своей морфологии эти возвышенности близки к субвулканическим куполам, отличаясь от последних пологовыпуклой вершиной и незначительной эрозией склонов. Абсолютные отметки их вершин колеблются в пределах 210–309 м, а относительные высоты – от 80 до 150 м.

К денудационно-эрозионным поверхностям отнесены склоны речных долин. В зависимости от преобладания тех или иных денудационных процессов, литологического состава пород, тектонических движений и климата, формировались склоны различного характера. Долины основных рек района (Тигиль, Напана, Рассошина, Амагина) на значительных отрезках ограничены крутymi, задернованными или обнаженными, эрозионными уступами высотой до нескольких десятков метров. В этих случаях долины имеют ящикообразный поперечный профиль. Наряду с этим, имеются участки с пологими (до 20°) и средней крутизны ($20\text{--}30^\circ$) склонами.

Склоны небольших рек и ручьев преимущественно пологие, постепенно переходящие в водораздельные пространства. Эрозионные уступы встречаются здесь реже. В верховьях мелкие ручьи иногда переходят в ложбинообразные понижения.

Склоны речных долин обычно слабо залесены или покрыты кустарниковой растительностью. На пологих склонах нередко наблюдаются процессы заболачивания и торфообразования, которые наиболее характерны для склонов северных экспозиций.

Денудационной является холмисто-увалистая поверхность выравнивания плиоцен-верхнеплейстоценового возраста, занимающая основную часть территории. Она развита на образованиях мелового, палеогенового и неогенового возраста. Этот рельеф приурочен к низким пологим водораздельным пространствам. Для него характерно наличие холмов и увалов, ориентированных параллельно долинам мелких водотоков. Размеры их весьма различны в плане и достигают 3–5 км в длину при ширине до 1–2 км. Вершины положительных форм рельефа слабовыпуклые, имеют плавные очертания и пологие (до $5\text{--}10^\circ$) склоны. Часто холмы и увалы, соединяясь между собой подножиями, образуют низкие сглаженные гряды с перепадом высот до нескольких десятков метров. Абсолютные высоты водораздельных гряд возрастают в юго-восточном направлении, по мере удаления

от берега Охотского моря, от 80–100 до 300–350 м. Относительные превышения водоразделов над днищами долин также возрастают в юго-восточном направлении и достигают 200–250 м. Вершины положительных форм рельефа обычно залесены, а понижения между ними заболочены.

На северо-западе поверхность выравнивания на отрезке в 8 км ограничивается берегом Охотского моря. Береговая линия выражена обрывистым абразионным уступом высотой до 30–60 м, сложенным породами кавранской серии. Полоса осушки узкая (до 20–50 м), песчаная.

На обширных пространствах пологих склонов водоразделов и в депрессионных понижениях, особенно на субстрате глинистых пород ковачинской серии, широко развиты кочкарниковые торфяные болота с характерными микроформами рельефа – буграми вспучивания и воронками проседания. Высота бугров мерзлотного пучения достигает 3–4 м при диаметре основания до 10–15 м. Просадочные воронки часто заняты неглубокими (до 1–2 м) озерами различных размеров. На участках развития туфогенно-осадочных пород какартской и реке-гахкинской свит развиты медальонные тундры. Кроме того, на площади выравнивания встречаются отпрепарированные дайки, представленные вытянутыми до 3 км гривками, высотой до 30 м. В северной части территории, в междуречье Тигиля – Амагиной, имеет место препарировка тектонических структур. Обратным рельефом выделяется южная периклиналь Гаванской антиклинальной структуры, сложенная песчано-глинистыми породами ковачинской серии. Обрамляют структуру породы ваяпольской серии, более стойкие к процессам денудации и дающие положительный рельеф. В междуречье Кипины – Амагиной положительным рельефом выделяется ядро Кипинской синклинали, сложенное образованиями этолонской свиты. Структура оконтуривается по расположению долин мелких водотоков и холмисто-увалистых гряд.

К следующей генетической группе отнесены аккумулятивные поверхности рельефа, созданные речной аккумуляцией и водно-ледниковыми потоками.

Речной деятельностью образованы поверхности пойм, I и II надпойменных террас.

Пойма развита по долинам всех рек. Как правило, это ровная, залесенная, часто заболоченная поверхность, изрезанная протоками и старицами. Высота поймы колеблется от 0,5 до 2 м.

I надпойменная терраса голоценового возраста развита в долинах рек Тигиля, Напаны, Рассошины и Амагиной. Поверхность террасы плоская, тыловой шов четкий, граница с поймой обычно

нерезкая. Высота террасы колеблется от 3 до 5 м, а ширина — от десятков метров до 3–4 км. Часто ее поверхность изрезана дугообразными заболоченными ложбинами, в которых встречаются старичные озера.

Поверхность II надпойменной террасы уровня 8–12 м верхнеплейстоценового возраста прослеживается в долинах наиболее крупных рек: Тигиля, Напаны, Аманиной, Рассошины и Черной. Поверхность террасы ровная или слегка волнистая, с пологим уклоном в сторону русла. Тыловой шов четкий и выражен ступенчатым перегибом склонов долин. Бровка ограничена крутым уступом в сторону I надпойменной террасы, поймы или русла. Ширина террасы зависит от мощности водотоков и колеблется от первых сотен метров до 2–2,5 км.

Пологовсколмленная флювиогляциальная равнина первой стадии верхнеплейстоценового оледенения Камчатки занимает обширные пространства низких водоразделов и пологих склонов в восточной части территории. Водно-ледниковые равнины на водораздельных пространствах уплощенные, с пологим уклоном в сторону долин крупных рек. У подножий склонов они расчленены долинами более мелких водотоков и ложбинами стока. Характер микрорельефа на отдельных участках равнины зависит от состава водно-ледниковых образований. В местах развития существенно песчаных отложений наблюдаются сухие поверхности с мелкобугристым микрорельефом. При наличии в отложениях значительных глинистых прослоев на флювиогляциальных равнинах образуются обширные заболоченные участки с буграми мерзлотного пучения и воронками проседания.

В плиоцене район полностью освободился от мелководного моря и вступил в существенно континентальную фазу своего развития. На фоне медленного орогенического поднятия, сопровождавшегося внедрением субвулканических тел, зарождаются основные очертания современного рельефа. Преобладающим видом денудации являлся плоскостной смыв. Вплоть до верхнего плейстоцена формируется холмисто-увалистая поверхность выравнивания, осуществляется препаировка магматических тел.

Первая стадия верхнеплейстоценового оледенения сопровождалась выносом в предгорья Срединного хребта огромных масс обломочного материала. Водно-ледниковыми потоками он переотлагался на низких водораздельных пространствах и в ложбинообразных понижениях в восточной части района.

Между двумя стадиями верхнеплейстоценового оледенения активизировалась эрозионная и аккумулятивная деятельность водных артерий. В это время зарождаются долины основных рек и формирует-

ся поверхность II надпойменной террасы. Причем, линейное заложение долины р.Тигиль в пределах описываемой территории предопределено наличием тектонического нарушения северо-западного направления.

Вторая стадия верхнеплейстоценового горно-долинного оледенения описываемый район не охватывала.

В голоцене продолжается боковая и глубинная эрозия, речная аккумуляция с образованием низких пойменных террас. Значительную роль имеют процессы торфообразования, обусловленные избыточным переувлажнением при умеренном климате района.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На рассматриваемой площади разведаны месторождения каменного угля, строительных материалов, выявлены проявления каменных и бурых углей, ртути, германия, золота. Район также является перспективным в отношении поисков месторождений нефти и газа.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Нефтегазоносность

Изученная территория расположена в пределах Охотско-Западно-Камчатского, возможно, нефтегазоносного бассейна /4/.

На площади развита мощная толща осадочных образований мелового, палеогенового и неогенового возраста, обладающих рядом особенностей, которые позволяют считать их нефтегазоперспективными.

Люминесцентно-битуминологический анализ показал наличие битумов от 0,000156 до 0,08% в образцах пород, отобранных из всех стратиграфических единиц. Преобладающее большинство образцов тигильской и ковачинской серий обладают повышенной битуминозностью: от 0,005 до 0,008% на экстрагируемую породу. Содержания битумов в пределах 0,01–0,02% установлены в отдельных образцах, отобранных из отложений майначской свиты и ваямпольской серии. Пониженное количество битумов (0,000156–0,005%) характерно для пород ирунейской свиты и кавранской серии.

Специальное изучение коллекторских свойств пород палеогенового возраста, проведенное Л.В.Демидович (18), показало, что пористость алевролитов колеблется от 4,27 до 11,11%, проницаемость от 0,02 до 0,36 мД. Пористость песчаников составляет 2,69–22,79%, проницаемость 0,009–27 мД. Средняя суммарная трещин-

ная проницаемость составляет 30-50 мД. Анализ имеющихся данных показывает, что в разрезе палеогеновых отложений имеются горизонты - коллекторы смешанного типа, обладающие высокой емкостью и достаточной проницаемостью, обеспечивающие возможность получения из них притоков нефти и газа.

Прямые признаки нефтегазоносности разных частей разреза получены в последние годы при бурении и испытании структурных и глубоких параметрических скважин на сопредельных территориях. Из меловых отложений в Ичинском районе при испытании глубокой параметрической скв. I на Лиманской площади в интервале глубин 2070-2108 м получен приток газоконденсата дебитом 11 тыс. м³/сут. На Гаванской структуре, южная периглиналь которой располагается в северной части описываемой территории, при испытании структурной скважины 38 из палеогеновых отложений получен приток (до 7 м³/сут.) фильтрата с растворенным углеводородным газом, а в керне отмечались выпоты битуминозного вещества /24/. Из палеогеновых отложений, вскрытых структурной скважиной 4 на Рассошинской площади (Ваямпольская антиклинальная зона), получен приток углеводородного газа дебитом около 70 тыс. м³/сут.

Приведенные выше данные позволяют считать меловые и палеогеновые отложения района нефтегазоперспективными, а в выявленных антиклинальных структурах (Байдарской, Средне-Аманинской, Тельвеевской, Круглогорской), сложенных этими образованиями, можно ожидать наличие промышленных скоплений нефти и газа.

Т в е р д ы е г о р ю ч и е и с к о п а е м ы е

Каменный уголь

В центральной части района, в междуречье Тигиль - Напана, располагается каменноугольный бассейн, в пределах которого разведано Тигильское месторождение. В геологическом строении площади принимают участие осадочные отложения палеогенового возраста, несогласно залегающие на верхнемеловых образованиях. Основная промышленная угленосность связана с отложениями напанской свиты (нижний эоцен). Единичные линзовидные пласты и прослой угля встречаются в снатовской свите и маломощные прослой - в хулгунской.

Первые геологопоисковые работы на уголь проводил в 1934-1935 гг. Н.Г. Туганов /50/. Геологоразведочные на площади в 5 км² и поисково-съёмочные (244 км²) выполнены в 1951-1954 гг. под руководством П.С. Евсюкова /20/.

На разведанном Тигильском месторождении и (П-2, I) в отложениях напанской свиты выявлено 19 пластов и прослоев угля. Промышленное значение имеют только четыре пласта - А, Б, Д и Южный. В подсчет запасов включен также высокозольный пласт В. Пласт А залегает в верхней части разреза напанской свиты, пласт Б расположен в 12-15 м стратиграфически ниже пласта А, пласт В - в 13-14 м ниже пласта Б и пласт Д - в 70 м ниже пласта Б. Угольный пласт Южный расположен южнее основного разведочного участка (П-2, 3) и стратиграфически сопоставляется с пластом А /20/. Все угольные пласты имеют сложное строение и не выдержанную мощность по простиранию, которая на отдельных участках переходит в нерабочую. Максимальная мощность составляет: пласта А - 2,95 м, пласта Б - 2,73 м, пласта В - 2,2 м, пласта Д - 2,8 м и Южного - 2,8 м.

Основное место в строении пластов принадлежит линзовидно-полосчатым углям, представленным чередующимися линзами блестящего чистого угля с линзами загрязненных. Более загрязнен минеральными примесями слоистый уголь, представленный чередующимися прослоями и линзами блестящего угля с прослоями углистых аргиллитов. Менее распространены в пластах линзы мощностью до 1 м, сложенные чистыми блестящими углями. Как на Тигильском месторождении, так и на известных проявлениях выделяются следующие разновидности углей: блестящий (витрен), полублестящий (клярен), полублестящий линзовидно-полосчатый, полуматовый тонкослоистый, загрязненный, матовый тонкослоистый и линзовидно-полосчатый, сильно загрязненный. Последний связан постепенным переходом с углистыми аргиллитами.

В нижеследующей таблице 2 приведены усредненные результаты лабораторных исследований общих пластовых проб (породные прослой мощностью более 5 см из проб исключались) /20/.

Таблица 2

Пласт	W _a , %	A _c , %	V ₂ , %	S общ., %	Q ^c , ккал	Q ² , ккал
А	4,29	33,08	45,65	0,07-0,56	3693-6012	7057-8771
Б	4,14	40,83	45,25	0,02-0,87	3440-5600	6934-7806
В	4,85	51,06	46,29	0,08-0,19	-	-
Д	2,79	43,83	47,39	0,18-0,31	5145-5324	7355-7530
Южный	5,69	31,61	43,22	0,09-0,29	4014-5188	7139-7632

По результатам лабораторных исследований угли Тигильского месторождения относятся к высокоуглефицированным марки "Г".

Подсчет запасов на детально разведанном участке произведен до абсолютной глубины 300 м для пластов А, Б, В, Д и до 120 м для пласта Джный. По пластам А, Б и Джному подсчитаны балансовые запасы по кат. В+С₁ в количестве 5804,9 тыс. т, из которых 297,1 тыс. т пригодны для открытой отработки. Запасы, подсчитанные по пластам В и Д по кат. С₁ в количестве 1083,1 тыс. т, отнесены к забалансовым в связи с их высокой зольностью.

Поисково-съемочными работами к югу от разведочного участка изучен для выходов каменных углей /20/. Углепроявление в верховье р. Подземной (П-3,3) представлено пятью пластами, мощность которых составляет 1,49; 1,52; 2,2; 2,38 и 1,79 м. На правом борту долины р. Напаны (П-2,4) вскрыт пласт угля мощностью 2,03 м, а юго-западнее изучены (П-2,6) два пласта мощностью 1,27 и 4 м. На правобережье р. Рассошины (П-2,9) описаны четыре пласта, мощность которых составляет 0,88, 1,76, 3,71 и 4,44 м. П. Г. Туганов /50/ изучал угли по р. Напане. Им описаны два пласта (Ш-2,1), имеющих мощность 0,64 и 1,6 м, три пласта (Ш-1,1) мощностью 1,5; 1,54; 2,2 м и два пласта (Ш-1,2) рабочей мощностью 0,65 и 1,15 м.

Общие геологические запасы каменных углей на всей площади распространения угленосных отложений напанской свиты составляют 650 млн. т. В настоящее время открытым способом добывается уголь в небольшом количестве для предприятий районного центра - с. Тигиль.

Бурый уголь

Проявления бурого угля в районе связаны с верхнемиоценовыми отложениями эрмановской свиты. Уголь в разрезе свиты залегает в виде сложно построенных пластов с непостоянной мощностью. Угли матовые, полуматовые, с маломощными линзами полублестящих, слоистые, буровато-черные.

В северо-западной части площади в береговом обрыве р. Кульки (I-2,1) залегает пласт бурого угля мощностью 2,5 м. В среднем течении р. Черной (I-1,1) вскрыт пласт мощностью 1,5 м. Техническим анализом получены следующие данные: w^a - 20,5%, A^c - 40,66%, v^c - 36,3%, v^2 - 61,17%, s общ. - 0,81%, Q_D^a - 2936 ккал, Q_D^r - 6189 ккал, C - 30,54% /48/. В верхнем течении р. Черной (П-1,1) неполная мощность пласта составляет 8 м. Технологический анализ показал следующие результаты: w^a - 9,08%, A^c - 27,43%, v^a - 46,81%, v^r - 64,5% /10/. Теплотворная способность не опре-

делялась. В юго-восточной части площади мощность пластов бурых углей составляет: 0,6 м (Ш-4-1), 1,1 м (IY-4,1), 4,5 м (IY-4,2), 12,7 м (IY-4,3), 1,5 м (IY-4,4). Технический анализ семи бороздочных проб дал следующие результаты: w^a - 8,18-10,39%, v^a - 32,55-45,26%, A^a - 8,5-39,65%, общ. - 0,38-0,80%. Теплотворная способность не определялась. В настоящее время бурые угли не разрабатываются.

Торф

Залежи торфа занимают большие площади в долинах крупных рек и на обширных выровненных водораздельных пространствах. Мощность торфяного покрова достигает 3-4 м. Торф темно-бурый, среднеразложившийся, травяно-кустарниковый и осоково-низинный. Результаты анализов двух проб, отобранных с глубины 0,4-0,5 м и 0,8-1,0 м, следующие: w^a - 8,53-9,59%, A^a - 28,03-27,44%, Q_D^a - 3356-3448 ккал, Q_D^b - 3342-3464 ккал, Q_D^c - 3654-3832 ккал, Q - 5268-5501 ккал /48/. Запасы торфа на площади весьма значительны, и он может быть использован в качестве топлива и удобрения.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Редкие металлы и рассеянные элементы

Ртуть

На площади установлено два коренных рудопроявления ртути и четыре шлиховых ореола киновари.

Первое рудопроявление (П-2,7) расположено на правобережье р. Напаны, в 5 км к востоку от с. Седанка Кочевая. Оно приурочено к зоне брекчированных, гидротермально-измененных верхнемеловых пород майначской свиты. Впервые шлиховой ореол с повышенным знаковым содержанием киновари установил П. С. Евсюков /20/. Специализированные работы на ртуть проводили В. В. Махов /29/ и Н. Т. Демидов /17/. Первым была установлена незначительная ртутная минерализация. Спектральный анализ бороздочных и металлометрических проб показал содержание ртути 0,001-0,03%, а химический анализ двух бороздочных проб - 0,004%. Н. Т. Демидов зону брекчированных, осветленных и в различной степени каолинизированных пород, мощностью 8-10 м, проследил канавами

на расстоянии около 200 м. В отдельных обломках песчаников наблюдалась киноварь в виде тонких корочек и мелко-рассеянной вкрапленности по микротрещинам, с размером зерен до 0,5 мм. Спектральный и химический анализы бороздовых и штучных проб показали содержание ртути в пределах 0,001-0,05%. И только в одной штучной пробе содержание ртути составляло 1%.

Второе рудопроявление ртути (IY-2,2) находится в истоках р. Каньгиваямпиль, в пределах субвулканического массива трахиандезитов плиоценового возраста. При изучении массива была установлена зона тектонического нарушения субширотного простирания, к которой приурочены наиболее высокие концентрации киновари в шлиховых пробах. Центральная часть зоны мощностью 3,5 м представлена вязкими каолинизированными глинами пестрой окраски с обломками осветленных трахиандезитов. Зальбанды мощностью около 1,5 м представлены осветленными, интенсивно дробленными трахиандезитами. Химическим анализом из пяти отобранных бороздовых проб ртути установлена в двух. В одной пробе содержание ртути составляет 0,1%, во второй - 0,05% /26/.

По результатам шлихового опробования гидросети на площади выделены четыре ореола рассеяния киновари. Первый, наиболее обширный ореол охватывает междуречье Тигиль - Напана (П-2,2). Во многих шлиховых пробах киноварь содержится в единичных знаках и лишь вблизи коренного рудопроявления (П-2,7) установлены весовые (до 10 г/м³) концентрации. Источниками сноса киновари являются зоны дробления и гидротермального изменения пород майначской и ирунейской свит. Второй шлиховой ореол рассеяния киновари (IY-2,1) охватывает бассейн р. Каньгиваямпиль. Повышенные концентрации киновари (до 1 г/м³) установлены в истоках реки, вблизи выхода коренного рудопроявления (IY-2,2), которое и является источником сноса. Третий шлиховой ореол, вытянутый к востоку от бассейна р. Шадрина (П-4,1), характеризуется знаковым содержанием киновари в шлихах. Максимальное ее количество составляет 25 знаков на ендовку. Вероятно, источником сноса киновари здесь являются приконтактово-измененные породы небольшой мощности, развитые вокруг плиоценовых субвулканических тел щелочных базальтоидов. Четвертый, небольшой по площади, шлиховой ореол знакового содержания киновари охватывает бассейн р. Изменной (Ш-3,1). В отдельных шлиховых пробах содержание киновари достигает 55 знаков на ендовку. Вероятным источником сноса являются не вскрытые эрозией гидротермально-измененные породы ирунейской свиты.

Германий

Проявления германия в районе связаны с каменными и бурными углями. Спектральным анализом из 272 бороздовых проб каменных углей германий установлен в 55. В 53 пробах содержание его составляет 5-50 г/т золы и в двух пробах отмечено повышенное содержание до 1000 г/т (П-2,9). Из 80 бороздовых проб бурых углей в 19 установлено содержание германия от 5 до 50 г/т и в двух - до 1000 г/т (IY-4,2; IY-4,4).

Благородные металлы

Золото

В пределах площади выявлено одно рудопроявление золота, которое расположено в верховьях руч. Промежуточного, правого притока р. Напаны, в 2,5 км восточнее с. Седанка Кочевая (П-2,5). На этом участке развиты песчаники, алевролиты и аргиллиты майначской свиты (верхний турон-нижний сенон). В шурфе, пройденном на правом берегу р. Промежуточного и вскрывшем дробление, обожженные, частично осветленные и каолинизированные песчаники майначской свиты, не содержащие видимой рудной минерализации, была отобрана точечная проба. Спектральный анализ этой пробы показал содержание (г/т) золота - 0,15, а пробирный - 0,1 золота и 1,6 - серебра. В 250 м вниз по ручью, в русле, было обнаружено несколько обломков брекчированных, осветленных прокварцованных пород майначской свиты и обломок, размером 30x20x15 см, сахаровидного кварца. В этих обломках содержались редкие, мелкие (до 1,5 мм) вкрапления галенита, сфалерита, халькопирита и пирита.

В пробе, отобранной из глыбы кварца, спектральный анализ показал содержание 10 г/т золота и 2 г/т серебра, а пробирный - 14,6 г/т золота и 9,2 г/т серебра. В пробе из брекчированных пород спектральным анализом установлено 0,5 г/т золота, а пробирным - 0,2 г/т золота и 0,9 г/т серебра.

Невысокие содержания золота были установлены в пробах, отобранных у подножия г. Красной и на правом берегу р. Амаиной. У подножия г. Красной, расположенной в с. Тигиль, вскрыта зона разлома мощностью около 30 м. Она представлена интенсивно дробленными, перематыми, гидротермально-измененными трахибазальтами, слагающими г. Красную, и аргиллитами ковачинской серии. В обломках брекчированных пород наблюдается неравномерная прожил-

ковая и гнездообразная кварцевая, карбонатная и кварц-карбонатная минерализация. Из отобранных 55 проб только в 4 спектральном анализом установлено содержание золота в количестве 0,01-1,5 г/т, а пробирным - следы золота и 1-1,1 г/т серебра.

На правом берегу р.Аманиной, в 5 км к северу от г.Тильвзеве, в одной пробе, отобранной из приконтактовой зоны субвулканического тела абсарокитов с осадочными породами такхинской свиты, спектральным анализом установлено 0,7 г/т золота и 0,1 г/т серебра, пробирным - следы золота и 1,4 г/т серебра. Кроме того, здесь же следы золота обнаружены спектральным анализом в трех литохимических пробах.

Шлифовых ореолов рассеяния золота на площади не установлено.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа установлены опоквидные породы, строительный камень, глина, песчано-гравийная смесь и песок.

А б р а з и в н ы е м а т е р и а л ы

Опоковидные породы

Горизонты опоквидных пород присутствуют в разрезе туфогенно-осадочных образований гакхинской и вивентекской свит. Они детально изучены на участке Центральном (П-3,2), в 5 км к северо-востоку от с.Тигиль. Запасы по кат.С₂ составляют 5080 тыс.м³ /41/. Лабораторными исследованиями установлено, что в размолотом состоянии они могут использоваться в качестве легкого заполнителя бетона марки "600". Кроме того, они пригодны для приготовления шпаклевки под различные виды красок.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ОГНЕУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

И з в е р ж е н н ы е п о р о д ы

Строительный камень

В качестве строительного камня могут использоваться магматические породы, слагающие крупный субвулканический массив трахиандезитов в верховьях руч.Каньгиваямпиль, массивы базальтов в среднем течении р.Тигиль, а также более мелкие субвулканические тела и интрузии. На описываемой территории детально изучен:

месторождение строительного камня (диабазов) (П-3,4) в районе г.Хазаланка /41/. Запасы камня по кат.С₂ оцениваются в 11497,9 м³. Он пригоден в качестве щебня для приготовления низкомарочных наземных бетонов и дорожного покрытия.

Г л и н и с т ы е п о р о д ы

Глина

На отложениях ковачинской серии, которые имеют значительное площадное распространение, развиты элювиальные глины мощностью до 2 м. Глина синевато-серого цвета, плотная, пластичная, иногда с незначительной примесью песка и мелкой гальки. После предварительной обработки глины пригодны для приготовления буровых растворов.

О б л о м о ч н ы е п о р о д ы

Песчано-гравийная смесь

Песчано-гравийные и гравийно-галечные аллювиальные отложения развиты в долинах всех крупных водотоков, где слагают поймы и надпойменные террасы. Запасы их практически не ограничены.

На площади листа разведано месторождение песчано-гравийной смеси "Яры" (1-3,1). Оно приурочено к верхнечетвертичным аллювиальным отложениям, слагающим II надпойменную террасу р.Тигиль. По физико-механическим свойствам песчано-гравийная смесь месторождения отвечает всем требованиям для наземных строительных работ. Испытаниями смеси в бетоне установлена ее пригодность для получения бетонов марки "300-350". Кроме этого, она пригодна для дорожных покрытий. Запасы месторождения "Яры" по категориям В+С₁ составляют 469,4 тыс.м³ /40/.

Песок

В восточной части площади широко развиты пески аллювиального и водно-ледникового генезиса, мощность которых достигает 10 м. Детально разведанное месторождение "Мезенцево" (П-3,1) приурочено к верхнечетвертичным отложениям, слагающим вторую надпойменную террасу р.Тигиль /40/. Оно расположено в 7 км к северо-западу от с.Тигиль. Пески полимиктовые, мелкозернистые, модуль крупности которых составляет 1,05. Лабораторными испыта-

ниями установлена их пригодность для получения цементных растворов марки "50-100". Запасы песка по кат. В+С_I составляют 2473,5 тыс. м³.

ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

Проявления поделочных камней установлены в центральной части района (П-2,8,10). Они приурочены к вулканогенно-кремнистым образованиям ирунейской свиты, в разрезе которых присутствуют слои кремнистых сланцев и яшм пестрой окраски - ярко-зеленой, кирпично-красной, коричневой. Иногда они содержат обломки призматических слоев иноцерамов и пронизаны малоомощными кварц-карбонатными прожилками, которые придают породам сетчатый узор. Мощность отдельных слоев колеблется от первых десятков сантиметров до 3-4 м. В большинстве случаев кремни и яшмы интенсивно трещиноваты, в связи с чем могут использоваться для изготовления мелких поделок.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На описываемой территории развита густая гидрографическая сеть. Поверхностные воды обильны, хорошего качества и вполне удовлетворяют потребности водоснабжения района. В связи с этим подземные воды в настоящее время большого практического значения не имеют.

Водоносность отдельных горизонтов определяется различным литологическим составом и физическими свойствами пород, а также геоморфологическими и климатическими условиями района. Питание их осуществляется путем инфильтрации атмосферных осадков и подтока вод из сопредельных водоносных горизонтов.

Торфяно-болотные отложения занимают значительные площади по долинам крупных рек и на пологих водоразделах. Они представлены торфяниками с линзовидными прослоями глин и песков. Торфяно-болотные отложения обладают большой влагоемкостью и низкой водоотдачей, вследствие чего источники из них редки и приурочены, как правило, к уступам эрозионных врезов. Дебит их не превышает 0,1-0,2 л/с. Воды мутные, желтовато-бурые, с болотным запахом. По химическому составу они хлоридно-гидрокарбонатные, иногда сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциево-натриевые, с повышенным содержанием железа. Общая минерализация колеблется от 58 до 333 мг/л, pH=3-5,8.

Аллювиальные отложения слагают поймы и надпойменные террасы рек. Благоприятными коллекторами для накопления подземных вод являются галечники и пески, а водоупорами служат прослойки глины и коренные породы, слагающие цоколь террас. По характеру циркуляции воды поровые, безнапорные. Выходы источников приурочены к основаниям уступов террас. Дебит их колеблется от 0,5 до 2 л/с. Воды по химическому составу хлоридно-гидрокарбонатные натриево-магниево-кальциевые с минерализацией до 120 мг/л, pH=5,6-6,7.

Элювиально-делювиальные отложения, представленные крупно-глыбовым материалом, щебенкой, песками и супесью, обводнены в нижних частях склонов и на плоских водоразделах. По условиям циркуляции воды поровые, безнапорные. Разгрузка водоносного горизонта происходит на границе элювиально-делювиальных отложений и коренных пород у подножий склонов. Источники нисходящие, рассредоточенные, с дебитом от 0,1 до 2 л/с. По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные со смешанным катионным составом. Общая минерализация колеблется от 43 до 113 мг/л.

Водно-ледниковые отложения сложены песками и галечниками с линзовидными прослоями глины. Водоносными являются пески и галечники. По условиям циркуляции воды поровые, безнапорные. Выходы нисходящих источников с дебитом до 2 л/с приурочены к склонам долин на границе водно-ледниковых отложений и коренных пород.

Осадочные образования кавранской серии представлены конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, туфами, туффитами и бурьми углями. Содержащиеся в разрезе серии слои глинистых пород служат водоупорами, а более грубые разновидности являются водоносными. По характеру циркуляции воды этих отложений пластово-трещинные и пластово-поровые, безнапорные. Выходы источников наблюдаются у оснований склонов. Дебиты их колеблется от 0,5 до 2 л/с, а иногда достигают 15 л/с. Воды по составу гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые и магниево-кальциевые с общей минерализацией 109-113 мг/л. Общая жесткость не превышает 0,7 мг-экв/л, pH=6,3-6,5.

Отложения ваямпольской серии представлены туфоаргиллитами, туфоалевролитами, туфопесчаниками, туффитами и опоковидно-кремнистыми породами. Породы слабопористые, интенсивно трещиноватые, что обуславливает циркуляцию в них пластово-трещинных и трещинных, безнапорных вод. Источники приурочены к подножиям склонов долин, холмов и гряд. Часто рассредоточенные источники наблюдаются на границе образований ваямпольской и ковачинской серий.

Дебит отдельных источников колеблется от 0,5 до 2 л/с. Воды по химическому составу хлоридно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые с минерализацией 98-109 мг/л. Общая жесткость колеблется от 0,2 до 0,6 мг.экв/л, рН=5,8-7,2.

В отложениях ковачинской и тигильской серий водоносными являются конгломераты, гравелиты и песчаники. Водоупорами служат прослои аргиллитов и алевролитов. По условиям циркуляции воды пластово-поровые и пластово-трещинные, безнапорные. Выходы нисходящих источников приурочены к основаниям склонов и глубоким эрозионным врезам. Дебиты их не превышают 0,5-1 л/с. По химическому составу воды из зоны свободного водообмена хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 58 мг/л.

С глубиной химический состав вод изменяется, о чем свидетельствуют результаты испытаний структурной скважины, пробуренной на Гаванской антиклинальной структуре в 1,5 км от северной границы листа. Воды из отложений снатольской свиты тигильской серии в интервале 320-840 м по химическому составу хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, со слабой щелочной реакцией (рН=8). Общая минерализация достигает 10 г/л, а дебит, полученный при испытании отдельных водоносных горизонтов, колеблется от 0,5 до 7 м³/сут. /24/.

Верхнемеловые отложения ирунейской и майначской свит представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами, туфами и кремнистыми сланцами. Породы слабопористые, трещиноватые, что обуславливает циркуляцию в них безнапорных трещинных и пластово-трещинных вод. Разгрузка подземных вод происходит у оснований склонов и глубоких эрозионных врезов. Дебит источников не превышает 0,5-1 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатные, кальциево-магнелиевые и кальциево-натриевые. Общая минерализация колеблется от 49 до 215 мг/л, жесткость - от 0,38 до 3,31 мг.экв/л, рН=6,1-8,2.

Магматические породы, слагающие различные по составу и возрасту субвулканические тела и интрузии, разбиты множеством трещин, проникающих на значительную глубину. Наличие таких трещин, а также морфология и небольшие размеры большинства магматических тел ограничивают число выходов подземных вод. Выходы источников наблюдаются, как правило, у подножий склонов наиболее крупных тел. Дебит их не превышает 1 л/с. Воды по химическому составу гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-магнелиевые с минерализацией 105 мг/л. Общая жесткость составляет 1,39 мг.экв/л, рН=7,3.

Пригодными для питья и технических целей являются воды всех водоносных горизонтов, за исключением вод торфяно-болотных отложений.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

На территории листа выделены площади с различными перспективами на горючие и рудные полезные ископаемые (рис.5).

В отношении нефтегазоносности выделены площади с возможной нефтегазоносностью, с невыясненными перспективами и бесперспективные. К возможно нефтегазоносным отнесены площади антиклинальных структур (Байдарская, Средне-Аманинская, Тылъзевская, Круглогорская), сложенных осадочными образованиями верхнего мела и палеогена. Перспективность на нефть и газ отложений, слагающих эти антиклинали, установлена на смежных площадях. В разрезах этих отложений имеются горизонты с удовлетворительными коллекторскими свойствами. Все это позволяет считать выявленные антиклинальные структуры нефтегазоперспективными и рекомендовать их к дальнейшему изучению. На этих структурах необходимо провести комплекс детальных исследований, включающий сейсморазведочные и электроразведочные работы, структурное бурение. Результаты этих работ дадут основание для заложения первых глубоких параметрических скважин. Площади невыясненных перспектив на нефть и газ занимают большую часть территории листа, сложенную осадочными отложениями мелового, палеогенового и неогенового возраста. При более детальных работах на этих площадях могут быть выявлены стратиграфические и тектонически экранированные ловушки, а также пологие антиклинальные структуры в пределах синклиналиных зон. Постановка работ на этих площадях будет зависеть от результатов, полученных при изучении первоочередных объектов. К неперспективным отнесены площади, занятые субвулканическими интрузиями.

Каменноугольный бассейн расположен в центральной части района. В его пределах разведано Тигильское месторождение, запасы которого по кат.В+С₁ составляют 5804,9 тыс.т. Общие геологические запасы бассейна составляют 650 млн.т. В настоящее и в ближайшее будущее время потребности местных организаций в каменном угле вполне удовлетворимы, поэтому проведение дальнейших разведочных работ целесообразно только при условии более интенсивного экономического освоения района.

Буроугольные бассейны выделены на северо-западе и юго-востоке площади. В их пределах установлены пласты бурых углей ра-

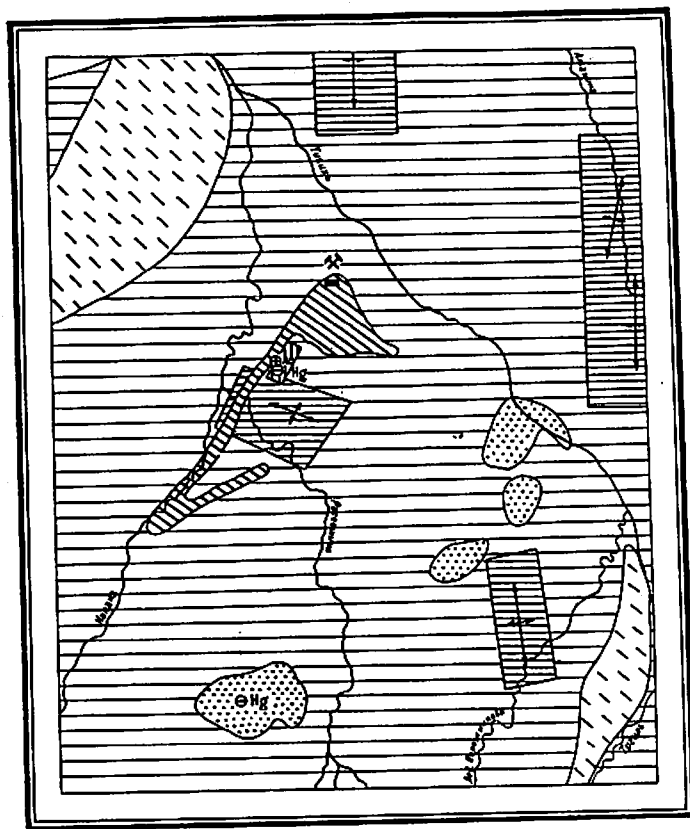


Рис. 5. Карта прогноза

1 - площади с возможной нефтегазоносностью; 2 - площади с неясными перспективами нефтегазоносности; 3 - площади, бесперспективные в отношении нефтегазоносности; 4 - площади, перспективные на каменные угли; 5 - площади, перспективные на бурные угли; 6 - площади, перспективные на золото; 7 - оси антиклинальных структур, рекомендуемых для детального изучения; 8 - месторождение каменных углей; 9 - рудопроявление золота; 10 - рудопроявление ртути; 11 - границы площадей с различной перспективностью

бочей мощности. Из-за отсутствия потребителя бурых углей поставка поисково-разведочных работ на этот вид сырья в настоящее время нецелесообразна.

Исследованная территория малоперспективна в отношении открытия рудных месторождений, за исключением центральной ее части, где выделена площадь, перспективная на рудное золото. В пределах этого участка обнаружено золото в коренном залегании с содержанием 0,1 г/т, а в одной пробе, отобранной из глыбы кварца, содержание его достигает 14,6 г/т. Золоторудная минерализация приурочена к зонам брекчирования и гидротермального изменения в верхнемеловых породах майначской свиты. На участке рекомендуется проведение поисковых работ с целью выявления, вскрытия и опробования зон измененных пород. Для этого необходимо предусмотреть большой объем горных работ (канал, шурфов), так как участок совершенно не обнажен.

В отношении обнаружения месторождений ртути район является малоперспективным. Это подтверждается результатами специальных работ /17/, относительно небольшими содержаниями киновари в шлихах, а также малыми параметрами рудоносных зон и низким содержанием ртути в пробах.

Запасы строительных материалов на площади значительны. Местные строительные организации обеспечены разведанными запасами на многие годы. Поэтому проведение работ на этот вид сырья в настоящее время считается экономически нецелесообразным.

Возможности обнаружения крупных месторождений поделочных камней, по имеющимся материалам, незначительны.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. Геология СССР. Т. XXI. Камчатка, Курильские и Командорские острова. Недра, 1964.
2. Дьяков Б.Ф. Геологическое строение и нефтеносность Западной Камчатки. Госгеолтехиздат, 1955.

Ф о н д о в а я ^{x/}

3. Байков А.И. Отчет о работе Северо-Камчатского отряда по обобщению материалов германе- и скандиеносности углей п-ова Камчатки, 1963, № 887.

^{x/} Работы хранятся в фондах Камчатского ТГУ.

4. Б а к л а н о в Э.К. и др. Отчет по теме: Анализ результатов нефтепоисковых работ в Камчатской области с целью подсчета прогнозных запасов нефти и газа. 1975, № 3658.

5. Б е р е з и н М.А., И в а н о в В.А. Отчет о работах по обобщению геофизических материалов западного побережья Камчатки. 1969, № 3138.

6. Б о р о в ц о в А.К. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Амамина, Ваямполка, Урчывалм. 1974, № 3602.

7. Б р а ж а е в В.И. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1:200 000, проведенной 2-й Морощечной гравиметрической партией в Тигильском районе Камчатской области летом 1964 г. 1965, № 1690.

8. Б р а ж а е в В.И. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1:200 000, проведенной Паланской гравиметрической партией в Тигильском районе Камчатской области летом 1965 г. 1966, № 1988.

9. В а р ф о л о м е е в а Н.А. Отчет о результатах сейсморазведочных работ Тигильской сейсморазведочной партии в Тигильском районе п-ова Камчатка за 1970-1971 гг. 1971, № 3296.

10. В д о в е н к о В.П. Отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в юго-западной части листа 0-57-XXI (бассейн рек Тигиля и Напаны) летом 1962 г. 1963, № 890.

11. В д о в е н к о В.П., А д а м ч у к Г.Л. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист 0-57. Недра, 1964, № 1613.

12. В л а с о в Г.М. Отчет о ревизии материалов по угольным месторождениям Камчатки и полевым работам Западно-Камчатской ревизионно-поисковой партии № 283 в 1950 г. 1951, № 284.

13. В о щ и н с к и й А.А. Отчет о работах Тигильской гравиметрической партии № 42/56-57 в Тигильском районе Камчатской области за 1956-1957 гг. 1958, № 444.

14. Г о л ь д м а н В.А. Отчет о работах Тигильской гравиметрической № 33/55-56, Тигильской магнитометрической № 50/55-56 и Тигильской геофизической № 51/55-56 партий Камчатской геофизической экспедиции в Тигильском районе Корякского национального округа Камчатской обл. в 1955-1956 гг. 1956, № 380.

15. Г у н д о б и н В.М. Отчет по геологосъемочным работам масштаба 1:200 000 на территории листа 0-57-XXII. 1974, № 3627.

16. Д а н и л е с к о Н.Ф. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Быстрой и Белоголовой. 1973, № 3464.

17. Д е м и д о в Н.Т. Отчет о геолого-поисковых работах масштаба 1:50 000 на ртуть, проведенных Напанской партией летом 1960 г. 1961, № 637.

18. Д е м и д о в и ч Л.В., Г р и г о р е н к о Ю.Н. Коллекторские свойства пород перспективно-нефтеносных третичных отложений Тигильского района западного побережья Камчатки. 1960, № 566.

19. Д ь я к о в Б.Ф. Геология и нефтеносность западного побережья п-ова Камчатка. 1935, № 83.

20. Е в с ю к о в П.С. Отчет о геологопоисковых и разведочных работах на Тигильском каменноугольном месторождении, проведенных в 1951-1954 гг. 1955, № 198.

21. З о л и н а Г.П. и др. Отчет о результатах сейсморазведочных работ Приморской сейсморазведочной партии № II/71-72, проведенных в Тигильском районе п-ова Камчатки. 1972, № 3428.

22. К а л а ш н и к о в а А.С. и др. Отчет о результатах работ Ваямпольской сейсморазведочной партии № II/72-73 на западном побережье Камчатки (Тигильский р-н). 1973, № 3566.

23. К а л а ш н и к о в а А.С. и др. Отчет о работах Восточной № II/74-75 и Кангорской № II/75 сейсморазведочных партий (Западная Камчатка). 1975, № 3838.

24. К а л и м у л и н Э.Х. и др. Отчет о результатах структурного бурения на Гаванской площади Тигильского района Камчатской области за 1971-1973 гг. 1975, № 3798.

25. К л е н о в Е.П. Отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в междуречье Тигиль - Амамина летом 1953 г. 1954, № 130.

26. К о в а л ь П.А. и др. Отчет о геологической съемке и геологическом доизучении масштаба 1:200 000 на листе 0-57-XXI, проведенных Тигильской партией в 1975-1976 гг. 1977, № 3995.

27. М а р к и н Н.М. Геологическое строение, перспективы нефтеносности северной части Тигильского района западного побережья Камчатки и план нефтепоисковых работ. 1958, № 366.

28. М а р к и н Н.М., К р и с т о ф о в и ч Л.В. Стратиграфия тигильской серии Тигильского района западного побережья Камчатки. 1960, № 563.

29. М а х о в В.В. Отчет о результатах поисковых работ на ртуть масштаба 1:100 000, проведенных отрядом № 625А в 1957 г. в междуречье Тигиль - Напана. 1958, № 1349.

30. Махонина Л.И. Окончательный отчет по геологосъемочным работам масштаба 1:200 000 на территории листа 0-57-XXУП. 1968, № 2482.

31. Махонина Л.И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Западно-Камчатская, лист 0-57-XXУП. Недра. 1976, № 3965.

32. Мороз Т.Ф. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000 листа 0-57-XXУП, серия Западно-Камчатская. Недра, 1965, № 1564.

33. Мороз Ю.Ф. и др. Отчет о результатах работ Паланской электроразведочной партии № 21/70 на западном побережье Камчатки. 1971, № 3195.

34. Мороз Ю.Ф. и др. Отчет о результатах работ Ичинской электроразведочной партии № 21/71 на западном побережье Камчатки. 1972, № 3354.

35. Мороз Ю.Ф. и др. Отчет о результатах работ Кинильской электроразведочной партии № 21/73 на западном побережье Камчатки. 1974, № 3600.

36. Мороз Ю.Ф. и др. Отчет о результатах работ Литкенской электроразведочной партии № 21/75 на Камчатке. 1976, № 3914.

37. Мурахов Е.А. Отчет о результатах поисковых работ на песчано-гравийную смесь, пески, строительные камни, легкие заполнители бетонов (опоки, диатомиты) в окрестностях пос.Тигиль, Седанка. 1974, № 3607.

38. Плешаков И.Б. Неогеновые отложения западного побережья Камчатки (Тигильский район). 1940, № 213.

39. Поздеев А.И. и др. Объяснительная записка к стратиграфическим схемам палеогеновых и неогеновых отложений Камчатки и южной части Корякского нагорья (материалы Межведомственного регионального стратиграфического совещания по разработке корреляционных и унифицированных схем меловых, палеогеновых и неогеновых отложений Камчатки, Корякского нагорья, Сахалина и Курильских островов 4-7 июня 1974 г., г.Петропавловск-Камчатский). 1975, № 3921.

40. Радченко В.В. и др. Отчет о результатах детальной разведки месторождения песка и песчано-гравийной смеси Ярыс подсчетом запасов по состоянию на 1.01.1975 г. 1975, № 3825.

41. Радченко В.В. Отчет о результатах поисковых работ на строительный камень и легкие заполнители, проведенных в окрестностях пос.Тигиль в 1974-1975 гг. 1976, № 3896.

42. Ривош Л.А. Отчет по работам Камчатской аэромагнитной партии за 1959 г. 1960, № 1960.

43. Севостьянов К.М. Отчет по геологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в районе нижнего течения рек Тигиля и Напаны летом 1952 г., 1953, № 132.

44. Севостьянов К.М. Отчет о работе Тигильской геологосъемочной партии № 53 за 1954-1955 гг. и некоторые вопросы геологического строения центральной части Тигильского района. 1955, № 124.

45. Севостьянов К.М. Отчет о геологической съемке масштаба 1:50 000, проведенной на Хромовско-Гаванской площади (западное побережье п-ова Камчатки) летом 1955 г. 1956, № 239.

46. Сингаевский Г.П., Бабушкин Д.А. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Западно-Камчатская, лист 0-57-XX, XIX. Недра, 1971, № 1691.

47. Стурикович Б.В. Геологическое строение и гидрогеологические условия бассейна нижнего течения р.Тигиль, 1958, № 1354.

48. Трошин А.Н. Геологический очерк западного берега п-ова Камчатки (результаты работ Западно-Камчатской горно-поисковой партии АНО). 1929, № 168.

49. Туганов П.Г. Отчет о результатах работ Омгонской геологоразведочной партии ДВГ треста на западном побережье п-ова Камчатки, 1935, № 33.

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ 0-57-XXI КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
МАСШТАБА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого	Ссылка на литерату- ру (номер по списку)	Примечание
---------------------------------	------------------	---------------------------	---	------------

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Твердые горючие ископаемые

Каменный уголь				
П-2	1	Тигильское	20,26	
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Абразивные материалы				
Опоковидные породы				
П-3	2	Участок Центральный	41,26	
СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ОГНЕУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ				
Изверженные породы				
Диабазы				
П-3	4	г.Хазаланка	41,26	
Обломочные породы				
Песчано-гравийная смесь				
И-3	1	Яры	40,26	
Песок строительный				
П-3	1	Мезенцево	40,26	

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА
ЛИСТЕ 0-57-XXI КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
МАСШТАБА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на лите- ратуру (номер по списку)	Примечание
1	2	3	4	5

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Твердые горючие ископаемые

Каменный уголь				
П-2	3	р.Половинка	20,26	В коренном залегании
П-2	4	Правобережье р.Напаны	20,26	То же
П-2	6	Правобережье р.Напаны	20,26	"
П-2	9	Правобережье р.Рассошины	20,26,50	"
П-3	3	р.Подземная	20,26	"
Ш-1	1	Правобережье р.Напаны	50,26	"
Ш-1	2	Левобережье р.Напаны	50,26	"
Ш-2	1	Правобережье р.Напаны	50,26	"
Бурый уголь				
И-1	1	р.Черная	20,26	В коренном залегании
И-2	1	р.Кульки	20,26	То же
П-1	1	р.Черная	20,26	"
Ш-4	1	Левобережье р.Тигиль	26	"
ИУ-4	1	Правобережье р.Лев.Пи- рожниковой	26	"
ИУ-4	2	Левобережье р.Тигиль	26	"
ИУ-4	3	Левобережье р.Тигиль	26	"
ИУ-4	4	Левобережье р.Тигиль	26	"

I	2	3	4	5
---	---	---	---	---

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Редкие и рассеянные элементы

Ртуть

П-2	7	Правобережье р.Напаны	17,26	В коренном залегании
IУ-2	2	Верховье р.Каньгиваямпиль	26	То же
П-2	2	Междуречье Тигиля и Напаны	20,17, 26,29	Шлиховой ореол
П-4	I	Бассейн р.Шадрина	26	То же
Ш-3	I	Бассейн р.Изменной	26	"
IУ-2	I	Бассейн р.Каньчиваямпиль	26,10	"

Германий

П-2	9	Правобережье р.Рассошины	26	В коренном залегании
IУ-4	2	Левобережье р.Тигиль	26	То же
IУ-4	4	Левобережье р.Тигиль	26	"

Благородные металлы

Золото

П-2	5	Правобережье р.Напаны	26	В коренном залегании
-----	---	-----------------------	----	----------------------

ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

П-2	8	руч.Глубокий	26	В коренном залегании
П-2	10	Левобережье р.Рассошины	26	То же

В брошюре пронумеровано 89 стр.

Редактор Р.Н.Ларченко
Технический редактор С.К.Леонова
Корректор И.И.Богданович

Сдано в печать 04.08.82.

Подписано к печати 12.06.85.

Тираж 148 экз.

Формат 60x90/16

Печ.л.5,75

Заказ 67 с

Центральное специализированное
производственное хозяйственное предприятие
объединения "Совзнагеолфонд"