

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
КАМЧАТСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ

Уч. № 010

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ ЗАПАДНО-КАМЧАТСКАЯ

Листы: N-57-XXV (Усть-Большерецк),
N-57-XXXI (Октябрьский), M-57-I (Озерновский)

Объяснительная записка

Составители: П.А.Коваль, Г.А.Адамчук
Редактор Н.Ф.Данилеско

Утверждено Научно-редакционным советом Мингео СССР при ВСЕГЕИ
27 декабря 1984 г., протокол № 41

МОСКВА 1989

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение	Стр. 5
Геологическая изученность	7
Стратиграфия	13
Интрузивные образования	59
Тектоника	77
Геоморфология	90
Полезные ископаемые	99
Подземные воды	116
Оценка перспектив района	127
Литература	130
Приложения	139

ВВЕДЕНИЕ

Территория листов М-57-XXV, М-57-XXXI и М-57-1 расположена на западном побережье южной части п-ова Камчатка. Она ограничена следующими координатами: $156^{\circ}00' - 157^{\circ}00'$ в.д. и $53^{\circ}20' - 51^{\circ}20'$ с.ш. По административному делению входит в состав Усть-Большерецкого района Камчатской области РСФСР.

Общая площадь листов составляет $15175,9 \text{ км}^2$, из них суша занимает 10180 км^2 , а Охотское море — $4995,9 \text{ км}^2$. Глубина моря в основном не превышает 50 м и лишь на юге, на территории листа М-57-1, достигает 590 м. Морской берег преимущественно низменный с неглубокими, до 2 м, лиманами. Абразионный уступ высотой до 20 м прослеживается на двух участках побережья: между реками Уткой и Большой и от оз. Явинского до южной границы площади. Большую часть суши занимает Западно-Камчатская равнина, протягивающаяся с севера в бассейн р. Первой Явинской. Ширина ее колеблется от 15 до 55 км. Большие площади равнины занимают ровные заболоченные пространства, между которыми выделяются небольшие залесенные увалы с абсолютными отметками 30–150 м. На общем фоне равнины четко выделяются конусовидные возвышенности г. Кукина 334 м, г. Мал. Ипелька 459 м. К востоку и югу равнина переходит в горные гряды. К северу от р. Плотникова располагаются юго-западные отроги Среднего хребта, где абсолютные отметки отдельных вершин достигают 983 м. В междуречье Улочка — Плотникова располагается конусовидная вулканическая постройка Бол. Ипелька, где абсолютные отметки отдельных вершин достигают 1050–1142 м. К югу от р. Хетик, вдоль восточной границы площади, тянется в субмеридиальном направлении горная гряда, где отдельные вершины имеют абсолютные отметки 707 м, 833 м, 1014 м. К югу от р. Кошегочек эта гряда переходит в горы Голыгинские, которые в бассейне р. Озерной смыкаются с хребтом Явинским. Абсолютные

Население района многонациональное. Основное занятие — добыча рыбы, сельское хозяйство и охота на пушного зверя. Обнаженность горной части района чрезвычайно хороша. Входы коренных пород отмечаются по распадкам, долинам мелких ручьев и водоразделам. В пределах Западно-Камчатской равнины обнажения встречаются лишь по долинам водотоков.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении и полезных ископаемых района были получены при маршрутных исследованиях К. Дитмара (1851–1855 гг.), К. И. Богдановича (1897–1898 гг.), А. Н. Трошина (1928 г.), Г. А. Дятлева (1929–1930 гг.), Б. Ф. Дьякова (1931 г.), Н. И. Лавренко (1931 г.), Б. В. Наливкина (1933 г.). В 1932 г. в бассейне р. Озерной А. А. Пятаде провел поисково-разведочные работы на пемзу, запасы которой оценил в 188 млн. м³ /56/. В 1934 г. Д. К. Александров, изучавший горячие источники, реконструирует строительство курорта в районе Паужетских горячих ключей /23/. В 1937 г. Б. И. Липп, работавший в бассейнах рек Озерной, Голыгино, вулканы района разделил на неогеновые и четвертичные /14/. Он составил первую сводку горячих источников Камчатки, в которой дал краткую характеристику и источники, расположенным в бассейне р. Озерной /13/. В 1940 г. Г. М. Власов проводит маршрутные исследования с целью изучения углей Западной Камчатки /31/. В северной части района он описал проявления бурых углей, развитые здесь миоцен-плиоценовые образования, разделил на три свиты: белесоватый, каверанский и лигнитовый. В этом же году в бассейне р. Плотникова Г. И. Бабушкин разведвал месторождение кирпичных глин /25/.

Комплексные геолого-гидрогеологические исследования в масштабе 1:500 000 в 1952 и 1954 гг. на разных участках района проводят В. М. Чапышев, Б. Н. Карасев, В. П. Мокроусов, О. Н. Толоткин, на основании которых В. П. Мокроусовым была составлена Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000 (лист М-57), изданная в 1960 г. /81, 40, 53, 78/.

В 1953 г. С. И. Набоко проводила исследования Комельевского вулкана и термальных источников в бассейне р. Озерной. В своей работе она приводит описание геологических разрезов, петрографическую и химическую характеристики лав этого вулкана /9/. В 1954–1955 гг. в бассейне р. Озерной А. Е. Святловский проводит геолого-

отметки вершин достигают 700–1175 м. Самые высокие вершины — г. Комельева (1812 м) и северные отроги влк. Камбального (1331–1530 м) находятся у южной границы площади.

Многочисленные реки района текут в основном в субширотном направлении, за исключением р. Большой и ее притока р. Быстрой, которые имеют юго-западное направление. Ширина основного русла р. Большой колеблется от 100 до 250 м, глубина около 2 м, скорость течения 0,9–1,5 м/с. Ширина русел рек Озерной, Голыгино, Опалы, Утки колеблется от 25 до 220 м, в притоковых частях до 300–500 м, глубина 0,5–2,1 м, скорость течения 1–2,5 м/с. Особые более мелкие реки имеют спокойное течение и глубину около 1 м. Большинство рек впадает в лагуны, которые отделяются от Охотского моря узкими косами. В притоковых частях рек во время приливов, когда уровень воды в лагунах повышается на 1–2 м, образуется обратное течение.

Климат района морской с продолжительной зимой и коротким нежарким летом. Среднегодовая температура колеблется от –0,3 до –1,7°C. Наиболее теплыми месяцами являются июль — август со среднесуточными температурами около 13°C, самыми холодными — январь — февраль со среднесуточными температурами около –6°C, а в отдельные периоды температура понижается до –40°C. Среднегодовое количество осадков составляет 550–800 мм, а в бассейне р. Паужетки иногда достигает 1800 мм. Снежный покров устанавливается в сентябре — октябре, а сходит в мае.

Древесная растительность в районе представлена березой, ветлой, тополем, кедровым и ольховым стлаником, черемухой, рябиной, боярышником.

На рассматриваемой территории имеется девять населенных пунктов. Среди них наиболее крупными являются поселки Усть-Большерецк — районный центр Усть-Большерецкого района, Октябрьский и Озерновский, где сосредоточены государственные, административные и производственные учреждения. В каждом населенном пункте имеется сельсовет, почта, школа, больница. В пос. Паужетка построена и эксплуатируется первая в Советском Союзе геотермальная электростанция. Населенные пункты связаны между собой грунтовыми дорогами. Пос. Октябрьский с областным центром соединяет автомобильная дорога. В поселках Запорожье и Усть-Большерецк имеются аэродромы, принимающие самолеты типа Ан-2 и Як-40, в пос. Октябрьском и Озерновском проводят рейсовую обработку морских судов. Между всеми населенными пунктами и областным центром установлена телефонная связь.

ческие и гидрогеологические исследования /68/. Он составил схематическую геологическую карту масштаба 1:100 000 и рекомендовал в районе выхода Паужетских горячих источников провести разведочные бурения для использования горячей воды и пара в энергетических целях.

В 1955 г. Б.Ф. Дьяков в своей работе "Геологическое строение и нефтеносность Западной Камчатки" подвел итоги своих многолетних маршрутных исследований /7/. Составленная им первая сводная стратиграфическая схема не утратила своего значения и в настоящее время. В пределах описываемого района он выделил кихикскую, воинпольскую, кавранскую и эрмановскую толщи.

С 1957 по 1967 г. в районе Паужетских термальных источников проведены геологосъемочные /22, 24/, гидрогеологические /75/, тематические /12, 15/, буровые и геофизические работы /22, 75, 79, 91/, в результате которых разведано Паужетское месторождение высокотемпературных вод. Эксплуатационные запасы перегретых вод утверждены ГИ8 СССР по кат. А+В и составляют 15,2 тыс. т/сут. со средним теплосодержанием 175 ккал/кг /91/. Термальные воды месторождения обеспечивают работу первой в СССР геотермальной электростанции мощностью 7 мВт, построенной в 1966 г.

В 1957 г. в бассейне р. Опажа В.П. Вдовенко проводил геологическую съемку масштаба 1:100 000 /30/. Составленная им геологическая карта признана некондиционной и переведена в масштаб 1:500 000.

В северной части территории листа К-57-XXV в 1958 г. Л.П. Грязнов проводит геологическую съемку масштаба 1:200 000 /35/. Верхнемеловые образования им отнесены к кихикской серии, а неогеновые разделены на кичинскую, хомутинскую, кавранскую, лигнитовую и эрмановскую свиты. По нашим данным первые две свиты соответствуют ильинской и кавертокой свитам, а три последние — нижней и средней подсистемам энеметенской свиты. На выделенной Л.П. Грязновым угленосной площади (междуречье Кихик — Быстрая) в 1959-1960 гг. В.А. Самойлов проводит поисково-разведочные работы на уголь /67/. Несмотря на большой объем выполненных работ, в том числе и геофизических, участков для разработки угля не выявлено.

На площади листов К-57-XXV и К-57-XXXI в 1957-1959 гг. А.И. Воиновским проведена гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000, которой в междуречье Комеючек — Олапа выявлена крупная отрицательная зона, соответствующая Голыгинскому прогибу /33/.

В 1958 г. вся территория листов была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1:200 000 /66/.

В 1958-1974 гг. Горьковским отделением проектно-изыскательского института "Гипрогорразведка" и ЦО "Пряморгеология" разведано 10 месторождений торфа /37, 48, 49, 50, 57, 58, 59, 60, 61/.

На этих площади, в бассейне р. Озерной, в 1959 г. С.Е. Априлов провел геологическую съемку масштаба 1:100 000 /24/. Кайнозойские отложения он разделил на курильскую серию, клочевскую свиту, голыгинский горизонт игниобритов и паужетскую свиту. Нами туфопесчаники курильской серии на основании изучения фауны отнесены к этогонской свите, вулканиты клочевской свиты выделены как алейская серия, а игниобриты и отложения паужетской свиты отнесены к четвертичным образованиям.

Вдоль восточной границы листа К-57-XXV, в бассейнах рек Быстрой и Начальной, в 1959-1960 гг. А.И. Шипилов провел поисково-съемочные работы масштаба 1:50 000 /88/, которые показали, что в аллювиальных отложениях основных водотоков содержится в немалых количествах золото.

В 1960 г. В.Н. Бондаренко на соседней к востоку территории провел геологосъемочные работы, на основании которых составил Государственную геологическую карту СССР масштаба 1:200 000 (лист К-57-XXVI), которая была издана в 1962 г. /1/.

В 1960 г. С.З. Горбачев, В.Г. Крамов провели поисково-разведочные работы на россыпное золото /45/. Повышенное содержание металла (до 0,3-1,8 г/м³) установлено в аллювиальных отложениях рек Утки, Хомутины, Быстрой, Дальней и Сред. Голыцовкам.

В 1960-1961 гг. в бассейнах рек Большой и Плотникова проведены сейсморазведочные работы методом КМПВ /34/, а в районе Усть-Большерецка пробурена скв. 2 глубиной 598,7 м /46/. Этими работами установлено, что верхнемеловые образования залегают на глубине 200-600 м и перекрыты осадочными образованиями миоцено-четвертичного возраста.

В 1963 г. В.И. Бражаевым проведена гравиметрическая съемка масштаба 1:1 000 000 /29/. На гравиметрической карте четко выделяются основные крупные структуры района.

В 1965-1966 гг. О.Д. Корсаковым проведены сейсморазведочные работы в северной части Охотского моря /44/. Материалы по профилю, продолженному параллельно береговой линии на траверзе Большерецк — Отрадное, показали, что мощность кайнозойских отложений составляет 900-1000 м.

На смежной к востоку территории листов М-57-П,Ш в 1963-1965 гг. В.С.Шеймович провел геологическую съемку масштаба 1:200 000, а затем составил Государственную геологическую карту СССР, которая была издана в 1973 г. /16/.

Разведку титаномагнетитовых песков на морском пляже между устьями рек Озерная - Третья Речка в 1965 г. проводил М.Ф.Кобылин /42/.

В 1966 г. Г.Ю.Черепанов проводил поисково-разведочные работы на россынное золото на морском пляже между устьями рек Большой и Кяхчик /82/. Им установлены промышленные концентрации металла в современных морских отложениях в притоках рек Митюги, Утки, Хомутини. В бассейнах рек Кяхчик - Утка поисковые работы на россынное золото в 1967-1968 гг. проводил Ю.А.Шаров /83, 84/. Объектов, заслуживающих дальнейшего изучения, в пределах описываемой территории им не установлено.

В 1969 г. Камчатским промышленным управлением по использованию глубинного тепла Земли начато, а в 1973 г. завершено бурение скважин по разведке Паужетского месторождения. Полученный приrost запасов пароводной смеси позволяет увеличить мощность ГеоТЭС до 7 тыс. кВт /91/.

В юго-западной части листа М-57-П в 1969-1970 гг. А.И.Сергеев проводит геолого-гидрогеологическую съемку масштаба 1:50 000, бурение двух скважин глубиной 710 и 860 м /69/. Вулканические образования он разделил на верхнеиоцен-плиоценовые (альпийская серия), плиоценовые, нижнечетвертичные и среднетретичные-современные. В последующие годы А.И.Сергеев проводил тематические исследования по выяснению металлоносности подземных вод и разработку гидрогеологических критериев для поисков скрытых тепловых очагов в районе Нижне-Космелевских парогидротерм /70, 71/.

В 1970-1975 гг. С.Т.Балеста в бассейне р.Озерной проводит комплексные геофизические исследования земной коры, которые показали, что у восточной границы площади кровля меловых образований находится на глубине 3-3,5 км, а у берега Охотского моря - около 2 км /6/.

С 1971 по 1981 г. в районе Нижне-Космелевских парогидротерм проведено разведочное бурение. Из ряда скважин получены промышленные притоки пароводной смеси /55, 74/.

В 1972 г. в бассейне нижнего течения р.Озерной Ю.А.Касанов проводит геолого-геофизические исследования с целью поисков серы /41/. Им изучены проявления серы в районе Космелевского вулкана.

На соседнем к востоку листе М-57-XXXII В.С.Шеймович в 1971-1973 гг. проводит геологическую съемку масштаба 1:200 000 с целью подготовки к изданию Государственной геологической карты СССР. Эта карта была им подготовлена и передана к изданию в 1981 г. /65/.

В 1972-1977 гг. О.А.Белюкович /80/ и И.В.Бондаренко /27, 28/ провели поисковые работы на россынное золото в прибрежной полосе суши и мелководной зоне мелководья на участке, расположенном к северу от устья р.Большой /80, 27, 28/. Им выявлены ореолы с весовым (до 505-1186 мг/м²) содержанием металла как на суше, так и на подводном склоне.

С 1972 по 1975 г. в районе проводится комплекс геофизических работ с целью выявления, изучения и подготовки к бурению нефтегазоперспективных структур. И.П.Шнак /89, 90/ выполняет региональные электроразведочные работы, Г.И.Декина /36/, В.Ф.Попова /62/ - гравиметрическую съемку масштаба 1:50 000, В.Н.Шленко /86, 87/ - сейсморазведочные работы. В результате этих работ было изучено геологическое строение Голыгинского прогиба, в пределах которого выявлено и подготовлено к структурному параметрическому бурению 9 структур.

В 1974 г. в районе пос.Карымай Н.С.Тимофеев выявил два проявления гравия и галечника с неограниченными запасами /77/. Е.А.Мурахов /54/ в 1975 г. вблизи с.Усть-Большерек разведвал залежь галечника и гравия, а К.П.Ржаницын /64/ в 1976 г. в окрестностях пос.Озерновский выявил залежь пемзовых песков, которую рекомендовал для проведения детальной разведки.

В 1979-1982 гг. Л.П.Жданов /38, 39/ и К.П.Ржаницын /65/ в бассейне р.Озерной провели поиски и разведку строительных материалов.

В 1980 г. издана монография "Долгоживущий центр эндогенной активности Южной Камчатки" под редакцией Ю.П.Масуренкова /6/. В этой работе рассматриваются вопросы геологического строения, тектоники и вулканизма обширной территории юга Камчатки.

В 1980 г. в северной части площади листа М-57-XXV Б.Б.Белков поисковыми работами подтвердил ранее установленную принципиальную золотоносность рыхлых четвертичных отложений района /26/.

В пределах Голыгинского прогиба, в бассейнах рек Космогачек, Голыгино, Опалы, в 1979-1982 гг. проводилось структурное и глубокое параметрическое бурение на нефть и газ. Всего пробурено пять структурных скважин в среднем глубиной 1200 м и три па-

раметрические скважины, глубина которых составляет на Крестовской структуре - 3550 м, Кедровой - 2475 м и на Опалинской структуре обложения - 2400 м. При испытании скважин промышленных притоков нефти и газа не получено /18, 19, 20/.

В 1978-1980 гг. на территории листов М-57-XXV, М-57-XXXI, М-57-I проведена групповая геологическая съемка, геологическое доизучение ранее заснятых территорий и поиски полезных ископаемых в масштабе 1:200 000 с целью составления и подготовки к изданию Государственной геологической карты СССР /43/. В полевых работах и камеральной обработке материалов участвовали П.А.Коваль, Б.В.Лопатин, Ю.М.Слепак, С.М.Горев, С.М.Гореза, П.Т.Абонин, Ш.Г.Хасанов, С.А.Мельникова, В.В.Чугаев, В.П.Черлак, М.Т.Селиванов, Л.Н.Горностаева, М.И.Тимошек. Лабораторные исследования выполнены сотрудниками лабораторий ЦГО "Камчатгеология".

Составительские работы по листам начаты в январе 1983 г. и окончены в октябре 1984 г.

При составлении геологических карт, совмещенных с картами полезных ископаемых и объяснительной записки, помимо данных, полученных при проведении групповой геологической съемки и геологического доизучения ранее заснятых территорий, использованы материалы геологических съемок масштаба 1:50 000, геофизических и тематических исследований, данные, полученные при бурении скважин и аэрофотоснимки масштабов 1:60 000 и 1:30 000 хорошего качества.

На аэрофотоснимках дочетвертичные стратифицирующиеся образования дешифрируются слабо. По характерным рисункам фотозображения оконтуриваются площади развития серий и свит. Их строение не расшифровывается, за исключением отдельных участков, где устанавливается общее простирание пород. Хорошо и удовлетворительно дешифрируются рыхлые и вулканогенные четвертичные образования и тектонические нарушения.

Составленные геологические карты имеют неувязку геологических границ с изданными геологическими картами листов М-57-XXVI, М-57-XXXII и М-57-III. Границы уточнены при проведении геологической съемки и камеральном дешифрировании аэрофотоснимков. Сведения о полезных ископаемых приведены по состоянию на I января 1984 г.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении территории участвуют стратифицирующиеся образования, представленные разнообразными комплексами осадочных и вулканогенных пород мелового, палеогенового, неогенового и четвертичного возраста.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел

Кихчикская серия (K₂kh)

Терригенные отложения кихчикской серии являются самыми древними образованиями на площади. Они развиты в северо-восточной части района в бассейнах рек Кихчик, Утки, где слагают большую часть западного Срединного хребта. В бассейне нижнего течения р.Опалы образования серии вскрыты параметрической скважиной 5 в интервале глубин 2320-2475 м /20/.

Серия сложена песчаниками, аспидными сланцами, алевролитами, кремнистыми породами. Нижняя часть разреза выполнена преимущественно алевролитами, переслаивавшимися с аспидными сланцами, среди которых редко встречаются прослойки мелкозернистых песчаников и кремнистых пород. Часто отмечаются прожилки и линзовидные интрузии белого кварца. В средней части разреза преобладают массивные песчаники, переслаивавшиеся с алевролитами и аспидными сланцами. В этой части разреза находится горизонт кремнистых пород мощностью до 40 м, содержащих обломки призматических слоев иноцерамов.

Разрез, характеризующий строение средней части кихчикской серии, описан по р.Утке, где залегает (снизу вверх):

1. Песчаники темно-серые, мелкозернистые, массивные и аспидные, переслаивавшиеся (0,1-0,2 м) с алевролитами и аспидными сланцами 35 м
2. Песчаники серые, мелкозернистые, массивные 30 "
3. Песчаники серые, мелкозернистые, слоистые, с редкими прослоями (0,1-0,01 м) алевролитов темно-серых. 35 "
4. Алевролиты и аспидные сланцы темно-серые 25 "
5. Алевролиты темно-серые, слоистые, с редкими прослоями (0,01-0,03 м) аспидных сланцев и песчаников 8 "
6. Песчаники серые, мелкозернистые, слоистые, с прослоями (0,01-0,1 м) алевролитов темно-серых 41 "

Общая мощность 174 м.

Верхняя часть разреза серии сложена аспидными сланцами и алевролитами, среди которых редко встречаются прослойки песчаников.

Песчанники серые, темно-серые, полимиктовые, мелко- и среднезернистые, плотные. Псаммитовая фракция составляет 60-75% объема породы и представлена обломками кристаллов плагиоклаза, кварца, биотита, пироксена и литокластами эффузивов, кварцитов, микросланцев. Цемент контактово-поровый, хлорито-глинистый.

Алевролиты темно-серые, черные, плотные, крепкие, часто с прожилками кварца. От песчаников они отличаются меньшим объемом и размерностью обломочной фракции.

Аспидные сланцы темно-серые, черные, плотные, состоящие из хлорито-глинистого материала, в котором содержатся алевроитовые частицы кварца, плагиоклаза, а также тонкодисперсное углистое вещество.

Кремнистые породы зеленовато-серые, зеленые, плотные, крепкие, состоят из микрокристаллического агрегата кварца, в котором различаются алевроитовые включения кварца, плагиоклаза и остатки призматического слоя иноцерамов.

Остатки фауны в образцовых кичицкой серии не установлены за исключением обильных обломков призматических слоев иноцерамов, содержащихся в горизонте кремнистых пород. Из алевролитов, разлитых в бассейне р. Кичик, Н.М. Петриной определены следующие фораминиферы: *Bathysiphon vitata* Nauss, *B. alexanderi* Sushan, *Cyrtamminoides barkdalei* Tarran, *Bogdanoviciella complanata* (Frank), *Harporhagmoidea* sp. indet.

На основании вышеприведенных данных возраст отложений кичицкой серии определяется как позднемеловой без дальнейшего уточнения.

Видимая мощность отложений серии 1300 м.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ И НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМЫ

О л и г о ц е н

Вояпольская серия

Отложения вояпольской серии вскрыты двумя (5, 9) параметрическими скважинами в Голыгинском прогибе. Они разделяются на гаххинскую, утхолокскую и объединенные вивентекскую и кулевскую свиты.

Гаххинская свита (Р₃₉^а). Отложения свиты вскрыты только параметрической скважиной 9 в интервале глубин 3550-2750 м /19/. Скважина расположена в междуречье Голыгина - Кошегочек в правобережной части Крестовской антиклинальной структуры (лист В-57-1). Нижняя граница свиты не вскрыта.

Разрез свиты представлен туфоалевролитами, туфобергиллитами, туфидитами. По литологическим признакам свита разделяется на три пачки. Нижняя пачка сложена переслаивавшимися туфоалевролитами и туфобергиллитами серых, темно-серых, голубовато-серых, плотных, крепких, массивных, редко тонкослоистых. Вскрытая мощность пачки - 170 м.

Средняя пачка состоит преимущественно из туфидитов и туфоалевролитов. Туфидиты зеленовато-серые, светло-серые, от мелко- до крупнозернистых, с редкими прослоями гравелитов. В туфидитах встречаются включения хорошо окатанной мелкой гальки, состоящей из эффузивных пород и туфов. Туфоалевролиты зеленовато-серые, серые, светло-серые, массивные и тонкослоистые. Мощность отложений средней пачки - 280 м.

Верхняя пачка сложена туфоалевролитами серыми, светло-серыми, массивными, иногда слоистыми, плотными, крепкими. Мощность пачки - 350 м. Из отложений гаххинской свиты определены фораминиферы: *Elphidium* cf. *lojimaensis* Amano et Murata (опред. Л.И. Митрофановой) и пеллиподы *Nuculana* sp. indet., *Toldia kovatschevici* Slod., *X. cf. longissima* Slod., *Mya aganaria* Lippe (опред. В.П. Тузова). На основании этих данных установлен олигоценый возраст отложений гаххинской свиты.

Вскрытая мощность образований свиты 800 м.

М и о ц е н

Утхолокская свита (М₁^ч). Отложения свиты вскрыты параметрической скважиной 9 в интервале глубин 2750-2380 м. На нижележащих образованиях гаххинской свиты они залегают согласно с постепенным переходом. Разрез свиты представлен переслаивавшимися туфобергиллитами и туфоалевролитами. Породы серые, светло-серые, массивные и слоистые, плотные, крепкие, с редкими прослоями, мощность до 10 см, зеленовато-серых, мелкозернистых туфопесчаников. Из отложений утхолокской свиты выделены и определены Р.М. Масниковой следующие фораминиферы: *Ammonia concinna* V. Kuzn., *Harporhagmoidea laminatus* Volosh.

H. carinata Cushman et Renz, *Budabenevella cf. deserti* (Volosh.), *Martiniotella bradyana* (Cushman), *Islandiella cf. micosea* Volosh. et Bogovl., *Bullimella cf. bogaensis* Volosh., *B. subfusiformis* Cushman, *Spigosioidella compressa* Matsushaga, *Pissuolina laevigata* Reuss, *Euvigera stenosomata* Volosh., *Euboriana* (Orb.), *Sphaeroidina variabilis* Reuss. и др. Приведенный комплекс фораминифер, по заключению Р.М. Масникова, указывает на миоценовый возраст вмещающих образований.

Мощность отложений утлохоской свиты составляет 370 м.

В и в е т е к а я и к у л у в е н с к а я с в и т ы (М₁ и М₂). Отложения свит вскрыты скв. 9 на Крестовской структуре в интервале глубин 2380–2120 м и скв. 5, расположенной на правом берегу р. Опала (лист М-57-XXXI), в присводовой части Кедровой структуры, в интервале глубин 1900–1600 м. По материалам скв. 9, расположенной в центральной части Голыгинского прогиба, устанавливается согласное с постепенным переходом залегание отложений отмеченных свит на образованиях утлохоской свиты. Материалы, полученные при бурении скв. 5, расположенной на северо-западном крыле Голыгинского прогиба, указывают на несогласное залегание отложений вивентекской и кудуенской свит на вулканических образованиях анавайской серии. Эти данные и материалы, полученные при проведении сейсморазведочных работ в этом районе, указывают на выклинивание и несогласное прилегание разных горизонтов миоценовых отложений к бортовым частям Голыгинского прогиба, которые сложены в основном отложениями кихчикской серии и на отдельных участках – анавайской серии.

Вивентекская и кудуенская свиты сложены туфоаргиллитами, туфоалевролитами, туфопесчаниками, конгломератами. Разрез свит, вскрытый скв. 9, выполнен пересланцами туфоаргиллитами и туфоалевролитами. Породы серые с зеленоватым оттенком, плотные, крепкие, иногда окрашенные. Среди них встречаются прослой туфопесчаников мощностью 10–15 см, серых, голубовато-серых, мелко- и среднезернистых, крепких, содержащих по плоскостям напластования мелкий обуглившийся растительный детрит. Скважиной 5 вскрыт более грубозернистый разрез, в основании которого залегают конгломераты разногалежные, темно-серые, крепкие. Галька разной окатанности и размерности представлена эффузивными, реже осадочными породами. На конгломератах залегают туфопесчаники мелко-, средне- и крупнозернистые, серые, крепкие, с включениями гравия и гальки. В верхней части разреза встречаются прослой туфоалевролитов серых, крепких.

В отложениях вивентекской и кудуенской свит содержатся следующие фораминиферы: *Psammorhaera cf. sapnata* (Starzova), *Harporhagoides carinatus* Cushman et Renz, *H. indentatus* Volosh., *H. cf. impressus* Volosh., *Cyclamina cf. praescapellata* (Volosh.), *Martiniotella bradyana* (Cushman), *Budabenevella cf. laevigata* (Volosh.), *Ammonarginulina cf. troptumensis* Volosh., *A. cf. rigosa* Volosh., *Euvigera cf. stenosomata* Volosh., *et Bullimella* *auriculata* Bailey. и другие, характерные, по заключению Р.М. Масникова, для миоценовых отложений.

Мощность образований свит составляет 300 м.

Накже приводится петрографическая характеристика основных разновидностей пород, сложенных вулканитово-серпидиновой туфоаргиллиты имеют пелитовую или алевропелитовую структуру и состоят из слабополиризованного в проходящем свете глинистого или кремнисто-глинистого вещества. Алевроитовые включения представлены обломками кварца, плагиоклаза, вулканического стекла, андезитов.

Туфоалевролиты обладают алевроитовой структурой. Обломочная фракция состоит из кварца, плагиоклаза, вулканического стекла, эффузивных пород. Цемент кремнисто-глинистый, хлорито-глинистый, базального типа.

Туфопесчаники мелко-, средне- и крупнозернистые, часто содержат гравий, мелкую хорошо окатанную гальку и обуглившийся растительный детрит. Обломочная часть состоит из кварца, плагиоклазов, пироксенов, вулканического стекла, эффузивных и редко осадочных пород. Обломки минералов и вулканического стекла не окатаны, имеет глыбный пирокластический облик. Цемент глинистый, хлорито-цеолитовый, контактово-порового или базального типа.

О л и г о ц е н - м и о ц е н

Анавайская серия (Р₂-М₁ и М₂)

К анавайской серии отнесены эффузивно-пирокластические образования, вскрытые параметрическими (скв. 5, 6) и структурной (скв. 7) скважинами на глубинах 1900, 720 и 680 м в нижнем течении р. Опалы (лист М-57-XXXI)/19, 52, 55/. Поле развития вулканических пород прорублено к северо-западному крылу Голыгинского прогиба, где они залегают, видимо, вулканическую постройку не менее 15–16 км в поперечнике. По геофизическим данным она фиксируется локальными максимумами силы тяжести и положительными магнитным

полам. Максимальная мощность вулканитов вблизи центра вулкана достигает 1100 м (скв.6), к его периферии мощность уменьшается в скважине 5 до 420 м.

Булканисты залегают на терригенных (скв.5) и интрузивных (скв.6) породах верхнемелового возраста и перекрыты осадочными отложениями вивентекской (скв.5) и этолонской (скв.6) свит миоценового возраста. Они представлены андезито-базальтами, андезитами, андезито-дацитами, дацитами, базальтами и туфами. Главная роль принадлежит андезито-базальтам и андезитам, которые отмечены во всех трех святинах. Кислые разности лав, вскрытые скв.6 в интервале 720-1200 м, совместно с андезитами слогают верхнюю часть разреза серии. Базальты и их туфы, вскрытые также скв.6, образуют маломощные потоки и пласты в низах разреза (рис.1).

Андезит-базальты и андезиты представлены пироксеновыми и роговообманково-пироксеновыми разновидностями. В пироксеновых андезит-базальтах часто присутствует оливин. Породы порфировые, вкрапленники составляет 35-55% объема породы. Текстура их часто пористая, миндалекаменная. Породы изменены - аргиллизированы, перолитизированы, карбонатизированы. Цвет их зеленый, темно-серый и светло-серый с зеленоватым оттенком.

Описание вулканы имеют много общего по составу, строению и характеру вторичных преобразований с эффузивно-пирокластическими образованиями анагайской серии, которые развиты в пределах Центрально-Камчатского вулканического пояса к востоку от рассматриваемой территории, где датируются олигоцен-миоценом /16/. Возрастной диапазон вулканитов, вскрытых скважинами, видимо, охватывает более широкий интервал, судя по положению их в геологическом разрезе. Они залегают на верхнемеловых отложениях и перекрывают отложениями миоцена. Мощность вулканитов достигает 1100 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

МНОПЕН

Кавранская серия

Отложения кавранской серии выходят на дневную поверхность на двух сравнительно небольших по площади участках. На оставшей части территории они вскрыты структурными и параметрическими скважинами. Отложения кавранской серии разделены на ильинскую, канертскую, этолонокскую и зрянновскую свиты.

Рис. 1. Стратиграфическая колонка Центрально-Камчатской
стругтурно-фациальной зоны

Сорта	НЕОГЕНОВАЯ	КАСТОРИНОВАЯ
Отдел	ПЛОДОВИ	МОЛОДОВИ
История	Н ₁ с ¹	Р ₁ -Н ₁ с ¹
Материал	300-1200	100-1100
Характеристика пород	Амурская селитра, базальты, андезиты-базальты, андезиты, андезиты-лапиды, их туфы и туфобрекчия, иттириды	Амурская селитра, базальты, андезиты-базальты, андезиты, андезиты-лапиды, их туфы

И л ь н с к а я о в и т а (М. 16). Образования свиты развиты в северо-восточной части района (лист М-57-XXУ), где обрамляют с запада верхнемеловые образования кихчикской серии, а также вскрыты скважинами I /67/, 2 /46/, 5, 9, расположенными в бассейнах рек Начилова, Большой, Опалы, Голыгина (листья М-57-XXУ, XXXI). Литологически свита представлена туфопесчаниками, туффитами, туфоалевролитами, туфогиллитами, конгломератами. В северной части района в низях разреза содержатся линзовидные прослои бурого угля мощностью 0,1-0,4 м. Отложения ильинской свиты трансгрессивно с угловым несогласием перекрывают разные горизонты более древних образований. Контакты несогласного залегания пород ильинской свиты на верхнемеловых образованиях кихчикской серии изучались в бассейнах рек Кихчик, Утки, Начилова, на отложениях воямпольской серии - в скважинах 5 и 9 /67/. Отложения свиты вскрыты в интервале глубин 1600-1300 м скв.5, скв.9 - в интервале 2120-1820 м. В основании свиты здесь залегают туфопесчаники с прослоями конгломератов и гравелистов. Остальная часть разреза представлена переслаивавшимися туфопесчаниками, туффитами и туфоалевролитами.

В северной части района отложения свиты изучались в обнажениях и вскрыты скважинами I, 2. Наиболее полно разрез ильинской свиты описан по керну скв.1, где на верхнемеловых образованиях кихчикской серии залегают (снизу вверх):

1. Туфопесчаники крупнозернистые, зеленовато-серые, с включением разноокатанной гальки 3 м
2. Конгломераты среднегалечные, бурого и серого цвета, средней крепости 6 "
3. Конгломераты мелкогалечные, желтовато-серые, с прослоями туфоалевролитов желтовато-серых 4,6 "
4. Туфоалевролиты бурые, косослоистые I "
5. Конгломераты среднегалечные, зеленовато-серые, средней крепости I,4 "
6. Туфоалевролиты желтовато-коричневые, средней крепости I "
7. Конгломераты среднегалечные, зеленовато-серые, средней крепости 5,9 "
8. Туфогиллиты темно-бурные, средней крепости, косослоистые, с растительным детритом 4,6 "
9. Туфоалевролиты темно-бурные, с прослойками бурого угля мощностью до 7 см 4,9 "

10. Туфоалевролиты серые, с прослоями мощностью до 15 см туфопесчаников серых, среднезернистых 9,2 м
11. Туфопесчаники серые, среднезернистые, средней крепости 3 "
12. Туфоалевролиты темно-серые, с прослоями туфопесчаников серых, среднезернистых 3,1 "

Общая мощность 47,7 м.

Обломочный материал в туфопесчаниках, конгломератах, гравелитах, туффитах представлен кремнистыми породами, аспидными сланцами, феллитами, измененными лавами, кварцем, плагноклазом, пироксеном и зернами глауконоита. Цемент в основном базального типа, глинистый, опаловый, иногда с гипрокислыми железами. Туфоалевролиты и туфогиллиты алевроитистые, состоят из глинисто-гидрослюдистого агрегата, в котором содержатся алевроитовые частицы пирокластического материала, кварца, пироксена, биотита и углистого вещества.

Миоценовый возраст отложений ильинской свиты обосновывается следующими данными. Фауна, отобранная в бассейне р.Утки и из керна скв.9, представлена (опред. А.Д.Кочетковой, С.А.Бобринской): *Toldia* sp., *Pecten* sp., *Nemocardium* sp., *Mastra* (*Spisula*) *rescutor* Dall., *Masoma* sp. Изучение фораминифер из отложений свиты, развитых в бассейнах рек Кихчик, Утки, Лев.Хомутин, проведено Л.Б.Спириной, из керна скв.5 - Л.И.Митрофановой, из скв.9 - Р.М.Мясниковой. Они определены: *Ammodiscus cf. tenuis* Brady, *Harpagoragoides cf. indentatus* Volosh., *H.cf. impressus* Volosh., *Cyclamina praescapellata* Volosh., *Ammodiscus cf. pilvaensis* V.Kuzn., *troctunensis* Volosh., *Spiroplectamina cf. pilvaensis* V.Kuzn., *Martiniottiella bradyana* (Cushman), *Spiroplectamina compressa* (Cushman), *Nonionella miocenica* Cushman, *Melonia cf. racifera* (Cushman), *Bullimina (Desinobullimina) auriculata* Bailey., *Islandiella cf. californica* (Cushman et Hughes), *Euviverrina crassocamerata* Volosh. et Kuzn., *E. auberiana* (Orb.), *Valvulineria atausana* (Orb.), *Sphaeroidina variabilis* (Reuss). и другие, указывающие на миоценовый возраст вмещающих отложений.

Спорово-пыльцевой спектр, выделенный из пород, вскрытых скв.9, по заключению З.Ш.Соколовой, также характеризует миоценовый возраст вмещающих отложений.

Мощность отложений свиты изменяется от 48 до 300 м. Максимум она достигает в пределах Голыгинского прогиба (скв.5, 9), минимума - в восточной части Большерецкого погребенного поднятия (скв.1). Коллабные мощности связаны, вероятно, с выклинива-

ним нижних горизонтов свиты в районах, где она налегает на верхне-меловые образования.

Ка к е р т о к а я с в и т а (M₁ и M₂) занимает сравнительно небольшую площадь в северо-восточной части района (лист M-57-XXV), где проследивается от р. Начилова до р. Кихчик в виде неширокой полосы субмеридионального направления. Кроме того, она вскрыта скважинами I, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10 в бассейнах рек Начилова, Большой, Опалы, Голыгино, Кометочек (листы M-57-XXV, XXXI, M-57-I) /20/. На образованиях ильинской свиты она залегает согласно с постепенным переходом. Свита сложена туфоалевролитами, туфобаргиллитами, туфитами, туфопесчаниками с редкими конкрециями мергеля.

Нижняя ее часть представлена чередующимися туфобаргиллитами, туфоалевролитами с редкими прослоями туфитов и туфопесчаников. В верхней части разреза преобладают туфоалевролиты и значительно больше содержатся прослоев туфитов и туфопесчаников.

Туфоалевролиты и туфобаргиллиты серые, светло-серые, средней крепости, состоят из пелитоморфной глины и алевроитовых обломков. В первых алевроитовая фракция составляет 40-60% объема породы и образована угловатыми обломками плагиоклаза, пироксеном, вулканическим стеклом, эффузивными породами, рудными минералами. В небольшом количестве встречаются зерна глауконита. Туфиты желто-серые, серые, мелко- и среднезернистые, средней крепости. Обломочная часть выполнена андезитами, андезитовыми лавами, вулканическим стеклом, плагиоклазом, кварцем, биотитами. Редко встречается глауконит. Цемент базальный, контактовый, поровый, глинисто-хлоритовый. Туфопесчаники зеленовато-серые, желтовато-серые, серые, мелко- и среднезернистые. Они состоят из разноокатанных обломков эффузивных, метаморфических пород, кварца, плагиоклаза, пироксена, вулканического стекла. Цемент контактово-поровый, базальный, глинисто-хлоритовый.

Из пород кавертской свиты (скважины 3, 4, 5, 8, 9) В.П. Гурзов и С.А. Бобрякова определили следующие моллюски: *Nuculana ex gr. tatarica* Kogan, *N. majamgarhensis* (Khan.), *Toldia vengergiana* Laut., *Laternula kavtarsensis* Pluina, *Nemocardium cf. nakhalinensis* Khramova, *Marcia calcarata* (Gmel.); Р.М. Мясникова, Л.М. Митрофанова определили следующий комплекс фораминифер: *Parlorbargoides cf. impressus* Volosh., *H. cf. grenzi* Asano, *Cyclammina cf. praescellata* Volosh., *Ammonia arginulina cf. plana* Volosh., *Martiniottiella bradyana* (Cushman), *Spirorbis mollinella compressa* Matsumaga, *Lagana laevis* (Montagu), *L. semistriata* Williamson, *Val-*

vulneria araucana (Orb.), *Pseudorattella gelizensis* (Kleinpell), *P. pacifica* Cushman, *Gavelinella elabrata* (Cushman), *Cibicides pseudocingulatus* (Cushman), *Pullenia salisburyi* R.E. et K.O. Stewart, *Pogorullena bulloides* Volosh., *Nonionella miscellanea* Cushman et Meyer, *Bullimina* (*Desinobullimina*) *auriculata* Bailey, *Euvigerina cf. crassocamerata* Volosh. et Kuzn., *E. auberiana* (Orb.), *Trifarina hughesi* (Calloway et Wissler), *T. kokozuraensis* (Asano), *Islandiella cf. sulcata* (Volosh.), *I. californica* (Cushman et Hughes), *Sphaeroidina variabilis* Reuss. На основании изучения фауны и микрофауны установлен мiocеновый возраст образований кавертской свиты.

Мощность отложений свиты в Голыгинском прогибе составляет 660 м, а в северной части района - 250 м.

Э т о л о н с к а я с в и т а (M₁ et M₂). Выходы отложений свиты установлены в бассейне р. Этанник (лист M-57-I). В бассейнах рек Опалы, Голыгино, Кометочек, Четвертой Речки, Пауэтки они вскрыты скважинами 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13 (листы M-57-XXXI, M-57-I) /20, 22, 55/. Имеющиеся геологические и геофизические данные показывают, что отложения этанниковой свиты трансгрессивно, вероятно, с угловым несогласием равными горизонтами залегают на подстилающих образованных кавертской свиты, а в прикустьевой части р. Опалы на вулканических породах анавайской серии. Литологически свита представлена туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфами, гравелитами, конгломератами. В основном свиты почти повсеместно залегают конгломераты, которые вверх по разрезу сменяются туфопесчаниками. Среди последних в виде прослоев и линз встречаются туфоалевролиты, гравелиты и редко туфы.

Туфопесчаники зеленовато-серые, темно-серые, серые, от крупнозернистых до мелкозернистых, массивные и слоистые, средней крепости, часто содержат обуглившийся растительный детрит и мелким хорошо окатаным гальку и гравий эффузивных пород. Они состоят из окатанных обломков андезитов, андезитово-базальтов, кремнистых пород, кварца, плагиоклаза, пироксена, роговой обманки, вулканического стекла. По обломкам пород развит хлорит, вулканическое стекло почти полностью замещено цеолитами. Цемент базальный, выполнения пор, глинисто-слистистый. Конгломераты и гравелиты серые, зеленовато-серые, средней крепости. Галька и гравий хорошей окатанности представлены андезитами, андезитово-базальтами, базальтами, кремнистыми породами. Цемент базальный, песчано-глинистый. Туфоалевролиты серые, темно-серые с зелено-

ватым оттенком, массивные, средней крепости, с обуглившимися растительным детритом и редкими включениями мелкой гальки и гравия эффузивных пород. Алевритовая фракция состоит из угловатых обломков плагноклаза, пироксенов, вулканического стекла, эффузивных пород, в небольших количествах встречаются зерна глаукогнита. Цемент базальный, глинисто-слистистый. Туфы серые, светлые с зеленоватым оттенком, массивные, реже слоистые. Они состоят из обломков андезитов, андезито-базальтов, туфов, кристаллов плагноклаза, пироксена, роговой обманки, рудных минералов. Цемент слюдисто-глинистый, контактово-поровый.

В отложениях этолонской свиты оодержится следующая фауна (опред. В. П. Тузова, С. А. Бобринской, Л. К. Пелехаевой): *Musculana majamensis* (Khom.), *Acilla* (*truncatella*) *kamtschatica* Il'yina, *A. mayajamensis* Il'yina, *Toldia* (*Spaetarium*) cf. *kulintshensis* Slod., *Y. cf. nabiliana* (Sim.), *Y. cf. surraoregona* Khom., *Y. ex st. ochotenais* Khom., *Y. (Meyuoldia) thraciaeformis* (Storer), *Pododemus* ex *gr. macroglyma* (Dezh.), *Serripes groenlandicus* (Chemn.), *Liosoma fluctuosa* (Gould), *Masoma calloarea* (Snel.), *Mya truncatella* Linne, *M. pseudocatanaria* Schleich., *Niatella arctica* (Linne).

Р. М. Мясникова и Л. И. Митрофанова определили следующие форминиферы: *Buccella* cf. *pulchella* (Budaheva), *B. citronea* Leon., *Cribroelphidium* cf. *micrum* Volosh., *C. vulgare* (Volosh.), *Perfessionion* cf. *obscurem* (Volosh.), *Islandiella* cf. *laticamerata* (Volosh.), *I. umbonata* (Volosh.), *I. californica ochotica* (Saïdova), *I. islandica* (Nörgang), *I. excavata* (Volosh.), *I. sulcata* (Volosh.), *Melonis pacificus* (Cushman), *Euvigzina yabei* (Ava-no), *E. auberiana* (Orb.).

Вышеприведенные комплексы фауны и микрофауны характерны для отложений этолонской свиты и указывают на их миоценовый возраст.

Мощность отложений этолонской свиты колеблется от 50 м на северо-западном крыле Голыгинского прогиба до 410 м в его центре.

Э р м а н о в а я с в и т а (N_{1e}). Отложения свиты вскрыты только скважинами 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, которые расположены в бассейнах рек Опалы, Голыгина, Комегочек (листья N-57-XXXI, M-57-1). В северной части района они, по-видимому, размыты в преднемигменское время. Разрез свиты изучен сравнительно слабо, так как по скважинам керн отбирался с большими пропусками. По имеющимся геологическим и геофизическим данным отложения свиты соотносно с постепенным переходом залегают на образованиях этолонской свиты. Свита сложена туфопесчаниками, туфопес-

ролитами и бурами углями. Основной объем в разрезе свиты занимает туфопесчаники переслаивающиеся с туфопесчаниками, а буры угли содержатся в виде прослоев и линз незначительной мощности.

Туфопесчаники серые, темно-серые, мелко- и крупнозернистые, средней крепости, содержащие обуглившийся растительный детрит и включения гравия и гальки эффузивных пород. Обломочный материал в песчаниках имеет средний и хороший степеней окатанности и представлен плагноклазом, кварцем, вулканическим стеклом, эффузивными, метаморфическими, реже осадочными породами. Иногда встречаются зерна глаукогнита. Цемент базальный, контактово-поровый, карбонатно-глинистый, глинисто-слистистый. Туфопесчаники серые, светло-серые, средней крепости. Обломочная фракция по составу аналогична песчаникам. Содержащиеся в разрезе буры угли обычно черного цвета с буроватым оттенком, средней крепости, часто слоистые.

Из отложений эрмановской свиты В. П. Тузов определил следующую фауну: *Muscula* cf. *rajakoumbensis* Khom., *Musculana majamensis* (Khom.), *Liosoma fluctuosa* (Gould), *Niatella arctica* (L.). Л. И. Митрофанова определила следующую микрофауну: *Islandiella laticamerata* (Volosh.), *I. excavata* (Volosh.), *I. umbonata* (Volosh.), *I. islandica* (Nörgang), *Eristominella pacifica* (Cushman), *Buccella citronea* Leonenko, *Cribroelphidium vulgare* (Volosh.). Г. В. Дикун установил следующие диагномные водоросли: *Sterhanourxhis shonckii* Kanaja, *Thalassiosira usatschevii* Jous, *Th. zabelinae* Jous, *Th. manifestae* Sheshuk., *Cosmiodiscus insignis* Jouse, *Goniolites* *tenue* Brun., *Coscinodiscus marginatus* Ehr., *Denticula lauta* Stev., *Melosira sulcata* var. *biseriata* Grun., *Tricostium arcticum* Bright. Вышеприведенная фауна, микрофауна и диагномные водоросли указывают на миоценовый возраст отложений эрмановской свиты. Мощность свиты составляет 350 м.

П л и о ц е н

Э н е м т е н с к а я с в и т а (N_{2e}). Образования свиты широко развиты в районе, занимая почти весь западную его часть, прослеживаясь от северной границы до р. Комегочек на юге. Отложения энементенской свиты разделены на три подсвиты: нижнюю, среднюю и верхнюю.

Н и ж н я я п о д с в и т а (N_{2en1}). Отложения подсвиты установлены в центральной части площади листа N-57-XXX (в бассейнах рек Начи-

лоза, Утки, Хомутины), где они прослеживаются полосой субмеридионального направления.

Отложения нижней подсытки энеотенской свиты в пределах Голыгинского прогиба трансгрессивно с угловым несогласием залегают на образованиях эрманоновской свиты, в северной части территории — на отложениях каретской свиты. Подсытка сложена туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфогиллиитами, конгломератами, гравелитами. В разрезе преобладают туфопесчаники. Туфоалевролиты и туфогиллииты образуют редкие слои мощностью от 0,1 до 5 м. В основании подсытки залегают пласт мощностью до 3 м конгломератов, которые на отдельных участках замещаются гравелитами.

Примером строения подсытки может служить фрагмент разреза, описанный в береговых обрывах р. Утки (лист N-57-XXV), где залегает (снизу вверх):

1. Туфопесчаники темно-серые, разнозернистые, с прослоями мощностью 2-15 см алевролитов темно-серых с зеленоватым оттенком 2,7 м
2. Туфопесчаники светло-серые, средне- и крупнозернистые, с редкой галькой осадочных пород, угли и линзовидными прослоями туфоалевролитов 1,3 "
3. Туфоалевролиты темно-серые, с тонкими прослойками туфопесчаников серых, мелкозернистых 1,1 "
4. Туфопесчаники серые, крупнозернистые, с мелкой галькой, растительным детритом и прослоями туфоалевролитов 0,6 "
5. Туфопесчаники темно-серые, буровато-серые, среднезернистые, переслаивающиеся с туфоалевролитами серыми 1,6 "
6. Туфопесчаники мелкозернистые, светло-серые; переслаивающиеся с туфоалевролитами серыми 2,3 "
7. Туфопесчаники серые, средне- и крупнозернистые, с растительным детритом 1,8 "
8. Туфопесчаники зеленовато-серые, с прослоями туфоалевролитов серых 2,5 "
9. Туфопесчаники серые, крупнозернистые, с фауной 2,8 "
10. Туфопесчаники серые, среднезернистые, с прослоями туфоалевролитов 1,8 "
11. Туфопесчаники серые с зеленоватым оттенком, крупнозернистые, с мелкой галькой, растительным детритом и прослоем мощностью 0,2 м туфоалевролитов 1,9 "
12. Туфогиллииты алевроитные, серые, крепкие 0,4 "

13. Туфопесчаники серые, среднезернистые, крепкие, с прослоями мощностью до 0,2 м туфоалевролитов серых 6,2 м
14. Туфопесчаники серые, средне- и крупнозернистые, средней крепости 17 "

Общая мощность 44 м.

Породы нижней подсытки характеризуются следующими особенностями. Конгломераты серые, мелко- и среднегалечные, крепкие, олепчано-глинистым цементом. Галька средней и крупной окатаности, состоящая из кремнистых пород, филлитов, андезитов, базальтов, дицитов, туфитов. Гравелиты отличаются от конгломератов только меньшей размерностью обломочного материала. Туфопесчаники зеленовато-серые, светло-серые, мелко-, средне- и крупнозернистые. Обломочная часть состоит из андезитов, базальтов, андезитов-дицитов, плагиоклаза, пироксена, кварца, вулканического стекла, роговой обманки. Цемент глинистый, базальный, плесочный. Туфоалевролиты серые, светло-серые, синевато-серые. От туфопесчаников отличаются меньшей размерностью обломочного материала. Туфогиллииты светло-серые, серые, состоящие из глинисто-слипшего вещества, в котором в небольшом количестве содержатся алмазито-вые включения, представленные кварцем, плагиоклазом, вулканическим стеклом, пироксеном, роговой обманкой, биотитом.

В отложениях нижней подсытки содержится многочисленная фауна *Acilla* ex *gr. divaricata* (Hinde), *A. cf. kamtschatica* Iyuna, *Resatan* (*Fortipresten*) ex *gr. takahashi* Yok., *Musculina nigra* (Gray), *Thracia rubescens* Pulteney, *Thyasira disjuncta* Stewart var. *osborni* Dunker, *L. quadragenarium* (Conrad), *Clinocardium cf. californiensis* (Deshayes), *Serrites cf. groenlandicus* Chemnitz, *S. cf. kamtschatica* Iyuna, *Chione securis* (Shumard), *Musoma calcarata* (Gmelin), *M. middendorffii* Dall, *M. cf. nipponica* (Tok.), *M. dissimilis* Martin, *M. nasuta* Conrad, *Siliqua costata* Say, *Mactra polygona* Stimpson, *Spisula cf. ochotensis* Iyuna, *S. voyi* (Gabb), *Mya arenaria* L., *Panope goniora* Gould, *P. aff. ampla* (Dall), *Turritella cf. gretschischkini* Iyuna, *Natica clausa* Broderet Sow., *Polinices galianoi* Dall, *P. ex gr. lewisii* (Gould), *Cancellaria cf. stewartfordiana* Dall, *Echinagastropus cf. perma* Gray., которая, по заключению Л. Н. Коновой, указывает на плиоценовый возраст вышеназванных образований нижней подсытки.

Мощность нижней подсытки составляет 350 м.

Средняя подсытка (*N₂et₂*). Отложения подсытки развиты в северной части района, в бассейнах рек Хомутины, Утки, Начилова,

- протягиваясь от северной границы площади до р. Начинова. Под-
свита сложена туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфогилли-
тами, конгломератами, гравелитами и бурными углями. На отложениях
нижней подсытки они залегают согласно о постепенном переходе.
Граница между ними проводится по появлению в разрезе пластов и
прослоев бурых углей. Представление о характере строения под-
свиты дает разрез, описанный по р. Утке (снизу вверх):
1. Туфопесчаники зеленоватого-серые, мелкозернистые, средней крепости 0,4 м
 2. Туфогиллиты углистые, буровато-коричневые, с небольшими линзами углей 0,4 "
 3. Туфоалевролиты зеленоватого-серые, средней кре-
пости с обуглившимся растительным детритом 0,3 "
 4. Туфопесчаники серые, мелкозернистые, некреп-
кие 0,2 "
 5. Туфопесчаники серые, мелкозернистые, с тонки-
ми линзовками бурых углей 0,2 "
 6. Уголь темно-бурый, тонкослоистый 0,2 "
 7. Туфоалевролиты светлого-серые, некрепкие, о
растительным детритом 0,1 "
 8. Уголь темно-бурого цвета, с тонкими прослой-
ками туфогиллитов 0,5 "
 9. Туфоалевролиты желтовато-серые, некрепкие 0,2 "
 10. Уголь темно-бурый, тонкослоистый, с линзовид-
ными прослоями мощностью 3-8 см желтовато-серых туфо-
алевролитов 1,1 "
 11. Туфоалевролиты желтовато-серые, некрепкие 0,4 "
 12. Туфогиллиты углистые, темно-серые, с мелкими
линзовками угля 0,2 "
 13. Туфоалевролиты желтовато-серые, с мелкими лин-
зами углистого артезиата 0,4 "
 14. Туфогиллиты углистые, коричневатого-бурые, с
линзовидными прослоями мощностью до 5-15 см бурого
угля 0,3 "
 15. Туфоалевролиты зеленоватого-серые, с мелким обуг-
лившимся растительным детритом и мелкими линзовками ту-
фогиллитов 0,2 "
 16. Уголь темно-бурый, тонкослоистый, с линзовид-
ными прослойками углистых артезиатов 0,1 "
 17. Туфоалевролиты зеленоватого-серые, некрепкие, с

- тонкими (до 5 см) линзовидными прослойками буровато-ко-
ричневых углистых артезиатов 0,4 м
18. Артезиаты углистые, буровато-коричневые 0,2 "
 19. Туфоалевролиты светлого-серые, некрепкие 0,2 "
 20. Туфогиллиты буровато-коричневые, с мелкими
линзами бурого угля 0,2 "
 21. Туфоалевролиты зеленоватого-серые, с тонкими
(1-2 см) прослойками темно-серого углистого артезиата
22. Туфопесчаники мелкозернистые, зеленоватого-се-
рые, некрепкие 0,5 "
 23. Артезиаты углистые, буровато-серые, с линзоч-
ками бурого угля 0,4 "
 24. Туфоалевролиты желтовато-серые, некрепкие 0,1 "
 25. Конгломераты крупногалецные, бурые, некреп-
кие 1,2 "
- Общая мощность 8,7 м.

Краткая характеристика пород подсытки сводится к следующему.
Туфопесчаники серые, зеленоватого-серые, мелко-, средне- и крупно-
зернистые, разной крепости. Обломочная фракция состоит из анде-
зитов, базальтов, андезитов-дацитов, вулканического стекла, плав-
гиноклаза, пироксена, кварца, роговой обманки, биотита. Цемент
глинисто-слистистый, базальный, пленочный. Конгломераты и гравели-
ты серые, бурные, массивные. Галька и гравий хорошей и средней
окатанности. Они образованы андезитами, базальтами, андезитов-да-
цитами, дацитами, кварцитами, гранодиоритами и метаморфическими
породами. Цемент песчано-глинистый. Туфоалевролиты серые, жел-
товато-серые, буровато-серые, зеленоватого-серые. Алевритовая фрак-
ция состоит из плагиоклаза, кварца, роговой обманки, пироксена,
биотита, вулканического стекла, андезитов, базальтов, дацитов.
Цемент глинисто-слистистый, часто содержащий гидроксиды железа,
базальный или выполнения пор. Туфогиллиты серые, синевато-се-
рые, буровато-серые, состоящие из глинисто-слистистого вещества,
в котором содержатся алевритовые включения кварца, пироксена,
биотита, плагиоклаза и эффузивных пород. В породах содержится
углистое вещество, окислы железа и марганца. Угли, залегающие в
разрезе в виде линз и выклинивающихся пластов мощностью до 1,5 м,
буровато-черные, бурные, с линзовками полублестящего угля, мас-
сивные и тонкослоистые, средней крепости.

Из пород средней подсытки в бассейне р. Утки отобрана флора
Salix caprea L., *S. abakondita* Laskh., *S. samulinas* Vozar., *S. rep-*
tandra L., *S. kamtschatica* Rojark., *Alnus hirsuta* Turcz., которая,

по заключению А. И. Челебаевой, условно указывает на позднеплиоценовый возраст вмещающих отложений. В более северных районах п-ова Камчатки эти виды ранее встречались в отложениях эрматовской и энгелеской свит. Нами принимается плиоценовый возраст отложений средней подовиты, так как они соотласно залегают на образованиях нижней подовиты, плиоценовый возраст которых подтвержден фаунистическими остатками.

Мощность отложений средней подовиты составляет 200 м.

Верхняя подовита (M_{2en}). Образования подовиты развиты в бассейнах рек Мухиной, Хомутинны, Утки, Плотникова, Камышева, Зуйкова, Стегново, Удочки, Тундринной, Данилина, Половинки, Ипельки, Хетик (листы М-57-XXV, XXXI, М-57-1).

Подовита сложена туфопесчаниками, конгломератами, туфоалевролитами, редко встречаются пески и глины. На низележащих образованиях средней подовиты они залегают трансгрессивно с небольшим угловым несогласием. Взаимоотношения между этими подовитами изучались в бассейнах рек Хомутинны и Утки. В пределах приборезной равнины на разных горизонтах верхней подовиты несогласно залегают рыхлые четвертичные образования, а в бассейнах рек Ипелька, Данилина, Коковиц они несогласно перекрываются низележащими вулканиками. В разрезе подовиты преобладают туфопесчаники. Конгломераты залегают в основании подовиты и спорадически встречаются по всему разрезу в виде пластов и линз. В верхней части разреза породы сравнительно менее крепкие, чем в нижней. Местами в верхней части разреза редко встречаются уплотненные пески, галечники и глины. Туфопесчаники серые, темно-серые, буровато-серые, от мелко- до крупноверхистых. Обломочная часть состоит из андезитов, базальтов, андезито-дацитов, плагиоклаза, пироксена, кварца, вулканического стекла, роговой обманки, глаукогита. Цемент глинистый, базальный, пленочный. Туфоалевролиты светло-серые, серые. Обломочная часть по составу аналогична туфопесчаникам и отличается только меньшей размерностью. Конгломераты серые, темно-серые, буровато-серые, разнотелечные. Галька хорошо окатанная, состоит из андезитов, базальтов, андезито-дацитов, липарито-дацитов, диоритов, гранодиоритов, туфов, песчаников. Цемент песчано-глинистый, иногда ожелезаванный, базальный. Пески серые, желтовато-серые, глинистые, от мелко- до крупноверхистых. Галечники серые, темно-серые с песчано-глинистым заполнителем. Глины серые, желтовато-серые, плотные, песчаные.

Обнаруженные в отложениях верхней подовиты растительные остатки *Salix udensis Trautv. et Mey*, *S. pulchra Cham.*, *Betulaceae*

(опред. Г. Б. Чигаевой) и диатомовые водоросли *Thalassiosira lismistena* n. sp., *Th. huallina* (Grun.) Grun., *Th. nordenskiöldii* Gr., *Melosira albicans* Sheshuk., *Baculopora fragilis* Grun. (опред. Г. Б. Дикун) позволяют датировать отложения плиоценом.

Мощность отложений верхней подовиты 100 м.

Н е р а с ч л е н н ы е о т л о ж е н и я

Аллейская серия (M_{al})

Образования, выделяемые в аллейскую серию, широко развиты в южной части рассматриваемой территории (лист М-57-1), где прослеживаются непрерывной полосой (ширина 10-28 км), почти на 80 км от берега Охотского моря на юге до северной границы листа, а также слатат вулканическую постройку (Мал. Ипелька) в пределах Толыгинского прогиба площадью около 30 км². В состав серии входят базальты, андезито-базальты, андезиты, андезито-дациты, туфы, туфобрекчии, игнимбриты, преобладают базальты, андезиты и их туфы. Породы аллейской серии с несогласием залегают на туфопесчаниках эхотонской свиты. Контакт установлен св. II, пробуренной в Паужетском прогибе (лист М-57-1), где в основании серии залегают туфы и туфобрекчии основного состава /22/.

Аллейская серия представляет собой сложно построенную толщу, отличающуюся резкой фациальной изменчивостью, обусловленной характером накопления вулканических продуктов в субаэральных условиях в результате деятельности ряда вулканов. На рассматриваемой территории с различной степенью достоверности выделяются фрагменты семи довольно крупных вулканических построек - Мал. Ипелька, Вукуи, Кошегочек, Явинский, Г. Ключевская, высота 1102 м, Третья Речка, в пределах которых аллейская серия имеет различное строение.

Вулкан Мал. Ипелька сложен преимущественно лавами андезитов, среди которых андезито-базальты, базальты, андезито-дациты образуют редкие маломощные потоки, иногда разделенные пластами туфобрекчии. Мощности вулканитов не более 350 м.

На вулканическом аппарате Вукуи в разрезе серии преобладают туфобрекчии и туфы базальтового и андезито-базальтового состава. Лавы базальтов, андезитов, андезито-дацитов присутствуют в незначительном количестве по всему разрезу. Мощности образований серии на этом участке составляет 550-600 м.

Строение серии в пределах Комогочекской вулканической постройки характеризуется разрез, описанный по правому притоку р. Втором Явинской и на северном склоне г. Самыя (снизу вверх):

1. Базальты пироксеновые, темно-серые	8 м
2. Туфобрекки основного состава, темно-серые	10 "
3. Андезит-базальты коричневатого-серые	5 "
4. Туфы псаммитовые, светло-серые	2 "
5. Андезит-лапши светло-серые, тонкопеллочатые	5 "
6. Туфобрекки основного состава, серые	5 "
7. Базальты серые	25 "
8. Туфобрекки основного состава, серые	42 "
9. Базальты афировые, серые	4 "
10. Туфобрекки основного состава, коричневатого бурные	25 "
11. Базальты серые	10 "
12. Туфы псефитовые, основного состава	4 "
13. Туфобрекки основного состава, темно-серые, желтовато-серые	25 "
14. Базальты коричневатого-серые	4 "
15. Туфобрекки андезито-базальтового состава	9 "
16. Андезиты метаплаггиофировые	3,5 "
17. Туфобрекки андезито-базальтового состава, вишнево-красные	4,5 "
18. Туфобрекки андезито-базальтового состава, буроватого серые	14 "
19. Базальты афировые, коричневатого-серые	1,2 "
20. Туфобрекки основного состава, серовато-бурные	5,5 "
21. Туфы псефитовые, основного состава, серые	9 "
22. Туфы псефитовые, андезито-базальтового состава, темно-серые	2,5 "
23. Туфобрекки основного состава	30 "
24. Туфы псефитовые, желтовато-зеленые	5 "
25. Туфобрекки основного состава, темно-серые	50 "
26. Базальты серые	1,8 "
27. Туфобрекки основного состава, желтовато-серые	30 "
28. Туфобрекки основного состава, темно-серые, с прослоями (мощностью от 0,5 до 10-15 м) туфов и редкими потоками (мощностью от 1,2 до 5 м), часто выклинивающимися, базальтов, андезито-базальтов, лавобрекки основного состава	280 "

29. Туфобрекки основного состава, желтовато-бурные	5 м
30. Туфы псефитовые, основного состава, буровато-желтые	3 "
31. Туфобрекки основного состава, серые	5 "
32. Туфы псаммитовые, желтовато-бурные	2 "
33. Базальты серые	5 "
34. Чередующиеся туфы псефитовые и псаммитовые основного состава, желтовато-серые	3 "
35. Туфобрекки основного состава, буровато-серые	31 "
36. Туфобрекки андезито-базальтового состава	25 "
37. Базальты серые	2 "
38. Туфобрекки основного состава	10 "
39. Базальты серые	30 "

Общая мощность по разрезу составляет 741 м.

Разрез серии на этом участке венчает лавовая пачка преимущественно базальтового и андезито-базальтового состава с редкими пластами (мощностью до 20 м) туфобрекки основного состава. Мощность отдельных потоков колеблется от 10 до 20 м. Мощность пачки около 300 м. При удалении от предполагаемого центра постройки в составе серии появляются андезиты, слагающие ее верхнюю часть. Общая мощность вулканизов Комогочекского вулкана составляет более 1000 м.

В пределах вулканических аппаратов г. Ключевской, высотой 1102 м и Третей Речки алнейская серия также имеет сложное строение. В нижней части разреза преобладают пирокластические породы, причем, для вулкана г. Ключевской характерны туфы среднего состава, для вулканов высоты 1102 м и Третей Речки - преимущественно андезито-базальтового и базальтового состава. Потоки лав редки. Верхняя часть серии представлена чередующимися потоками андезитов, базальтов, андезито-базальтов и пластов туфов, туфобрекки, агглютинатов основного и среднего состава. Мощность отдельных потоков и пластов колеблется от 1-2 до 50-70 м. Мощность отложений для вулканов г. Ключевской и высоты 1102 м составляет 700 м, для вулкана Третей Речки, где нижняя часть разреза вскрыта скв. 12 на берегу Охотского моря - 1200 м.

Хребет Явинский и г. Черная, представляющие собой остатки обширной кальдеры влк. Явинского, сложены лавовыми потоками различной мощности с маломощными прослоями пирокластического материала. В нижней и средней частях разреза серии преобладают пироксеновые и роговообманковые андезиты. Верхние горизонты сложе-

ны лавы базальтов, андезитов-базальтов и двупироксеновых андезитов. Мощность вулканитов на Явинском вулкане около 600-700 м.

В междуречье Голытино - Сред.Котлогочек, в бассейне рек Прав. и Лев.Кашк, где породы алнейской серии значительно изменены гидротермальными процессами, нарушены тектоническими разрывами или перекрыты более поздними эффузивно-пирокластическими образованиями, связь вулканитов с определенными вулканическими центрами не устанавливается. В целом строение серии на этих участках мало чем отличается от описанных выше вулканических аппаратов. На участке между реками Голытино и Сред.Котлогочек в разрезе серии преобладают лавы андезитов, в бассейне рек Прав. и Лев.Кашк - пирокластические породы среднего и основного состава, в верховье р.Прав.Котлогочек и на правобережье р.Озерной алнейская серия имеет двучленное строение - нижняя часть туфовая, верхняя - лавовая.

В пределах Паужетской депрессии (лист М-57-1) в строении серии принимают участие туфы, туфобрекчии средне-основного состава, андезиты, базальты и иттимбристы. Скважиной II, пройденной в долине р.Паужетки, в районе Вторых Горных Ключей /22, 91/, на глубине 260 м под ниже-среднечетвертичными вулканогенными отложениями вскрыт следующий разрез алнейской серии (сверху вниз):

1. Туфобрекчия андезитового состава пестроцветные 260,4-382 м
2. Иттимбристы дацитового состава, светло-серые, в верхней части переходящие в менее плотные витрокластические туфы 382-574 "
3. Туфы и туфобрекчии основного состава, переслаивающиеся с потоками андезитов и андезитов-базальтов 574-656 "

Породы алнейской серии характеризуются следующими особенностями. Базальты и андезиты-базальты оливиновые и пироксеновые, порфиритовые, реж абиритовые. Текстура их массивная, микропористая, иногда миндалекаменная. Вкраплениями составляют от 20 до 60% объема породы, среди которых главная роль принадлежит платиноклазу. Помимо оливины, моноклинового и ромбического пироксена в андезитов-базальтах во вкраплениях иногда присутствует роговая обманка. Структура основной массы интероертальная, пилотакситовая, микролитовая, редко гиалопидитовая. Андезиты дупироксеновые, пироксеновые, роговообманковые. Структура их порфировая, гломеропорфировая; текстура пористая, массивная, иногда флюи-

дальная. Вкрапления, составляющие от 10 до 50% объема породы, представлены платиноклазом № 35-55, моноклиновыми и ромбическими пироксеном, роговой обманкой, в единичных случаях - оливином. Структура основной массы микролитовая, пилотакситовая, микропидитовая, гиалопидитовая. Андезиты-дациты оглищаются более кислым составом основной массы, содержащей помимо платиноклаза калиевый полезый шпат, кварц, тридимит. Структура ее чаще микропидитовая. Вкраплениями представлены платиноклазом (андезитом), роговой обманкой, реж пироксеном. По химическому составу вулканиты алнейской серии, по классификации А.Н.Заварицкого, относятся к породам нормального ряда, насыщенным SiO_2 и бедными щелочами (табл. I).

Пирокластические породы образованы туфобрекчиями, псевдо-выми, поамитовыми, алезитовыми туфами среднего, основного, реж кислого состава, иттимбристами. Туфы подразделяются на литокластические, кристаллолитокластические, литокристаллокластические. Иттимбристы дацитового состава сложены обломками фенокристаллов платиноклаза, пироксена, роговой обманки, кварца, редко биотита и обломками пород - андезитов-дацитов, пемзы, андезитов, редко базальтов. Связующая масса представлена вулканическим стеклом с пепловой структурой бурого цвета, в котором присутствуют мельчайшие зерна платиноклаза.

Вторичные преобразования пород алнейской серии выражаются в аргиллизации основных масс эффузивных пород и цемента туфов, в замещении темноцветных минералов и платиноклаза цеолитом, глинистыми минералами, карбонатом. Пустоты выполнены тридимитом, глинистыми минералами и цеолитами.

Миоцен-плиоценовый возраст отложений алнейской серии подтверждается положением их в геологическом разрезе между фаунистически характеризованными осадками эоценовой свиты миоценового возраста и ниже-среднечетвертичными вулканогенными отложениями, а также измерением радиоуглеродного возраста. Андезитов-базальты из верхних частей разреза серии по р.Прав.Явинской, по палеоматерным данным, образованы в эпоху Гаусса в интервале 2,43-2,8 млн. лет /43/. Радиоуглеродный возраст лав верхней части постройки вулкана высоты I102 м составляет 1,6-2,2 млн. лет /6/.

Мощность отложений алнейской серии колеблется от 300 до 1200 м.

Таблица I

вулканических пород

вес. %		CaO	NeO	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма
I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I
серия										
4,5I	3,77	2,76	0,15	0,04	-	0,56	0,9	100,19		
3,8I	3,48	3,07	0,1	-	-	0,94	0,69	99,8I		
5,2I	4,04	2,40	0,15	0,01	-	0,55	0,53	99,83		
6,36	3,52	2,46	0,1	0,05	-	0,35	0,11	99,82		
8,37	3,37	2,16	0,18	0,03	-	0,54	0,56	99,72		
7,14	3,37	1,94	0,13	0,04	-	0,62	0,32	99,84		
7,28	3,30	1,43	0,15	0,04	-	0,65	0,45	99,80		
7,83	3,44	1,4	0,11	0,03	-	0,50	0,25	99,74		
8,20	3,13	1,80	0,13	0,03	0,09	0,62	0,66	99,86		
8,83	3,24	0,72	0,13	-	-	0,60	0,27	99,84		
9,85	2,97	0,96	0,17	0,03	-	0,32	0,32	99,95		
10,74	2,56	0,78	0,14	0,03	-	0,70	0,44	99,84		
вулканы										
2,80	4,96	4,02	0,16	-	0,02	0,51	0,26	99,78		
3,59	4,68	3,44	0,32	0,10	-	0,42	0,37	99,94		
5,2I	4,19	2,54	0,17	0,02	-	0,51	0,55	99,85		
4,65	4,32	2,89	0,28	0,01	0,03	0,61	0,50	99,96		
4,54	5,09	3,60	0,23	0,10	0,02	0,76	0,27	99,78		
5,16	4,06	2,14	0,21	0,06	0,02	0,18	0,24	99,83		
6,1I	3,97	1,94	0,28	-	0,04	0,40	0,31	100,05		
5,10	4,22	2,89	0,39	-	-	0,74	1,02	99,81		
5,83	3,69	2,27	0,23	-	-	0,91	0,93	100,04		

Химический состав

№ ана-лиза	Номер пробы	Содержание окислов,							
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	
Аллейская									
I	3258/7	63,56	0,72	15,84	3,77	1,61	0,1	1,9	
2	4644	62,72	0,54	17,55	3,79	1,12	0,35	1,65	
3	2218	61,76	0,55	17,78	2,77	2,23	0,13	1,72	
4	1392	61,72	0,8	15,10	3,55	3,02	0,13	2,55	
5	2254	59,24	0,82	15,98	4,16	3,16	0,15	1,00	
6	1375	57,15	0,86	17,58	2,80	4,81	0,17	2,91	
7	1553	56,12	0,78	18,35	3,60	4,74	0,20	2,71	
8	1375/1	55,54	0,75	18,06	3,61	5,03	0,21	2,98	
9	1379	54,23	1,03	17,37	4,29	4,24	0,17	3,87	
10	2233/1	51,84	0,90	15,32	2,97	5,96	0,17	8,89	
11	3150/1	49,40	1,15	18,12	3,50	7,21	0,20	5,75	
12	1473/1	49,02	1,11	18,04	3,97	7,18	0,20	4,93	
Нижнегортые									
13	4222/1	63,74	0,61	17,41	2,56	1,65	0,15	0,93	
14	4218	60,54	1,01	17,66	2,21	3,69	0,18	1,73	
15	1321	59,80	0,89	16,95	3,85	3,45	0,16	1,56	
16	2464/1	58,86	0,80	19,12	3,95	2,27	0,14	1,53	
17	3454	58,10	0,87	17,24	3,85	3,72	0,18	1,21	
18	2468	57,86	0,86	18,26	4,82	3,28	0,22	2,46	
19	1853	56,58	0,94	18,42	4,54	3,46	0,20	2,86	
20	1699	56,38	1,19	18,36	4,15	3,45	0,15	1,77	
21	1784	55,86	1,21	18,25	4,26	3,85	0,17	2,58	

I	2	3	4	5	6	7	8	9
22	1267	54,76	1,33	17,18	4,04	5,53	0,19	2,38
23	3455/3	53,82	1,18	18,07	2,40	5,96	0,18	3,43
24	4205	53,23	1,30	17,48	3,12	6,54	0,22	3,14
25	1786	53,20	1,42	18,21	2,56	6,39	0,14	2,98
26	1667	52,88	1,43	16,99	6,33	5,23	0,24	3,06
27	1741/1	52,08	1,50	16,52	4,08	6,68	0,17	4,31
28	1629	52,08	1,12	18,71	2,30	7,56	0,18	3,87
29	1741	51,76	1,35	17,45	9,31	3,19	0,21	2,54
30	4623	51,70	1,23	19,87	3,99	4,67	0,17	3,14
31	1839	51,26	1,58	19,13	4,62	4,90	0,16	2,98
32	1739/1	51,22	1,55	16,39	2,79	6,82	0,16	5,04
33	4667	51,10	1,42	19,13	6,62	3,74	0,15	3,95
34	2460	50,74	1,28	18,13	3,57	6,49	0,18	4,03
35	1772	50,20	1,18	19,90	3,99	5,82	0,19	3,18
36	1704	49,68	1,24	16,60	5,42	5,40	0,18	5,24
37	1794	48,52	1,23	16,40	2,75	8,16	0,21	7,58
Среднеквартальные								
38	1367	68,89	0,42	15,22	1,87	1,75	0,09	1,06

I0	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8
7,51	3,42	1,93	0,17	0,01	0,23	0,51	0,66	99,85
6,62	3,99	2,79	0,37	0,1	-	0,60	0,32	99,83
7,46	3,80	2,36	0,26	0,01	-	0,60	0,35	99,87
8,75	3,30	1,68	0,15	0,36	0,05	0,85	0,21	100,25
6,95	3,64	2,38	0,19	0,08	0,02	0,32	0,38	100,12
7,74	2,72	2,24	0,08	0,11	0,01	1,27	0,21	99,72
8,13	3,30	1,66	0,26	0,21	-	0,57	0,30	100,25
7,96	3,44	2,12	0,14	-	0,02	0,45	0,17	100,11
7,96	3,56	1,96	0,19	0,03	-	0,56	0,70	99,73
7,29	3,28	2,08	0,18	0,11	0,07	1,91	0,27	99,82
8,69	3,02	1,98	0,14	0,15	0,43	1,36	0,45	100,19
8,24	3,52	1,60	0,09	0,14	0,01	0,57	0,14	100,42
9,39	2,92	1,82	0,24	0,03	-	0,65	0,28	99,75
9,36	3,00	1,75	0,14	0,05	0,02	0,76	0,30	99,85
8,82	2,61	1,78	0,24	-	0,05	1,67	1,00	99,93
9,31	2,70	1,13	0,22	0,01	0,01	0,22	1,53	99,98
Итого								
4,52	4,04	1,62	0,08	0,03	-	0,18	0,08	99,85

Продолжение табл. I

10	11	12	13	14	15	16	17	18
4,42	3,85	1,67	0,09	0,01	-	0,20	0,13	99,87
4,38	3,76	1,40	0,10	0,03	-	0,59	0,39	99,89
вулканы								
5,05	4,00	2,11	0,08	0,14	0,01	0,69	0,16	99,83
вулканы								
7,44	3,37	1,08	0,15	0,10	-	1,95	0,75	99,87
8,86	3,17	1,27	0,22	0,01	-	1,28	0,16	99,87
9,45	2,84	0,80	0,17	0,14	-	1,12	0,32	99,87
9,62	3,24	1,32	0,19	0,12	0,01	0,43	0,44	99,87

2 - г. Мал. Ипелька, 3 - р. Голыгино; 5-6 - андезиты: 5 - верховье базальты: 7 - хр. Явинский, 8 - верховье р. Поперечная, 9 - р. Прав. 12 - р. Камк; 13-14 - андезито-дациты: 13, 14 - г. Бол. Ипелька; 19 - р. Первая Канчова; 20-26 - андезито-базальты: 20 - приток 24, 26 - г. Бол. Ипелька, 25 - р. Вторая Речка Зуйкова; 27-37 - базальты: 33 - г. Ипелька, 30, 34-37 - г. Бол. Ипелька; 38-40 - ижектка; 42 - андезито-базальт (р. Лев. Кошегочек); 43-45 - базальты: 45 - р. Опада.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	1344	68,56	0,42	15,11	2,12	2,23	0,10	0,96
40	1362	67,12	1,00	14,97	2,03	2,43	0,10	1,59
Верхнечервергичные								
41	5528	61,36	0,53	17,35	2,71	3,10	0,12	2,42
Современные								
42	4524	52,36	1,12	17,32	7,35	1,90	0,17	4,81
43	1857	51,24	1,22	17,53	2,39	6,11	0,16	6,25
44	1564	50,62	1,08	16,12	7,55	2,37	0,17	7,12
45	4584	50,42	1,15	17,00	6,84	2,18	0,16	6,75

Примечание. 1-4 - андезито-дациты: 1,4 - р. Прав. Кошегочек, 5 - р. Лев. Кошегочек, 6 - верховье р. Поперечная; 7-9 - андезито-Кошегочек; 10-12 - базальты: 10 - р. Крестовка, 11 - г. Иголки, 15-19 - андезиты: 15 - г. Иголки; 16, 17, 18 - г. Бол. Ипелька, р. Корчанская, 21 - р. Первая Речка Зуйкова, 22 - г. Иголки, 23, 27, 29, 32 - р. Маркеева, 28 - р. Ипелька, 31 - р. Вторая Канчова; 38-40 - р. Прав. Кошегочек; 41 - андезито-дацит (р. Пауза); 43 - р. Вторая Канчова, 44 - вго-восточнее оз. Явинское, 45 - р. Опада.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные образования представлены эффузивными и пирокластическими породами и осадками различного генезиса. Наиболее широко развиты рыхлые отложения, слагающие Западно-Камчатскую равнину (рис.2).

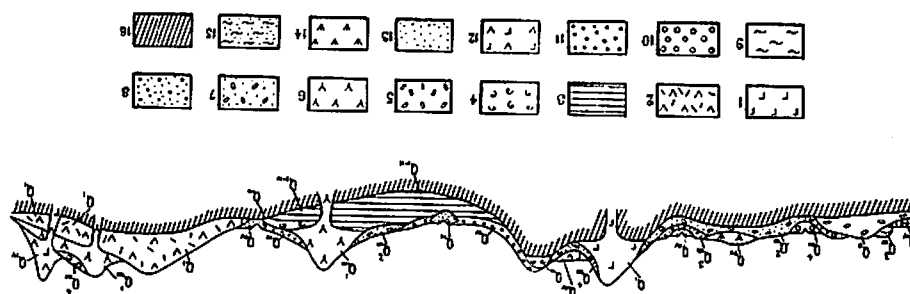
Нижнее звено

Базальты, андезиты-базальты (ρQ_1), андезиты (αQ_1), их туфы и туфобрекчии; лавы смешанного состава; андезиты-дациты, андезиты, андезит-базальты (αQ_1). Вулканы раннечетвертичного возраста слагают три разновозрастных вулканических постройки - вулканы Бол.Ипелька, Иголки, Западно-Котелевский, которые близки по строению, составу вулканитов, степени сохранности первичных форм построек. Они представляют собой сложно построенные шитообразные вулканы или части их (Западно-Котелевский), фундаментом которых служат отложения энеотенской овицы и алнейской серии миоцен-плиоценового возраста.

В пределах вулканических построек Бол.Ипелька и Иголки в нижней части разреза стратифицируются образования, выделяются эффузивно-пирокластическая и эффузивная фации (ρQ_1). Первая приурочена к центральному частям построек, слагающая стенки и днища кальдер, вторая широко распространена на склонах вулканов. Строение эффузивно-пирокластической фации влк.Бол.Ипелька характеризуется разрезом, описанным на его северо-восточном склоне (снизу вверх):

1. Туфобрекчии андезито-базальтового состава, серые, с редкими потоками базальтов мощностью I м . . . 45 м
2. Туфобрекчии основного состава, внешне-красные 6 "
3. Туфы псефитовые, красновато-серые 20 "
4. Туфобрекчии основного состава 30 "
5. Туфы псефитовые, базальтового состава, серые . 35 "
6. Туфобрекчии андезито-базальтового состава, слоистые 60 "
7. Туфы псефитовые, андезито-базальтового состава, желтовато-бурые 30 "
8. Базальты лагипорфировые, серые 4 "

Рис.2. Принципиальная схема соотношения четвертичных вулканогенных и рыхлых образований



9. Туфобрекчи основного состава, буровато-красные

10. Базальты мелкопорфировые, серые	25 м
11. Туфобрекчи основного состава, желто-серые с маломощными потоками (до 0,5 м) базальтов	8 "
12. Туфы псефитовые, основного состава, желто-бурные	20 "
13. Туфобрекчи, аналогичные слою II	7 "
14. Туфы псефитовые, андезит-базальтового состава, желтовато-серые	12 "
15. Туфы псаммопсефитовые, желтовато-бурные, ослы	10 "
16. Туфобрекчи основного состава, серые	10 "
17. Чередующиеся псефитовые и псаммитовые туфы основного состава, темно-серые. Мощность слоев 2-5 м	30 "
18. Чередующиеся туфобрекчи и псефитовые туфы андезит-базальтового состава, темно-серые. Мощность слоев 5-15 м	18 "
Мощность отложений по разрезу 420 м.	50 "

В южном направлении от центра постройки в эффузивно-пирокластической фации возрастает роль лав, состав их становится более пестрым. В верховье р. Маркеева базальты, андезит-базальты и андезиты составляют уже около четверти разреза.

Эффузивно-пирокластическая фация влк. Иголки обозначена слабо, но судя по их разрозненным выходам в бассейне верхнего течения р. Илуки, она представлена туфобрекчи основного состава с редкими маломощными прослоями и линзами псефитовых, псаммитовых туфов и потоками базальтов и андезит-базальтов.

Лавы эффузивной фации бронируют большую часть вулканических построек. Излияние их во времени в целом совпадает с формированием эффузивно-пирокластической фации. И лишь верхние горизонты лав моле пирокластических образований. По вещественному составу эффузивная фация представлена базальтами, андезит-базальтами и андезитами, которые образуют потоки мощности от 1-5 до 25-30 м, протяженностью до 10-18 км. Горизонты туфов и туфобрекчий базальтового и андезит-базальтового состава редки, встречаются лишь вблизи центральных частей вулканов. Наиболее полное представление о строении эффузивной фации дает разрез, описанный в районе вершинной кальдеры влк. Иголки (снизу вверх):

1. Андезит-базальты серые, пористые
2. Базальты зеленовато-серые

3. Задержано
4. Базальты коричневатого-серые, массивные
5. Андезит-базальты двупироксеновые, светло-серые
6. Базальты афировые, серые
7. Андезит-базальты оливин-пироксеновые, серые
8. Базальты коричневатого-серые
9. Базальты порфировые, коричневатого-серые
10. Андезиты двупироксеновые, светло-серые
11. Андезиты пироксеновые, коричневатого-серые
12. Андезит-базальты порфировые, зеленовато-серые

13. Туфобрекчи андезит-базальтового состава, серые
14. Андезит-базальты серые
15. Туфобрекчи андезит-базальтового состава, буровато-серые
16. Базальты порфировые, темно-серые
17. Туфобрекчи андезит-базальтового состава, буровато-серые
18. Базальты порфировые, серые
19. Андезиты двупироксеновые, светло-серые
20. Базальты порфировые, серые
21. Андезиты двупироксеновые, серые
22. Базальты порфировые, серые

Мощность отложений по разрезу 365 м.

Верхняя часть толщ вулканитов раннечетвертичного возраста слатат преимущественно лавы андезитов и андезит-дацитов (а_{q1}). В подчиненном количестве присутствуют андезит-базальты, туфы и туфобрекчи среднего, реже средне-основного состава. Они образуют высокие водоразделы в пределах рассматриваемых вулканов. Строение этой части толщ наиболее полно изучено на ого-вадных склонах влк. Бол. Ипелька, в районе г. Вершина Маркеева. Разрез представляется в следующем виде (снизу вверх):

1. Андезит-базальты пироксеновые, темно-серые
2. Андезиты двупироксеновые, серые
3. Андезиты роговообманково-пироксеновые, серые
4. Андезиты микробазальтовые, серые
5. Андезиты пироксеновые, светло-серые
6. Туфобрекчи среднего состава, серые, с редкими потоками (0,5-5 м) андезитов и андезит-дацитов

7. Андезит-базальты серые 5 м
 8. Туфобрекчия среднего состава, светло-серые, с потоками (мощность до 3 м) андезитов 40 "
 9. Андезит-дацит рововато-серые 40 "
 Мощность образования по разрезу 273 м.

Мощность вулканитов лавовой части разреза составляет для влк. Бол. Ипелька от 80 до 300 м, влк. Иголки - 100 м.

Продукты деятельности Западно-Комельского вулкана, который является наиболее древней частью олохно построенного Комельского вулканического массива, представлены почти исключительно лавами (α_1 - α_2). Пирокласты слатат крутой восточный склон соми и представлены туфобрекчиями и псефитовыми туфами андезит-базальтового состава, содержащими редкие потоки андезит-базальтов мощностью 4-10 м. Мощность пирокластики не превышает 70-100 м.

Среди эффузвов наиболее характерны двупироксеновые андезиты, имеющие постепенные переходы к охлым по внешнему виду двупироксеновым андезит-дацитам и, несколько реже, к андезит-базальтам.

Мощность вулканитов на Западно-Комельском вулкане достигает 300-400 м.

Петрографические особенности пород этого комплекса следующие. Базальты образованы пироксеновыми и оливковыми разновидности, обладающими порфировой, серийно-порфировой, гламеропорфировой структурами; массивной, пористой, мидалькаменной текстурой. Количество фенокристаллов в базальтах обычно около 30%, реже 40%. Размер их от 0,2 до 1 мм. Структура основной массы микродоляризованная, интерсертиальная, реже пилотаксидовая. Андезит-базальты пироксеновые по текстурно-структурным особенностям близки к базальтам. Андезиты пироксеновые, двупироксеновые, роговообманково-пироксеновые, роговообманковые с порфировой, гламеропорфировой, серийно-порфировой структурой. Текстура их массивная, пористая, редко фидальная. Вкраплениями размером 0,2-4 мм, количество их колеблется от 20 до 50%, большинство из них принадлежит плагиоклазу. Основная масса имеет пилотаксидовую, гламеропорфировую, микролитовую, редко интерсертиальную структуру. Андезит-дациты отличаются более кислым составом плагиоклаза вкраплеников и в отдельных случаях присутствуют биотита.

По петрохимическим особенностям лавы описанных вулканов относятся к породам нормального ряда по классификации А.Н.Заварского (см. табл. I). В целом для них характерны повышенная

щелочность и глиноземистость. Многочисленные анализы химического состава эффузвов этого комплекса приведены в монографии "Долгожизненный центр..." под редакцией В.П. Масуренкова /6/.

Туфобрекчия и туфы по составу делятся на базальтовые, андезит-базальтовые и андезитовые; по соотношению компонентов обломочной части - на кристаллитокластические и литокластические. Для всех пород этого комплекса характерен свежий облик, вторичные изменения выражены ограниченным развитием цеолитов и глинистых минералов.

Раннечетвертичный возраст описанных вулканитов устанавливается по положению в геологическом разрезе. Они залегают на плиоценовых терригенных отложениях энеотеновой свиты и перекрывают ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями позднечетвертичного возраста. Абсолютный возраст их по палеомагнитным данным определяется в диапазоне 0,95-1,61 млн. лет /43/.

Мощность раннечетвертичных вулканитов колеблется от 300 до 1200 м.

Н и ж н е е - с р е д н е е з а в е з ь я

Туфы, туфобрекчия и кислого состава, туфопесчанники, туфобазальты, туфоконгломераты (α_1 -II). В пределах Паужетской депрессии развит своеобразный комплекс вулканических и вулканогенно-осадочных отложений, которые не имеют аналогов в других районах Южной Камчатки. Эти образования слатат фундамент хребтов Камбальского, Дикого Гребня и Комельского вулканического массива. Площадь выходов их на дневную поверхность составляет около 40 км².

Литологический состав ниже-среднечетвертичных отложений своеобразен, что связано с формированием этих осадков в замкнутом водном бассейне в условиях интенсивно проявляющегося вулканизма. Большинство исследователей, изучавших эти отложения, относят их озерными /22, 24/. Отложения представлены преимущественно туфами дацитового, андезит-базальтового, андезитового состава, в подчиненном количестве туфобрекчиями, туфобазальтами, туфопесчанниками, туфогравелитами, туфоконгломератами, итими, туфобриками. Озерные отложения залегают несогласно на размытой поверхности эффузивно-пирокластических образований алейской серии. Нижняя граница их вскрыта многочисленными скважинами

/22, 75, 91, 92/. Перекрты они верхнечетвертичными вулканиками Камбального хребта.

Строение толщ озерных отложений характеризует разрез, описанный по правому притоку р. Паужетка, впадающему в 2 км ниже пос. Вторые Горыные Ключи (снизу вверх):

1. Туфы псефитовые, андезито-дацитового состава, зеленовато-серые, с редкими прослоями мощностью до 3 м псаммитовых туфов 90 м
2. Игнимбриты дацитового состава, зеленовато-серые 30 "
3. Туфобрекки андезитового состава, зеленоватого-серые 15 "
4. Туфы псаммопсефитовые, андезито-дацитового состава, зеленовато-серые, плитчатые 50 "
5. Игнимбриты, аналогичные олов 2 20 "
6. Туфы псефопсаммитовые, андезито-дацитового состава, зеленовато-светло-серые, слоистые 30 "
7. Туфы псефитовые, андезито-дацитового состава, зеленовато-серые, с прослоями (мощность 3-10 м) туфобрекки андезитового состава 80 "
8. Туфы алевропелитовые, пелловые, дацитового состава, светло-серые, монолитные 110 "
9. Туфы псефитовые, пемзовые, дацитового состава, зеленовато-светло-серые 5 "
10. Чередующиеся туфы псефитовые, пемзовые, алевропелитовые пелловые, зеленовато-серые и темно-серые 1 "
11. Туфы алевроитовые, пелловые, дацитового состава, зеленовато-серые, слоистые 10 "
12. Туфы алевроитовые, пелловые, коричневатого-светло-серые, плитчатые 1 "
13. Туфобрекки основного состава, темно-серые до черных 2 "
14. Туфы, аналогичные слою 12 1 "
15. Туфы псаммитовые, коричневатого-серые, тонкослоистые 2 "
16. Туфобрекки основного состава, темно-серые 5 "
17. Туфы алевроитовые, кислого состава, коричневатого-серые с прослоями туфов псаммитовых 5 "
18. Задерновано 15 "
19. Туфы псаммитовые, светло-коричневые, плитчатые 2 "

20. Чередующиеся туфы алевроитовые и псаммитовые, коричневатого-серые 6 м
21. Переслаивающиеся туфопесчаники и туфоалевролиты коричневатого-серые. Мощность отдельных слоев 0,5-5 см 20 "
22. Туфы псефитовые, андезитового состава 2,5 "
23. Туфы псаммитовые, коричневатого-серые, тонкослоистые (мощность слоев 0,5-1 см) 0,5 "
24. Туфы алевроитовые, светло-коричневые, плитчатые 1 "
25. Туфы псефитовые, бледно-коричневые 3 "
26. Туфы псаммитовые, коричневатого-серые с прослоями (мощность 0,5-15 см) туфов алевроитовых 8 "

Мощность отложений по разрезу 515 м.

В районе Паужетского месторождения парогидротерм по данным бурения толща озерных отложений подразделяется на две пачки.

Нижняя пачка мощностью от 200 до 365 м сложена преимущественно псефитовыми туфами андезито-дацитового состава. В нижней ее части почти повсеместно прослеживается пласт туфобрекки андезитового состава мощностью 15-40 м. В основании пачки залегает горизонт мощностью до 10 м тонкого чередования туфопесчаников, туфоалевролитов, туфогравелитов. Верхняя слоистая пачка сложена преимущественно мелкообломочными туфами и туфитами, среди которых встречаются тонкие прослои туфопесчаников, обогатенных магнетитом, и прослой (до 5-8 м) туфоконгломератов и туфогравелитов. Мощность верхней пачки колеблется от 35 до 170 м.

Породы имеют следующие отличительные черты. Туфы псефитовые, псаммитовые, алевроитовые, алевропелитовые, литокластические, кристаллолитокластические, витрокластические, кристаллолитокластические, дацитового, андезито-дацитового, андезитового состава. Мелкообломочные туфы обычно витрокластические или кристаллолитокластические, обломочная часть которых представлена преимущественно пемзой и вулканическим стеклом (пелловые туфы). Туфобрекки и грубые туфы - литокластические андезитового или андезито-базальтового состава. Туфиты псаммитовые и псефитовые, часто слоистые, по составу обломков близки к туфам. Игнимбриты дацитового состава, состоят (в %) из обломков кристаллов плагиоклаза (# 40-45) - 15, кварца - 5-8, роговой обманки - 2-3, пироксенов - 1-2, андезито-дацитов, дацитов - 5-6 и андезитов - 3-4. Размер обломков 0,5-1 мм. Связующая масса сложена пеллово-пемзовым песком с фьялме. Игнимбриты имеют много общих

черт с кристаллоигнибридами, образование которых происходило в водных условиях /5/.

Из вторичных минералов в породах присутствуют карбонат, гидроксиды, глинистые минералы, кварц, гидрокислы железа.

Ранне-среднечетвертичный возраст оверных отложений обосновывается их положением в геологическом разрезе. Они залегают на образованиях аллейской серии миоцен-плиоценового возраста и перекрыты верхнечетвертичными вулканами и водно-ледниковыми отложениями. Четвертичный возраст их подтверждается также данными спорово-пыльцевого и диатомового анализов /6, 43/.

Мощность оверных отложений 550 м.

С р е д н е е в е к о

Образования среднего звена в пределах рассматриваемой территории выполнены игнибридами, ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями стадии первого оледенения.

И г н и б р и д ы (LQT) значительно распространены на территории листа М-57-1, где занимают площадь около 250 км². Пластообразные поверхности, образованные ими, закартированы в пределах Голыгинских гор, в бассейне р. Кометочек. Небольшие выходы игнибритов отмечены в карьере Явинского вулкана, на водоразделах рек Оверной, Шумной, Первой Речки, на морском побережье в прорывной части р. Второй Речки.

Игнибриды с угловым несогласием залегают на породах аллейской серии и перекрыты лавами поднечетвертичного возраста и ледниковыми отложениями поднеплейстоценового оледенения. Непосредственные контакты установлены в бассейне р. Прав. Кометочек, Мал. Средней, Второй Явинской. Залегают игнибриды горизонтально, либо очень полого наклонены на запад (углы падения не превышают 3-5°).

В составе этого вулканического комплекса преобладают игнибриды, среди которых на водоразделе рек Оверная - Шумная, Первая Речка отмечены редкие маломощные потоки липарито-дацитов и дацитов, в бассейне р. Прав. Кометочек - горизонт грубых псефитовых туфов киолого состава, залегающих в основании игнибритового комплекса. Строение комплекса весьма монотонное, что связано с однообразием составляющих его игнибритов, которые различались лишь оттенками серой окраски и прочностью. Игнибриды представлены преимущественно кристаллоластическими разностями. Кристаллоластическая часть составляет 35-60% объема породы и образова-

на плагиоклазом (ж 35-40), кварцем, роговой обманкой, пироксенном, биотитом, магнетитом. Размер кристаллов от 0,1 до 7-8 мм. Витрокластическая часть игнибритов сложена обломками буроватого и бесцветного стекла, пемзы и фьямке. Последние представляют собой линзовидные включения стекла, как правило, более раскристаллизованного, чем окружающая масса, и содержащего редкие вкрапленники плагиоклаза, роговой обманки, пироксена. Многочисленные ксенолиты (иногда количество их достигает 20%) сформированы андезитами, андезито-базальтами, базальтами, андезито-дацитами, редко туфами, гидротермалитами, гранит-порфирами, песчаниками. По химическому составу игнибриды соответствуют дацитам (см. табл. I), липарито-дацитам, липаритам /6/.

Вопрос о генезисе рассматриваемых игнибритов носит дискуссионный характер. Большинство исследователей, занимающихся изучением киолого вулканизма Южной Камчатки, признает трещинную природу игнибритов и связывает их извержение с многочисленными мелкими аппаратами /6/. Причем, формирование полей игнибритов происходило, по мнению исследователей, на месте распространения и, судя по морфологии потоков, в обстановке спокойного излияния.

По комплексу геологических признаков (положение в разрезе, отсутствие гидротермальных преобразований, столь характерных для плиоценовых игнибритов) возраст игнибритов определен как среднечетвертичный, что согласуется с радиогеологическими датировками (0,25±0,10 млн. лет) калий-аргоновым методом, выполненными Л.К. Левским (ВНИИГ) по двум образцам, отобранным в Голыгинских горах /6/.

Мощность игнибритов колеблется от 50 до 250-300 м.

Н е р а с ч л е н н ы е л е д н и к о в ы е и в о д н о - л е д н и к о в ы е о т л о ж е н и я (QIT) среднечетвертичного полуокровного оледенения развиты в северной части рассматриваемой территории в основном в прибрежной полосе Охотского моря. Крупные поля этих отложений закартированы в бассейнах низких течений рек Митоги, Утки, Хомутин, Большой. Общая площадь их выходов составляет около 250 км².

Среднечетвертичные ледниковые и водно-ледниковые отложения по данным бурения несогласно залегают на плиоценовых осадках энеотенской свиты и перекрыты верхнечетвертичными морскими водно-ледниковыми образованиями /27, 28/. Они представлены преимущественно галечниками и глинами, в меньшем количестве - валунными суглинками и супесями. Представление о характере строения

состава вулканических продуктов от среднекислых к основным. В пределах северной наиболее древней части хребта тогда вулканов представлена чередованием потоков андезитов и дацитов, мощность которых колеблется от 15 до 20 м, иногда достигаая 40-50 м. Далее, на влк. Черные Скалы (высота 1331 м), в разрезе толщ по-являются порокластические породы. Разрез, характеризующий строе-ние толщ вулканитов на этом участке, описан по правому приходу р. Паужетки, впадающему в 6 км к югу от пос. Вторые Горы Ключи (снизу вверх):

1. Туфобрекчи андезито-базальтового состава . . .	8 м
2. Андезиты серые	30 "
3. Андезито-базальты двупироксеновые, серые . . .	20 "
4. Туфобрекчи андезито-базальтового состава, вышнево-серые	10 "
5. Андезиты серые	40 "
6. Андезиты темно-серые до черных	31 "
7. Туфобрекчи андезито-базальтового состава, желтовато-серые	14 "
8. Туфы псефитовые, андезито-базальтового состава, крас-новато-серые	15 "
9. Андезиты красновато-серые	5 "
10. Андезиты серые	43 "
11. Туфобрекчи основного состава, красновато-серые	7 "
12. Базальты черные	7 "
13. Андезиты темно-серые	6 "
14. Туфы псаммитовые, красновато-серые	15 "
15. Андезиты темно-серые с зеленоватым оттенком, с редкими прослоями (3-8 м) туфобрекчий андезито-ба-зальтового состава	100 "
16. Туфобрекчи андезито-базальтового состава, темно-серые	20 "

Мощность по разрезу 371 м.

В строении влк. Термальный (высота 1162 м) установлены пре-имущественно туфобрекчи и туфы андезито-базальтового состава. В нижней части разреза отмечены потоки андезитов, в верхней - базальтов, андезито-базальтов. Мощность потоков 2-5 м. Еще да-лее, в районе высоты 1550 м, лавы слагают редкие маломощные по-токи и представлены базальтами.

В составе вулканитов Средне-Копелевского вулкана преоблада-ет лавы андезито-базальтового состава, кислые и основные разновидности встре-

этих отложений дает разрез, описанный в устье р. Утки (снизу вверх):

1. Галечник, сцементированный темно-серой глиной . . .	2,9 м
2. Галечник, сцементированный синеватой глиной . . .	3 "
3. Глина вязкая, плотная, темно-синяя с прослоями песков мощностью до 10 см	2,4 "
4. Глина плотная, серовато-синяя, с редкой галь-кой в основании	4 "
5. Глина вязкая, желтовато-серая, с редкой галь-кой	0,3 "
6. Глина темно-коричневая	0,2 "

Мощность по разрезу 12,8 м.

Результаты опорово-пыльцевого и диатомового анализов под-тверждают представление о холодном климате времени формирования этих осадков /43/. Возраст отложений по данным термолуминесцент-ного анализа составляет 200-300 тыс. лет, что соответствует сред-нечетвертичному времени /28/.

Мощность ледниковых и водно-ледниковых отложений по данным бурения /28/ составляет около 35 м.

В е р х н е е з в е н о

Образования верхнего звена представлены вулканитами, лед-никовыми и водно-ледниковыми отложениями двух стадий позднелей-стоценового оледенения, аллювиальными и морскими отложениями.

В у л к а н и ч е с к о м о б р а з о в а н и я (L-R_{qIII}) слагают вулканы Камбального хребта и Средне-Копелевский вулкан (высота 1545 м) Копелевского вулканического массива. Вулканы залегают на ранне-среднечетвертичных озерных отложениях и сред-нечетвертичных илтириках и перекрыты современными лавами и лавами. Непосредственные контакты зафиксированы по правым при-токам р. Паужетки и в долине р. Хакцин.

В пределах Камбального хребта выделяется ряд вулканических построек, отличающихся строением и составом вулканических про-дуктов /6/. В целом для южной части хребта характерны преимуще-ственно порокластические отравовулканы, для северной - лавовые вулканы. Наиболее крупные сохранившиеся вулканические постройки (Черные Скалы, Разваленный, Термальный) приурочены к централь-ной части хребта. Характерной особенностью этих вулканов явля-ется постепенное омоложение их возраста с севера на юг и смена

чаются в подчиненных количествах. Последние тяготеют к верхней части разреза. Согласно данным А.И. Серезникова /69/, постройку слогают четыре пачки вулканитов, связанные взаимопереходами: первая - туфобрекчии андезитового и андезито-базальтового состава; вторая - преимущественно андезитов; третья - андезитов, андезито-базальтов; четвертая - базальтов, андезитов, туфобрекчий.

Вулканиды верхнего звена имеют следующие особенности. Среди базальтов выделяются оливковые, оливин-пироксеновые разновидности, реже встречаются гналобазальты. Породы обладают порфировой, гломеропорфировой структурой; массивной, пористой текстурой. Структура основной массы интерсертальная, иногда с элементами микропиклообитовой, реже стекловатая. Количество фенокристаллов в породах обычно около 30%. Размер зкратленников не превышает 1,5 мм. Андезито-базальты двуириоксеновые, оливиносодржащие, порфировые, с массивной текстурой. Количество зкратленников 30%, иногда до 50%. Андезиты представлены двуириоксеновыми и пироксеновыми, иногда с оливином и розовой обманкой (Средне-Котельский вулкан), разностями. Структура их порфировая, гломеропорфировая. Количество зкратленников колеблется от 10 до 60%, размер их 0,1-3 мм. Основная масса состоит (в %) из микролитов плагиоклаза - 50-70, зерен пироксена - 7-8, рудного минерала - до 7 и стекла - 30-40. Дацилы порфировые со стекловатой основной массой. Фенокристаллы составляют 30-40% объема породы. Туфы литокристаллокластические, литокластические, андезито-базальтового и базальтового состава.

Химический состав позднечетвертичных вулканитов приведен в табл. I и в монографии "Долгоживущий центр..." под редакцией Ю.П. Мауренкова /6/.

Позднечетвертичный возраст вулканитов устанавливается на основании следующих данных. Они перекрывают нижне-среднечетвертичные вулканогенно-осадочные отложения, среднечетвертичные нимбриты и эваарированы позднечетвертичными ледниками.

Мощность их составляет 600-650 м.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения первой стадии второго оледенения (Q_{II}) широко развиты на рассматриваемой территории, особенно в северной ее части. Они слогают разнообразие морены и террасированные всхолмленные равнины. Ледниковые отложения образованы несложной несортированной гольей валунов, глыб, щебня с заполнителем из супесей и суглинка, реж

глины и песка, и прослоями суглинка и супесей. Водно-ледниковые отложения отличаются, как правило, ясно выраженной слоистостью и выполнены песками, супесями, суглинками, валуно-галечным и гравийным материалом. На отдельных участках (бассейны рек Ковач - Опаля) обломочный материал имеет преимущественно пемзовый состав.

Результаты спорово-пыльцевого анализа подтверждают представление о холодном климате времени формирования этих осадков. В отличие от хорошо сохранившихся морен второй стадии позднечетвертичного оледенения они нигде не образуют свежих форм рельефа.

Мощность ледниковых отложений составляет 30-40 м, водно-ледниковых - 10-20 м.

Аллювиальные отложения, синхронные межледниковой стадии (Q_{III}) слогают напойденную террасу в долинах рек Плотникова, Быстрой, Нацлова, Утки, Хомутины и Голыгино. Аллювий сформирован хорошо окатанным галечно-гравийным материалом с песчаным заполнителем, песком с примесью валунов.

Мощность аллювия колеблется от 2 до 10 м.

Межледниковые морские отложения позднечетвертичного возраста (Q_{IV}) развиты по побережью Охотского моря, в прудственных частях рек Мухина, Хомутины, Утки, Митоги и в районе озер Большого и Явинского, где слогают террасу 10-20-метрового уровня. Они представлены галечниками с примесью гравия, песками, супесями, редко суглинками.

Мощность морских отложений колеблется от нескольких метров до 10 м.

Позднечетвертичный возраст аллювиальных и морских отложений подтверждается их стратиграфическим положением и данными спорово-пыльцевого анализа /43/.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения второй стадии второго оледенения (Q_{II}) развиты в бассейнах рек Голыгино, Прав. Коточек и Явинской, где площадь их выходов составляет не более 50-60 км². Ледниковые отложения слогают гряды боковых, донных и конечных морен, которые сложены несложным и несортированным супестым и суглинистым материалом с большим количеством валунов, глыб, гальки и щебня. Мощности ледниковых отложений

достигает 25-30 м. Водно-ледниковые отложения окаймляют с запада поля моренных отложений. Они представлены заметно слоистым валуно-галечным и песчаным материалом. Мощность водно-ледниковых отложений 8-10 м.

Позднечетвертичный возраст этих осадков подтверждается их стратиграфическим положением (залегают на межледниковом аллювии позднего плейстоцена и перекрыты современными аллювиями), результатами спорово-пыльцевого анализа, свидетельствующего о холодном климате времени их формирования, а также геоморфологическими признаками /43/.

С о в р е м е н н о е в в н о

К образованиям современного звена отнесены вулканические породы, лемма и лавы основного состава и рыхлые осадки различного генезиса.

Ц е м а а (С.С.Гу) широко распространена на территории листа М-57-1. Наиболее обширные поля леммы закартированы в бассейнах рек Крестовки, Лев. и Прав. Кошегочек, Первой и Второй Явинской, Узерной, Паузелки, Хакцин. Формирование леммовых полей связано с всплывшей эксплозивного кислотного вулканизма, центр которого располагался в районе вулканической постройки Дикий Гребень, Голыгинских гор, в верховьях рек Лев. и Прав. Кошегочек, Крестовки и высоты II75 м. Такой центр установлен в верховьях р. Крестовки, где на плоской возвышенности воронка взрыва выражена изометричным углублением размером 500х500 м, занятым озером.

Наиболее детально леммовые отложения изучены в долине р. Озерной, где они слагают береговые обрывы высотой до 50-60 м с характерной столбчатой отделенностью /2, 6, 24/. Леммовая толща характеризуется двучленным строением. Нижняя ее часть, имеющая пирокластическую природу, сформирована леммовыми потоками, мощность которых достигает 20-30 м вблизи центров извержения, расположенных в пределах влк. Дикий Гребень, уменьшаясь до нескольких метров при удалении от них. Эту часть толщи характеризует разрез, описанный в левом борту долины р. Озерной, в 700 м от восточной границы листа М-57-1 (снизу вверх):

1. Лемма существенно обломочная, светло-серо-голубая, лацитового состава (SiO_2 - 62,86%). Цемент - туфозная песчаная лемма не более 25-30% всей массы. Преоб-

ладающий размер обломков I-10, реже 15-20 см в поперечнике. Лемма неслоистая, без признаков водной окатки, однородная, средней плотности. В небольшом количестве присутствуют обломки аффризов 16 м

2. Леммовая брекчия, светло-серая (50% - обломки леммы и 50% - туфопесчаная леммовая масса), плотная, со следами спекания, липарито-дацитового состава (SiO_2 - 70,38%) 17 "

3. Лемма существенно песчаная, рыхлая, светло-серая, лацитового состава (SiO_2 - 67,92%), неслоистая, однородная 16 "

Мощность отложений по разрезу 49 м.

Верхняя часть леммовой толщи сложена слоистым, частично перемешанным леммовым материалом с примесью и прослоями обломков другого, как правило, смешанного состава.

На известном обозначении Кутхины Баты, на правом берегу р. Озерной (в 1 км восточнее границы района), разрез леммовой толщи обшей мощностью 100-110 м /6/ четко разделяется на две части: верхняя часть разреза (10-12 м) слоистая, сложена хорошо сортированными песками, вулканическими пеплами, гравием; оставшаяся часть разреза сформирована леммовым материалом. Выделены пять леммовых потоков, различающихся по крупности обломочного материала (размер обломков от 1-2 до 20-30 см), мощность от 10-15 до 30 м.

На других участках района леммовая толща имеет аналогичное строение, но меньшую мощность.

В целом для района лемма характеризуется светлыми тонами окраски и представляет собой пористое изотропное стекло с низким показателем преломления и редкими вкраплениями лагидиолаза (андезина) и клинопироксена. По составу она соответствует дацитам, липарито-дацитам, липаритам. Химические анализы приведены в монографии "Долгоживущий центр..." /6/.

Современный возраст леммовых отложений обосновывается их стратиграфическим положением и геоморфологическими признаками. Лемма перекрывает все вулканические образования четвертичного возраста, а также ледниковые и водно-ледниковые отложения первой и второй стадий позднеплейстоценового оледенения, выполняющая неровности современного рельефа. Радиологический возраст древесины из подошвы леммовой толщи в районе оз. Витаминного определяется в пределах 8350-8400±100 лет /6/.

Мощность пензовых отложений не выдержана по площади, волизи центров извержений она составляет 100-130 м, в удалении от них 8-10 м.

Базальты (βQtv), андезиты ($\alpha\beta\text{Qtv}$), шлаки занимают небольшие площади в пределах вулканических построек Бол.Ипельна, Иголки, Явинского, Кошелевского вулканического массива, а также распространены на разрозненных участках в бассейнах рек Голыгино, Сред. и Прав. Кошегочек, Шумная и Первая Речка. Общая площадь их выходов составляет 100 км². Они слагают вулканические (лавовые и шлаковые) конусы и сопровождающие их потоки. Последние, изливаясь из обильных вулканических аппаратов, образуют небольшие лавовые поля в среднем течении рек Илукция, Хайко, Хетик, на правобережье р.Сред.Кошегочек. Вулканические конусы имеют довольно однообразную морфологию. Диаметр их основания колеблется от 0,5 до 2,5 км, относительное превышение - от 20 до 160 м, крутизна склонов в нижних частях 10-20°, в верхних - 25-35°. Длина отдельных потоков достигает 1-4 км, мощность - нескольких метров.

Наиболее крупное поле (около 30 км²) основных вулканитов современного возраста закартировано в районе г.Кошелева, где они слагают склоны Кошелевского вулкана. В результате оживления деятельности вулкана произошло формирование мелких кратеров на его вершине и склонах, из которых излились потоки оливиновых базальтов и андезито-базальтов и были выброшены шлаки, образовавшие мелкие лавовые конусы на северных склонах г.Кошелева.

Базальты и андезиты имеют темно-серую, серую, черную, иногда с красноватым оттенком окраску. Текстура их массивная или пористая. Среди базальтов выделяются оливиновые и оливин-пироксеновые разновидности, андезито-базальты - пироксеновые. Породы по петрохимическим особенностям относятся к породам нормального ряда (по классификации А.Н.Заварицкого), насыщенным кремнекислотой, бедным щелочами (см. табл. I).

Современный возраст основных вулканитов обосновывается тем, что они заливают речные долины и не несут следов ледниковой обработки.

Мощность современных вулканитов 150-200 м.

Среди современных рыхлых осадков выделены аллювиальные, торфяно-болотные, морские, проливные, делювиальные и элювиальные отложения (Qtv).

Аллювиальные отложения слагают русла, поймы и надпойменные террасы (высотой 4-6 м) рек и ручьев. Наиболее широко терра-

сы развиты в долинах рек Кычик, Утки, Быстрой, Плотникова, Маркева, Голыгино, Прав.Кошегочек, Озерной, где сложены галечниками, гравием, песком, глинной. Руслотной аллювий в горной части района представлен валунно-галечным материалом. По мере выхода рек из горной части на Западно-Камчатскую равнину грубообломочные фации постепенно вытесняются мелкообломочными фациями. Ближе к морю руслотной аллювий представлен песчано-глинистыми отложениями с мелкой галькой и гравием. Мощность аллювиальных отложений составляет 4-10 м.

Торфяно-болотные отложения широко развиты на пониженных участках Западно-Камчатской равнины, где занимают площадь около 2000 км². Сложены они торфом и илами с тонкими прослоями пензового песка. Мощность колеблется от 3 до 9 м.

Морские отложения слагают морской пляж шириной 50-300 м и береговые валы высотой от 2-3 до 5-6 м. В районе пос.Озерновского и севернее мыса Левашова они образованы галечниками и валунами и песком. От озера Явинского до мыса Левашова и южнее устья р.Первой Речки сложены хорошо сортированными разнородными песками, часто обогащенными магнетитом, с гравием и мелкой галькой. Мощность современных морских отложений по данным бурения составляет 12-15 м /28/.

Противиальные отложения слагают мелкие конусы выноса, формирующиеся временными потоками по всей территории. Пролывы представлены супесями, суглинками, песками, валунно-галечным материалом с примесью щебня. Мощность его 5-10 м.

Делювиальные и делювиально-элювиальные отложения, выполненные глинами, дресвой, песками, глиной, развиты почти повсеместно, покрывая сплошным чехлом склоны и водоразделы. Мощность отложений колеблется от десятков сантиметров до 5-6 м.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные и субвулканические породы распространены отграничено на рассматриваемой территории, занимая в современном эрозийном срезе не более 170 км². Главная роль принадлежит субвулканическим и дайковым породам, большинство из которых приурочено к наиболее эродированным частям вулканических аппаратов различного возраста. Состав их изменяется от основных до кислых. По возрастному положению интрузивные и субвулканические породы подразделяются на позднелавовые интрузии и дайки, плутоновые

субвулканические тела и дайки, раннечетвертичные субвулканические тела, экотрузии и дайки, позднечетвертичные субвулканические тела, экотрузии и дайки, современные субвулканические тела, экотрузии.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ И ДАЙКИ

Интрузивные образования позднемиоценового возраста распространены весьма ограниченно и представлены габбро-дацитами, диоритами, кварцевыми диоритами и гранодиоритами.

Интрузия габброидов вскрыта скв. 2 на левобережье р. Большой пос. Усть-Большерецк на глубине 529 м /46/. Наличие интрузии на этом участке подтверждается гравиационным максимумом /33/. Интрузия сложена преимущественно габбро-диоритами (вскрыты в интервале глубин 535,5-598,7 м). В краевой ее части отмечаются горблениты (интервал 529-535,5 м), состоящие на 85-90% из зелено-бурой роговой обманки, 10-12% - биотита и единичных зерен плагиоклаза. Габбро-диориты - зелено-серые, среднезернистые породы, состоящие из плагиоклаза, роговой обманки, пироксена, биотита, апатита. Из вторичных минералов присутствуют кварц, цеолит, сфен, серицит.

Интрузия перекрыта миоценовыми осадочными отложениями, вмещающие породы не установлены.

Д и о р и т ы (δK₂) слагают небольшую интрузию на левобережье р. Начилова, у восточной границы листа М-57-ХХУ, и ряд даек, кварцевые диориты (qδK₂) - единственную дайку в верховье левого притока р. Кихчик. Интрузия представляет собой штокообразное тело в плане овальной формы, площадью около 1,5 км². Контакты ее с вмещающими алевритами кихчикской серии крутые. При контактовых изменениях выражаются в частичном дроблении и ороговении. Дайки имеют северо-западное и северо-восточное простирания, мощность их 2 до 35 м, по простиранию прослеживаются на десятки - первые сотни метров. Дайки ручные, субвертикальные или субпластовые. Вмещающие породы в зоне контакта с дайками часто раздроблены и ожелезнены.

Диориты - мелко-, среднезернистые, серые, светло-серые, массивные породы. Структура их призматическозернистая, гиндиоморфнозернистая. Диориты роговообманковые, биотит-роговообманковые, пироксен-роговообманковые; кварцевые разновидности - биотитовые. Породы состоят (в %) из плагиоклаза - до 50, кварца - 5-7

(до 20% в кварцевых разновидностях), кальевого полевого шпата - 5-15, роговой обманки - 20-25, биотита - 1-2 (в биотит-роговообманковых до 5-6%, кварцевых диоритах 10-20%), моноклинового пироксена - до 10. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, ильменитом. Вторичные преобразования выражаются в цеолитизации, хлоритизации, аргиллизации. В незначительном количестве присутствуют карбонат, пренит, эпидот, гидрослюда, сфен. Химический состав диоритов приведен в табл. 2.

Гранодиориты вскрыты скв. 6 в нижнем течении р. Опалы в интервале глубин 1850-2400 м (связина не вышла из интрузивных пород) /19, 52/. Она перекрыта вулканитами анагайской серии. Вмещающие породы служат, видимо, терригенные отложения мелового возраста, которые вскрыты параметрической скважиной 5.

Гранодиориты - светло-серые, среднезернистые породы. Минеральный состав их следующий (в %): плагиоклаз (ж 45) - 35-40, кальевый полевой шпат - 20, кварц - 20, биотит - 10-17, роговая обманка - 3-10, моноклиновый пироксен доли %, апатит, циркон, рудный минерал. Из вторичных минералов в них присутствуют хлорит, эпидот, альбит, актинолит.

Позднемиеловой возраст диоритов принимается на том основании, что они прорывают отложения кихчикской серии и в более молодых образованиях района не встречаются. Возраст габброидов и гранодиоритов с определенной долей условности принят так же, как позднемиеловой на том основании, что они, по данным КМПВ и бурения не выходят за пределы мезозойского фундамента и перекрыты палеоген-миоценовыми отложениями /19, 34/.

ПЛИЩЕВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА, ЭКОТРУЗИИ И ДАЙКИ

Субвулканические и дайковые образования плищенового возраста пространственно связаны с вулканогенными отложениями аллейской серии, располагаясь в поле развития или юлизи выходов этих пород. Они слагают субвулканические тела, экотрузивные купола и многочисленные дайки. Условия залегания субвулканических пород и приуроченность к вулканитам аллейской серии свидетельствуют о связи этих тел с подводящими каналами вулканических аппаратов. По петрографическому составу эти образования подразделяются на базальты, долериты, андезиты-базальты, андезиты, андезиты-дациты, дациты.

Таблица 2

суббулкканических и дайковых образований

вс. %												
CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O ⁺	H ₂ O ⁻	Сумма				
10	11	12	13	14	15	16	17	18				
интрузии												
2,97	3,58	2,84	0,18	0,2	0,04	1,6	0,44	100,17				
3,93	4,07	2,54	0,17	0,32	0,01	2,57	0,67	99,86				
канические тела и дайки												
5,62	2,83	0,96	0,18	0,02	-	0,25	0,19	99,84				
5,48	4,04	2,88	0,21	0,06	-	0,09	0,53	99,83				
6,28	2,15	2,16	0,31	-	0,04	0,52	0,58	100,03				
6,59	3,19	3,18	0,13	0,04	-	0,6	0,48	99,89				
6,04	3,50	2,52	0,18	0,03	-	0,45	0,59	99,85				
7,12	3,46	2,44	0,18	0,15	0,01	0,65	0,88	99,91				
8,51	3,64	1,44	0,51	0,03	0,01	0,21	0,90	99,99				
9,11	3,24	1,08	0,17	0,02	-	0,30	0,23	99,85				
9,81	1,83	1,24	0,12	0,07	0,02	3,85	0,37	99,90				
канические тела, эокрузии и дайки												
1,79	4,92	4,13	0,12	-	-	0,46	0,44	100,13				
3,20	4,89	3,84	0,17	-	0,01	0,41	0,34	100,06				
3,70	3,93	2,56	0,22	0,02	0,01	0,24	0,39	100,11				
3,65	4,08	2,71	0,09	0,22	0,03	0,06	1,16	99,97				
3,87	4,25	3,59	0,17	0,04	0,02	0,94	0,44	99,78				
5,16	3,97	2,42	0,22	0,03	0,01	0,40	0,44	99,82				
4,26	4,18	3,70	0,14	0,13	0,01	0,62	0,24	99,59				

Химический состав интрузивных,

№ анали- за	Номер пробы	Содержание окислов,							
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	
I	2	3.	4	5	6	7	8	9	
I	2596	64,62	0,67	15,54	0,97	4,01	0,09	2,42	
2	4711/2	54,4	2,05	18,83	1,27	5,82	0,11	3,1	
Плютоновые суббул									
3	3253/1	64,72	0,79	17,02	2,71	2,86	0,19	1,5	
4	2403	62,56	0,56	16,86	2,76	2,34	0,16	1,3	
5	1015	60,08	0,8	16,52	4,28	2,76	0,2	3,35	
6	2221	59,16	0,78	15,82	4,03	2,87	0,14	2,88	
7	2246	58,90	0,87	17,26	3,97	3,10	0,13	2,31	
8	2501	56,00	0,87	17,75	5,97	1,59	0,14	2,70	
9	4549	53,68	1,04	17,68	3,97	4,35	0,18	3,84	
10	2291	53,56	1,05	16,65	3,17	6,80	0,19	4,28	
11	1360/2	47,78	1,03	16,96	6,55	4,74	0,17	5,36	
Раннецветергичные суббул									
12	3467	66,96	0,31	16,55	2,29	1,39	0,08	0,69	
13	3471/1	64,54	0,60	16,49	2,60	2,26	0,15	0,56	
14	2473	64,31	0,60	17,61	2,09	2,43	0,15	1,85	
15	1719/4	62,72	0,39	16,42	3,68	2,73	0,13	1,90	
16	3471/2	61,32	0,58	16,01	4,78	2,59	0,17	1,01	
17	1920/1	60,90	0,63	19,24	2,35	2,70	0,14	1,21	
18	1821	60,74	0,75	17,11	2,80	3,88	0,14	0,89	

I0	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8
4,37	4,63	3,60	0,25	-	-	0,65	0,35	99,82
5,72	3,85	2,18	0,24	0,14	0,02	0,38	0,30	99,82
6,13	4,04	2,48	0,24	0,01	-	0,40	0,36	99,87
5,55	4,07	2,05	0,15	0,1	0,01	1,85	0,28	99,93
2,64	4,22	3,08	0,06	0,15	0,05	3,20	0,68	99,66
5,99	4,21	1,94	0,18	0,01	-	0,30	0,45	99,91
6,06	3,74	1,96	0,28	0,01	0,07	0,50	0,40	99,82
4,29	3,59	1,41	0,22	-	0,01	0,60	0,33	100,17
6,17	4,00	1,69	0,21	0,11	0,05	0,89	0,44	99,69
3,98	3,56	1,32	0,30	0,02	0,05	0,88	0,53	99,79
7,49	3,52	1,59	0,28	-	0,01	0,41	0,51	99,95
6,62	3,68	1,75	0,32	0,11	-	0,39	0,54	99,86
7,40	3,41	1,43	0,24	-	0,01	0,66	0,52	99,87
6,11	3,06	2,14	0,13	0,04	0,02	1,48	2,68	99,80
7,51	3,28	1,91	0,15	0,11	0,02	0,77	0,21	99,85
7,40	3,90	1,49	0,1	0,1	0,01	0,76	1,76	99,94
6,90	3,77	2,04	0,31	-	-	1,59	1,15	99,86
8,89	2,86	1,12	0,15	0,04	-	0,27	0,57	99,85
8,19	3,07	1,45	0,22	-	0,05	0,90	0,66	100,04
9,70	2,64	1,82	0,21	0,07	0,02	0,81	0,80	99,81
8,97	2,93	1,68	0,18	-	0,02	0,80	0,40	99,82
9,20	2,71	1,24	0,20	0,01	0,20	0,81	1,33	99,80
9,70	2,67	1,16	0,17	0,52	0,11	0,70	0,44	99,83
8,13	3,13	1,61	0,23	0,09	0,09	0,99	2,22	99,82
8,69	3,02	1,30	0,11	0,08	0,03	1,52	0,10	99,78
9,62	3,37	1,20	0,20	0,11	-	0,23	0,60	99,86
9,53	2,77	0,92	0,14	0,17	0,02	0,55	0,81	100,10
9,25	2,53	1,03	0,16	-	-	1,13	1,65	99,88

I	2	3	4	5	6	7	8	9
19	3471/3	60,00	0,87	18,27	2,40	2,87	0,15	1,41
20	3466/2	59,53	0,72	18,45	2,64	3,45	0,18	2,02
21	1326	59,52	0,83	17,81	3,27	3,09	0,14	1,55
22	3466/1	59,30	0,67	18,08	2,59	3,42	0,16	1,65
23	1923	59,28	0,19	19,82	2,47	3,02	0,11	0,69
24	1326/1	59,22	0,89	16,95	4,21	3,30	0,17	2,09
25	1799	57,16	0,89	17,94	3,60	4,67	0,20	2,34
26	3470/3	56,70	0,93	18,61	4,64	3,71	0,21	4,92
27	1925	56,12	0,61	19,96	1,04	5,89	0,17	2,34
28	3470/2	55,84	0,87	18,33	5,22	3,64	0,21	5,04
29	1799/1	55,46	0,85	17,54	4,03	5,07	0,21	2,98
30	1812/3	55,44	0,90	18,76	3,47	4,71	0,19	2,98
31	1733	54,48	0,93	17,81	5,71	3,48	0,20	3,59
32	1893	53,74	1,10	18,83	6,26	1,55	0,20	2,46
33	1930/2	52,98	1,14	17,67	4,59	5,57	0,23	3,71
34	3470/1	52,58	1,30	17,67	3,94	5,30	0,16	3,47
35	1724	52,32	1,29	18,20	4,07	4,60	0,19	3,43
36	1294/1	51,26	0,97	18,43	4,30	5,89	0,23	4,87
37	1812/1	50,11	1,40	18,23	3,73	7,07	0,20	4,76
38	1910/1	49,66	1,32	19,00	3,35	5,82	0,16	4,43
39	1812/4	49,44	1,25	18,02	2,71	8,48	0,18	4,76
40	1885	49,30	1,28	18,30	5,27	4,96	0,19	4,80
41	1907/4	49,30	1,25	17,20	3,60	7,18	0,19	5,64
42	1897	49,20	1,29	18,51	4,59	5,21	0,18	4,35
43	1746	48,80	1,28	17,79	3,37	5,73	0,14	7,82
44	3154	48,78	1,23	19,40	2,85	7,74	0,19	4,34
45	1917	48,11	2,16	19,68	5,94	5,57	0,19	3,55
46	1734/1	47,85	1,25	17,92	4,47	6,90	0,18	5,56

10	11	12	13	14	15	16	17	18
ские тела и экотруани								
2,41	4,08	3,24	0,06	0,12	0,03	0,66	0,03	100,36
3,70	3,67	2,24	0,10	-	0,01	0,31	0,10	99,92
3,70	3,71	2,24	0,06	-	0,01	0,17	0,14	99,91
4,26	3,74	2,19	0,06	0,25	0,01	0,33	0,20	100,07
3,76	3,44	2,06	0,06	1,02	-	2,32	0,46	100,19

диорит (р.Утка); 3-4 - андезито-дациты; 3 - верховье р.Сред.Кол-
верховье р.Крестовка; 8-9 - андезито-базальты; 8 - г.Мал.Ипель-
р.Сред.Колочок; 11 - долерит (р.Прав.Колочок); 12-13 - да-
г.Бол.Ипелька; 20-27 - андезиты; 20, 22, 23, 26, 27 - г.Бол.
базальты; 28, 30, 31, 33, 34 - г.Бол.Ипелька, 32 - р.Ипелька;
Ипелька, 40 - г.Ипелька, 43 - р.Маркеева, 44 - г.Иголки;
ка, 42 - г.Ипелька; 47 - липарито-дацит (р.Паужетка); 48-50 -

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Современные субвулканиче								
47	1518/2	69,72	0,39	15,09	2,00	2,08	0,09	0,36
48	3336/5	68,94	0,46	15,14	1,41	2,20	0,10	1,53
49	3336/4	68,88	0,47	15,04	1,79	2,27	0,10	1,33
50	3336/6	68,06	0,48	14,17	1,71	3,42	0,10	1,09
51	3337	62,94	0,60	16,82	3,75	1,22	0,09	1,65

Пр и м е ч а н и е. 1 - кварцевый диорит (р.Утка); 2 -
пегочек, 4 - г.Мал.Ипелька; 5-7 - андезиты; 5 - г.Мухина, 6,7 -
ка, 9 - верховье р.Сред.Колочок; 10 - базальт (верховье
циты: 12, 13 - г.Бол.Ипелька; 14-19 - андезито-дациты: 14-19 -
Ипелька, 21,24 - г.Иголки; 25 - г.Ипелька; 28-34 - андезито-
35, 37, 39, 40, 43-46 - базальты: 35, 37, 39, 45, 46 - г.Бол.
36, 38, 41, 42 - долериты: 36 - г.Иголки, 38, 41 - г.Бол.Ипель
г.Неприятная; 51 - андезито-дацит (г.Неприятная).

Б а з а л ь т и д о л е р и т ы (ρN_2) образуют ряд мелких куполовидных тел и многочисленные дайки. Площадь тел в плане составляет сотни квадратных метров до 9 км^2 . Наиболее крупные из них закартированы на правом берегу нижнего течения р.Озерной (г.Макушка) и в бассейне р.Третьей Речки. Особенно большое количество даек, где они образуют дайковые поля, отмечено в бассейне рек Паукетки, Лев.Комегочек, Шумной. Дайки крупнее, прослеживаются по простиранию на первые сотни метров, мощность их колеблется от 0,5 до 25 м.

Базальты пироксеновые; долериты пироксеновые, двупироксеновые, оливин-пироксеновые. Структура их порфировая, серийно-порфировая, текстура массивная. Основная масса интерсервальной, микродолеритовая. Количество вкрапленников составляет 15-40% объема породы. Большинство из них принадлежит платиноклаву-лаброду. Содержание темновязетных минералов колеблется от 25 до 40%. В небольшом количестве присутствуют калиевый полевой шпат 1-2%, вулканическое стекло 1-3%, тридимит, кварц - доли процента.

А н д е з и т о - б а з а л ь т ы ($\alpha \rho N_2$) образуют небольшой купол (площадь его 1 км^2) на левом берегу р.Сред.Комегочек и несколько даек, по параметрам близких к дайкам базальтов. Андезит-базальты внешне похожи на базальты. Это темно-серые, серые, массивные порфировые породы. От базальтов отличаются структурными особенностями и меньшим содержанием темновязетных минералов, которые также представлены оливином, моноклином пироксеном.

Изменения пород незначительные. Из вторичных минералов присутствуют глинистые минералы и гидроксиды железа. По химическому составу вулканы этого комплекса относятся к породам нормального ряда, по классификации А.Н.Заварицкого, насыщенным кремнистой, бедным щелочами, от средних типов Р.Дели отличается повышенным содержанием глинозема (см.табл.2).

А н д е з и т ы (αN_2) развиты более широко, сложная ряд мелких куполов в междуречье Голыгино - Прав.Комегочек и на левом берегу р.Голыгино, два относительно крупных тела сложной конфигурации в верховьях р.Макушки и на правом берегу р.Озерной, а также энтроуэи г.Мухина и многочисленные дайки. Площадь наиболее крупного тела составляет 16 км^2 . Вмещающими породами служат эффузивно-пирокластические образования аллейской серии и осадочные породы энеотенской свиты (г.Мухина). Контакты, как правило, закрыты осыпями или тектоническими. Дайки обычно от-

препарированы и прослеживаются по простиранию на 500-700 м, мощность их колеблется от первых метров до 10-12 м.

Андезиты - темно-серые, серые, светло-серые, плотные, крепкие породы с массивной текстурой. Структура их порфировая, серийно-порфировая с микролитовой, пилотакитовой, микропойкилитовой, иногда интерсервальной основной массой. Полнокристаллические равносторонние, развитые в крупных телах на правом берегу р.Озерной и в истоках р.Макушки, где они связаны с эффузивными последними переходами, образуют порфировидной микропирокластической зернистой текстурой. Вкрапленники, составляющие 35-55% объема породы, представлены платиноклазом, пироксеном (моноклином и ромбическим), роговой обманкой. Последняя часто опацифицирована. В небольшом количестве присутствуют биотит - до 5%, иногда оливин - доли %. В основной массе помимо платиноклаза, темновязетных и рудного минералов и вулканического стекла присутствуют кварц, калиевый полевой шпат и тридимит. Из вторичных минералов в андезитах отмечаются глинистые минералы, цеолиты, кварц.

По химическому составу андезиты относятся к породам нормального ряда (классификация А.Н.Заварицкого), пересыщенным или слабо пересыщенным диоксидами кремния, бедным щелочами (см.табл.2).

А н д е з и т о - л а ц и т ы ($\alpha L N_2$) образуют обычно купола, хорошо выраженные в рельефе, в центральной части влк.Мал.Ипелька, в междуречье Голыгино - Вукум, в верховьях рек Сред.Комегочек, и круглопадающие дайки. Площадь тел в плане составляет от сотен квадратных метров до 8 км^2 , мощность даек 0,1-15 м. По простиранию дайки прослеживаются на десятки, первые сотни метров.

А н д е з и т о - л а ц и т ы - серые, темно-серые, массивные, порфировые породы с аллотриоморфнозернистой, микролитовой, пойкилитовой основной массой. Среди них выделяются роговообманковые и двупироксеновые разновидности, последние преобладают. Состав (в %) андезит-лацитов: платиноклаз (андезин) - 50-55, пироксен - 10-20, роговая обманка - до 10, биотит - доли %, кварц и калиевый полевой шпат - 7-15, рудный минерал - до 5, тридимит - до 8. Количество вкрапленников - до 25% объема породы. По классификации А.Н.Заварицкого андезит-лациты относятся к породам нормального ряда, слабо пересыщенным диоксидами кремнезема, бедным щелочами (см.табл.2).

Д а ц и т ы ($L N_2$) образуют один купол в истоках р.Сред.Комегочек площадью в плане около 2 км^2 и несколько субвертикаль-

ставляет 8-10 м, на более удаленных участках - 15-20 м. Состав даек соответствует породам, слатающим тело. Мощности даек колеблется от 0,5 до 10 м, по простиранию они прослеживаются на 30-60 м, иногда до 4 км. Дайки в основном круглопадающие с четкими контактами. Контактное воздействие их на вмещающие вулканические породы носит характер обжига. Ширина зоны обжига до 10 см.

Дайковое поле в прикандерной части влк. Итолки представлено исключительно дайками долеритов. Мощности их достигают первых метров, по простиранию они прослеживаются на десятки-сотни метров.

Базальты и андезит-базальты тел и даек по составу и внешним признакам близки вулканическим лавовым потокам. Долериты от базальтов отличаются полнокристаллическим строением, лишь в отдельных случаях в них присутствует стекло не более 3-5%. В них в незначительном количестве присутствуют калишпат, биотит.

По петрохимическим особенностям субвулканические и дайковые породы близки к лавам аппаратов, к которым они принадлежат (см. табл. 2).

Андезиты (а_{дт}) слатают восемь небольших тел и многочисленные дайки в прикандерных частях вулканов Бол. Ипелька и Итолки, а также участвуют в строении сложного субвулканического тела влк. Бол. Ипелька. Размеры тел в современном эрозийном срезе изменяются от 50х100 м до 1х1 км. При контактах изменения вмещающих их нижнечетвертичных вулканических пород выражаются в незначительной аргиллизации. Дайки андезитов по характеру залегания и параметрам близки дайкам основного состава, совместно с которыми они образуют дайковое поле на влк. Бол. Ипелька. Андезиты светло-серые, серые, массивные, порфировые породы рогово-обманковые и двупироксеновые. Первые из них слатают только тело, вторые - тела и дайки. Количество вкрапленников изменяется от 10-15 до 30-25% объема породы. В незначительном количестве присутствуют биотит (во вкрапленниках), кварц, калишпат, графит. Химический состав андезитов приведен в табл. 2.

Андезиты (а_{дт}) являются самыми молодыми образованиями этого комплекса. Они прорывают стратифицирующие, субвулканические и дайковые образования среднеосновного состава вулканов Бол. Ипелька и Итолки.

Андезит-дациты слатают два экстремальных купола в междуречье Каменистая - Ипелька и на южном склоне влк. Итолки. Первый

ных даек, прорывающих отложения аллейской серии и эолоносной свиты мощностью до 10-15 м. Окраска их темно-серая (в пределах купола), серая и светло-серая с розоватым оттенком (в дайках), структура порфировая со стекловатой, кринокристаллической, пойкилитовой основной массой. Купол слатают двупироксеновые разности, дайки - роговообманковые. По составу они близки к андезит-дацитам, от которых отличаются более высоким содержанием кварца и калишпата (до 25%) и кислого вулканического стекла. Изменения в андезит-дацитах и дацитах выражаются обычно в слабый аргиллизацию стекла и темноватых минералов. Дациты, прорывающие осадочные породы эолоносной свиты, интенсивно цеолитизированы.

Плиоценовый возраст расматриваемых субвулканических и дайковых пород обосновывается тесной пространственной связью их и большим сходством петрографического состава с эффузивами аллейской серии, которую они прорывают.

РАНЕЧЕТВЕРТИЧНЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА, ЭКСТРУЗИИ И ДАЙКИ

Тела и дайки принадлежат питающим системам нижнечетвертичных вулканов Бол. Ипелька и Итолки. Они встречаются в эрозийных кальдерах, во впадинах склонов, в бортах кальдер. Субвулканические тела сопровождаются крупными дайковыми полями. Наиболее широко развиты и обременены в эрозийной кальдере влк. Бол. Ипелька.

Базальты, долериты (р_{дт}), андезиты (а_{дт}) слатают крупное субвулканическое тело сложного строения в центре предполагаемой эрозийной кальдеры влк. Бол. Ипелька и небольшую экстрезию (0,35 км²) на северном склоне влк. Итолки. Площадь субвулканического массива олозного строения около 16 км², вскрыта эрозией на глубину более 300 м, имеет дайково-блочное строение, состоит из пинглов омеженных даек, мощности которых колеблется от 2 до 15 м. Дайки отличаются по составу и структуре. Большинство из них принадлежит базальтам и долеритам, в меньшем количестве - андезит-базальтам и андезитам. Между дайками заключены блоки вмещающих их туфов нижнечетвертичной толщи вулканических пород, которые в прикандерной зоне пиритизированы, окварцованы, аргиллизированы.

Тело сопровождается дайковыми полями, расположенными на его периферии. Интервал встречаемости даек в пределах кальдер о-

представляет собой округлун в плане вершину площадью около 1 км². Второй площадью около 2 км² имеет овальную, вытянутую в широтном направлении форму. Контакты тел с вмещающими их нижнечетвертичными вулканическими породами обычно закрыты осипами. Вертикальные дайки андезито-дацитов закартированы на правобережье р. Букум и в прикальдерной части влк. Бол. Ипелька. Мощность их от первых метров до 25-30 м, по простиранию прослеживаются на 450-500 м.

Андезито-дациты порфировые, светло-серые или голубовато-серые. Вкрапленники, представленные зональным андезитом, роговой обманкой, пироксеном, редко биотитом, составляют 25-35% объема породы. Основная масса состоит из микролитов андезит-олигоклаза, кристалликов пироксена, деитрифицированного стекла, в небольшом количестве таблечек калишпата, тридимита. Акцессорный минерал - апатит.

Дайцы образуют многочисленные дайки в центральной части влк. Бол. Ипелька. Мощность их - первые метры - первые десятки метров. Обычно крутопадающие, часто вертикальные. Дайцы представлены роговообманково-пироксеновыми и биотит-роговообманковыми разновидностями. Структура их порфировая, серинок-порфировая. Вкрапленники составляют 35-40% объема породы. Основная масса сложена микролитами платиоклаза (андезит-олигоклаз), промежутики между которыми выполняет буроватое стекло или криптокристаллический кварц-калшпатовый агрегат с зернами пироксена, рудного минерала и тридимита. Количество последнего иногда достигает 15-20%. Породы свежие, отмечается незначительное количество глинистых минералов, развивающихся по стеклу.

По классификации А.Н. Заварицкого, андезито-дациты и дациты относятся к породам нормального ряда, от средних типов, по Р. Дэли, отличаются меньшим содержанием кремнезема, повышенной щелочностью.

Раннечетвертичный возраст тел и даек определяется на основании их принадлежности нижнечетвертичным вулканам.

ПОЗДНЕЧЕТВЕРТИЧНЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА, ЭКСТРУЗИИ И ДАЙКИ

Субвулканические тела, экстрезии и дайки этого комплекса участвуют в строении верхнечетвертичного Средне-Копелевского вулкана. По петрографическому составу субвулканические и дайковые образования подразделяются на долериты, андезиты, андезито-дациты, дациты.

Долериты и дациты (р. Q_{III}) слагают субвулканическую интрузию, сочетающую в себе элементы субпластового и разупающегося тела, в районе Верхне-Копелевских парогидротерм и одку дайку в источниках р. Шумной. Площадь интрузии в плане составляет около 2 км². Контакты с вмещающими ее вулканическими породами, как правило, загущены гидротермальными процессами. В составе интрузии преобладают долериты. Отмечены стекловатые андезито-базальты и андезиты. Долериты - порфировые темно-серые породы, содержащие до 50% вкрапленников, которые представлены оливином, моноклином и ромбическим пироксеном. По петрографическим особенностям они близки к лавам базальтов, слагающим верхнюю часть разреза верхнечетвертичных образований.

Андезиты и дациты (α Q_{III}) слагают два купола площадью 0,4 и 0,2 км² на северном склоне Средне-Копелевского вулкана. Они представлены двумя пироксеновыми разновидностями, содержащими до 40% вкрапленников. Породы подверглись сольфатарному изменению, развивающемуся в развитии глинистых минералов, опала, гидроокислов железа.

Андезиты и дациты (α L Q_{III}) формируют купол сопки Фумарольной. Площадь его в плане около 1 км². Андезито-дациты - пироксен-роговообманковые породы порфировой структуры, содержащие во вкрапленниках платиоклаз, моноклиновый и ромбический пироксен, роговую обманку. Породы изменены сольфатарными процессами.

Дайциты (L Q_{III}) закартированы в верховье правого притока р. Шумной, где они слагают овальное, вытянутое в северо-западном направлении тело площадью 0,8х0,4 км в современном разрезе. Породы порфировые. Фенокристаллы, составляющие около 40% объема породы, представлены кварцем, роговой обманкой, пироксеном, платиоклазом. Основная масса витрофировая, участками фелзосферолитовая.

Позднечетвертичный возраст этим образованиям дается на том основании, что они прорывают верхнечетвертичные вулканы и принадлежат верхнечетвертичному Средне-Копелевскому вулкану.

СОВРЕМЕННЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА, ЭКСТРУЗИИ

Субвулканические образования современного возраста развиты в южной части рассматриваемой территории (лист М-57-1), где слагают ряд тел и вулканическую постройку Дикии Гребень. Они представлены долеритами, дацитами, липарито-дацитами.

Все они содержат многочисленные томогенные включения, которые по химическому составу соответствуют андезитам и базальтам, морфология и состав вкрапленников в них аналогичны таковым в лавах Дикого Гребня.

Купола, расположенные в бассейне р. Пауэтки, сложены дацитами и липарито-дацитами. Площадь наиболее крупного из них составляет около 7 км^2 . Липарито-дацит-порфировые породы со офиолитовой, стекловатой основной массой. Количество вкрапленников — до 10–15% объема породы, представлены они плагиоклазом ($\mu 28-32$), пироксеном, роговой обманкой. Основная масса сложена кислым стеклом, в которое включены микролиты олигоклаза. Из акцессорных присутствует апатит, циркон. Дациты по текстурно-структурным особенностям близки к липарито-дацитам, отличаются большим количеством темноцветных. Вулканическое стекло в них обычно девирифицировано. По химическому составу относятся к породам нормального ряда, пересыщенным глиноземом и двуокисью кремния, умеренно бедным щелочами (см. табл. 2).

Современный возраст этих образований обосновывается их активными контактами с верхнечетвертичными вулканитами и отсутствием следов ледниковой обработки позднеплейстоценового оледенения.

Гидротермально измененные породы

Гидротермально измененные породы развиты в восточной и восточных частях рассматриваемой территории. Они приурочены к ослабленным зонам разрывных нарушений, зонам повышенной трещиноватости, субвулканическим телам и вулканическим аппаратам четвертичного возраста, с которыми имеют парагенетическую связь. Гидротермальной обработке подверглись осадочные породы кихичской серии, эффузивно-пирокластические образования алнейской серии, субвулканические и дайковые породы плиоцен-четвертичного возраста, четвертичные вулканиты и вулканогенно-осадочные отложения.

С верхнемеловыми отложениями кихичской серии связаны зоны прожилкового окварцевания и кварцевые жилы, которые встречаются по всему разрезу серии. Площадь зон колеблется от первых квадратных метров до первых сотен квадратных метров. Жилы прослеживаются по простиранию на 5–10 м, мощность их 5–50 см. В большинстве своем жилы сложены молочно-белым кварцем без видимой рудной минерализации. Спектральным анализом в них установлено золото и серебро в концентрациях несколько выше кларковых.

Доле р и т ы (βQtz) слагают небольшой купол, площадь которого в плане около 1 км^2 , на западном отроге хр. Явинского. Породы имеют тоно-серую окраску, порфирную структуру, состоят (в %) из плагиоклаза — до 60, моноклинового пироксена — 25, оливина — 5, рудного минерала — 10, вулканического стекла — 1–2, тритимита — 1–2.

Да ц и т ы (αQtz) и л и п а р и т о — д а ц и т ы (βQtz) развиты более широко. Они участвуют в строении вулканического сооружения Дикой Гребень на левобережье р. Озерной и слагают четыре экструзивных купола в бассейне р. Пауэтки и в районе оз. Витаминного.

Дикой Гребень представляет собой многофазовое сложное по составу и строению лаво-экструзивное образование и является наиболее крупным вулканическим сооружением такого типа, не имеющим себе равных на п-ове Камчатка. Наиболее детальные работы по Дикому Гребню проведены сотрудниками Института вулканологии /1/. По данным исследователей, формирование Дикого Гребня обусловлено проявлением эффузивного, экструзивного и акцессивного типа вулканизма. Причем экструзивный резко преобладает. На определенном этапе формирования вулкана произошла серия крупных взрывов, вследствие чего вулканические образования подразделяются на доваривные и постваривные. Доваривные образования представлены преимущественно дацитами, в меньшем количестве липарито-дацитами и андезитами. Они отмечаются в виде фрагментов потоков и экструзий в различных частях постройки.

Постваривной комплекс сформирован экструзивными куполами, лавовыми потоками и своеобразными лаво-экструзивными образованиями, заполнившими воронки взрыва. Четыре мелких купола, расположенные на склонах г. Неприятной, в центре постройки, сложены дацитами. Самый крупный купол (площадь около 4 км^2) к северу от оз. Витаминного имеет андезитовый состав. Лавовые потоки также андезитового состава установлены на восточном и южном отрогах Дикого Гребня. Лаво-экструзивные образования, имеющие андезит-дацитовый состав, по общему морфологическому строению напоминают лавовый поток. Своим образом их закладывается в наличии изогнутых "блоков-чешуй", как бы вложенных один в другой и в воронку взрыва на северном склоне г. Неприятной.

Вулканические породы Дикого Гребня по особенностям химического и редкоэлементного состава относятся к нормальной известково-щелочной серии (см. табл. 2, "Долгоживущий центр..." /64/.

Среди гидротермально измененных пород, развитых по вулканитам аллейской серии и плiocеновым субвулканическим образованиям, выделяются пропилиты, пропилитизированные породы, аргиллизиты и вторичные кварциты, которые образуют многочисленные незначительные по площади (обычно сотни квадратных метров) зоны в междуречье Голыгино — Прав.Комеочек и в бассейне р.Озерной. Наиболее крупная из них, занимающая площадь около 20 км², расположена на левобережье р.Озерной у восточной границы территории. Гидротермальной переработке здесь подверглись туфы и лавы аллейской серии и прорывающие их субвулканические андезиты. В пределах зоны преобладают пропилиты низкотемпературной ступени и карбонат-хлорит-цеолитовой ассоциации и пропилитизированные породы, среди которых выделяются мелкие (десяти метров) линейно вытянутые тела аргиллизитов и вторичных кварцитов. В верхнем течении р.Лев.Камк в зоне разлома среди пропилитов располагается жильная зона мощностью до 10 м, протяженностью 150-200 м, представляющая кварцевыми жилами полосчатого строения, опро-водившаяся зонами прожилкового окварцевания. С этой зоной связана золото-серебряная минерализация.

Наиболее крупная зона вторичных кварцитов расположена в бассейне р.Третьей Речки площадью 4,8 км². Зона имеет сложное строение. Здесь четко проявляется горизонтальная метасоматическая зональность типа монокварцит-серые кварциты, алузитовые кварциты-аргиллизиты-пропилитизированные породы. Строение зоны усложняется наложенными позднее сольфатарными процессами. Среди вторичных кварцитов появляются опалиты, кварцево-глинистые породы. С этой зоной связано проявление серы, с зоной подобного типа в районе высоты с отм.1102 м — проявления серы и гипса.

Сольфатарно измененные породы, широко развитые на юге территории, парагенетически связаны с проявлением четвертичного вулканизма. Поля их развития приурочены к выходам гидротерм хр.Камбального и Конельевского вулканического массива. Площадь наиболее крупных полей составляет 5-8 км². Сольфатарным изменением подверглись лавы и туфы, а также вулканогенно-осадочные отложения, заполнившие Паужетскую депрессию. Породы в зонах обелены, обокрены, нацело переработаны гидротермальными процессами, характеризуются разнообразием минерального состава. Они представлены опалитами, тридимитовыми, алузит-тридимит-опаловыми, алузит-глинисто-опаловыми, алузит-глинистыми разновидностями, содержащими вкрапленность пирита, иногда налеты серы. С гду-

биной сольфатарное изменение сменяется каолинизацией, аргиллизацией, цеолитизацией, фельспагизацией, серицитизацией, пропилитизацией пород. Характер гидротермального метаморфизма на Голыгине (до 800 м) изучался сотрудниками Института вулканологии Б.И.Пилипом, В.В.Аверьяновым, С.И.Набоко и др. в многочисленных скважинах, пробуренных в районе Паужетского месторождения парогидротерм /10, 12/.

ТЕКТОНИКА

Рассматриваемая территория располагается в двух структурно-фацialsных зонах: Западно-Камчатской и Центрально-Камчатской /4/. Первая зона, сложенная осадочными палеоген-неогеновыми образованиями, охватывает равнинную часть площади и представляет собой краевую прогиб, развившийся на краев Охотской платформы. Вторая зона, в которую входит восточная и юго-восточная части площади, является внутренней вулканической дугой. В северной ее части развиты верхнемеловые осадочные образования кихчической серии, а в южной палеоген-неогеновые и четвертичные вулканы. В пределах этих зон по геологическим и геофизическим данным выделяются Срединный Камчатский антиклинорий (А), Большерецкое погребенное поднятие (Б), Голыгинский прогиб (В), Южно-Камчатский антиклинорий (Г) и Паужетский прогиб (Д) (рис.3). В гравиметрическом поле антиклинории выражаются зонами локальных максимумов, прогибы — зонами относительных минимумов /21, 29, 33, 62, 89,90/.

Комплексы пород, участвующие в геологическом строении района, группируются в шесть структурных ярусов: меловой, палеоген-миоценовый, миоцен-плиоценовый, плиоценовый и четвертичный, которые четко различаются по степени дислоцированности пород и разделены угловыми несогласиями. На тектонической схеме показаны только пять структурных ярусов, отложения шестого палеоген-миоценового яруса на поверхность не выходят. Они вскрываются скважинами в пределах Голыгинского прогиба.

Срединный Камчатский антиклинорий

Наиболее древние терригенные отложения кихчической серии относятся к верхнемеловому структурному ярусу. Они слагают западное крыло Срединного Камчатского антиклинория, а на остальной площади служат складчатым основанием, на котором формировались

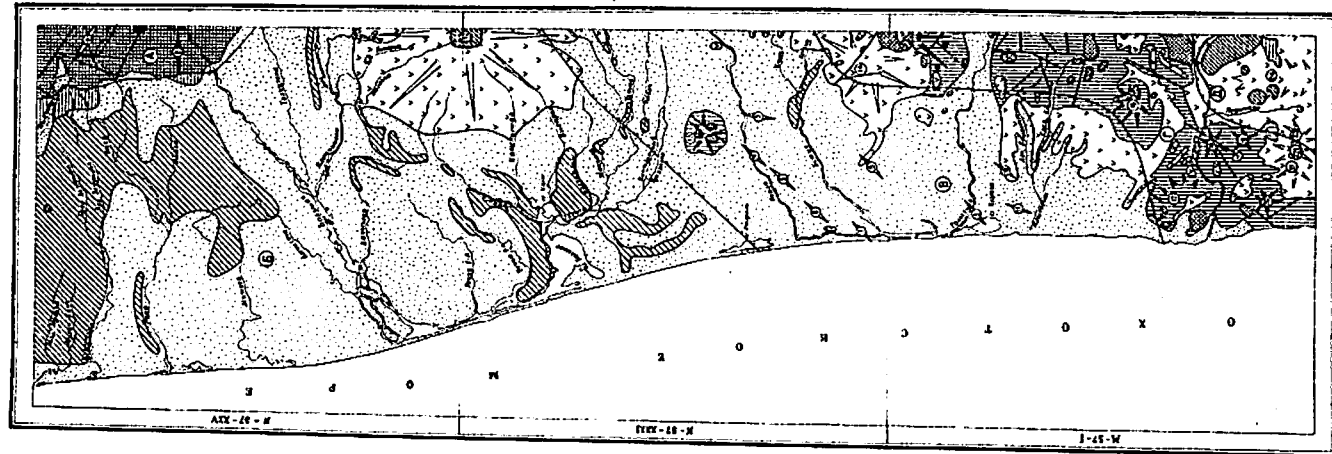


Рис. 3. Тектоническая схема

4-5 - структурные ярусы: 1 - верхнемеловой, 2 - миоценовый, 3 - миоцен-плиоценовый, 4 - плиоценовый, 5 - четвертичный; 6 - осадочные образования, 6 - вулканогенные образования; 6 - позднемиеловые интрузии; 7 - плиоценовые субвулканические тела, экзотрузии; 8 - четвертичные субвулканические тела, экзотрузии; 9 - вулканические аппараты и их номера: а - миоцен-плиоценовые (13 - Мамак Ипель-ха, 15 - Вукур, 16 - Комогочек, 17 - Явинский, 18 - горы Кичевской, 19 - высоты ИЮ2, 20 - Третья Речка), б - четвертичные (12 - Бол.Ипелька, 14 - Иголки, 21 - Западно-Комелевский, 22 - Средне-Комелевский, 23 - Комелевский, 24 - Камбаль-ного хребта; 10 - ось антиклинальной по геологическим данным и ее номер (2 - Хлебчинская); 11 - ось антиклиналей по геофизическим данным и их номера (3 - Хетинская, 4 - Березовская, 5 - Удальная, 6 - Кедровая, 7 - Опалинская, 8 - Гин-лая, 9 - Отрадинская, 10 - Крестовская, 11 - Комогоческая); 12 - ось синклинали по геологическим данным и ее номер (1 - Утинская); 13 - тектонические разрывы; 14 - границы ярусов; 15 - границы структур. Буквами в кружках на схеме обозначены: А - Средний Камчатский антиклинорий, Б - Большерецкое погребенное поднятие, В - Толыгинский прогиб, Г - Южно-Камчатский антиклинорий, Д - Паужетский прогиб

толщи более молодого возраста. На крыле антиклинория, в пределах площадей, выделяются Утинская синклиналь и Хлебчинская антиклиналь.

Утинская синклиналь северо-западного простирания расположена в бассейнах рек Утки и Кихчик (1). Синклиналь асимметричная, углы падения пород на крыльях колеблются от 40 до 75°. Длина ее в пределах площади 17 км, ширина - 16 км. Она осложнена разломами северо-западного, северо-восточного и субмеридиального простирания, смещение по которым составляет 100-300 м. Вблизи разломов отмечаются мелкие крутые складки, а на отдельных участках отмечается почти вертикальное залегание пород (80-90°). Юго-западное крыло структуры перекрыто образованиями миоценового структурного яруса.

Хлебчинская антиклиналь (2), расположенная между реками Ничилов и Быстрой, имеет субширотное простирание, длину в пределах площади около 8 км, ширину - 4,5 км. Западная периклиналь перекрыта отложениями миоценового структурного яруса, восточная находится за пределами площади. Углы падения пород на крыльях составляют 45-60°, в присводовой части - 15-20°.

Большерецкое погребенное поднятие

Большерецкое поднятие расположено к западу от Среднего Камчатского антиклинория. В строении Большерецкого погребенного поднятия установлены отложения верхнемелового, миоценового и плиоценового структурных ярусов. Большерецкое поднятие характеризуется относительно повышенным уровнем силы тяжести, что связано с неглубоки (200-1000 м) залеганием верхнемелового фундамента /33/. В пределах поднятия выделяется ряд локальных максимумов, вероятно, соответствующих магматическим телам позднемиелового возраста.

На верхнемеловых отложениях трансгрессивно с угловым несогласием залегают образования миоценового структурного яруса, представленного в этом районе ильинской и каверской свитами кавранской серии. Они трансгрессивно перекрыты образованиями плиоценового структурного яруса, сложенного отложениями энеотенской свиты. В целом породы этих ярусов слагают моноклиналь полого (5-10°) наклоненную к западу. На общем фоне моноклинали на отдельных участках отмечаются небольшие пологие (5-10°) антиклинальные и синклинальные перегибы. На большей части площади Большерецкого погребенного поднятия миоцен-плиоценовые обра-

зование перекрыты осадками четвертичного структурного яруса, который сложен горизонтально залегающими морскими, ледниковыми, водно-ледниковыми, аллювиальными и органогенными образованиями. Вулканогенные образования четвертичного структурного яруса в восточной части Большерецкого поднятия слагают шитовидный вулкан Бол. Ипелька.

Голыгинский прогиб

Голыгинский прогиб, которому в гравиметрическом поле соответствует относительный минимум, расположен юго-восточнее Большерецкого погрёбенного поднятия. Он прослеживается в юго-восточном направлении от берега Охотского моря к южному окончанию влк. Бол. Ипелька, где уходит за пределы площади. Длина его, в пределах суши, составляет 80 км, ширина 20-30 км. По данным геофизических работ юго-западное продолжение прогиба устанавливается и на шельфе Охотского моря. Прогиб асимметричный. Северо-западное крыло пологое, юго-восточное более крутое. Глубина залегания кровли меловых пород, по геофизическим данным, составляет 4,5-6 км /72, 86/. В строении прогиба принимают участие образования верхнемелового, палеоген-миоценового, миоценового, плиоценового и четвертичного ярусов. Складчатый основаньем прогиба являются верхнемеловые терригенные образования кихикской серии. Предполагается, по аналогии с более северными районами Западной Камчатки, что палеогеновые отложения залегают на них трансгрессивно с угловым несогласием. Это предположение подтверждается данными сейсморазведочных работ /86, 87/. Геофизическими работами выявлены Кошегоческая, Крестовская, Отраденская, Гнилая, Хетикская, Березовская, Увальная, Кедровая антиклинали и Опалинская структура облекания. Ниже приводятся параметры структур по данным В.Н. Шиленко /86, 87/. Кошегоческая антиклинальная структура (II) расположена в бассейне нижнего течения р. Кошегочек, в 5 км к востоку от берега Охотского моря. Она представляет собой брахиантиклинальную складку северо-восточного простирания. Длина антиклиналь 3,1 км, ширина - 2,2 км, площадь 5,5 км², амплитуда - 75 м, углы наклона крыльев 3-8°. Крестовская антиклиналь (IO) расположена в 8 км к северо-востоку от Кошегоческой. Она имеет грушевидную форму, вытянутую в северо-восточном направлении. Северо-восточная периклиналь расположена в юрным сводам. Длина структуры 5,2 км, ширина - 4 км, площадь - 14,9 км², амплитуда - 175 м, углы наклона крыльев -

4-14°. Отраденская антиклинальная структура (9) расположена в прикустовой части р. Голыгино. Она представляет собой куполовидную складку длиной 7,5 км, шириной - 7 км. К этой структуре приурочен интенсивный гравиметрический максимум и положительная магнитная аномалия интенсивностью до 650 γ. Эти данные позволяют предполагать, что при бурении скважин на какой-то глубине будут встречены вулканогенные образования. На этой и Кошегоческой антиклиналях пробурены структурные скважины (8, IO) соответственно глубиной 1201 и 1205 м. Они вскрыли миоцен-плиоценовые осадочные образования кавертской, эоценовой, эрмано-ской и энеменской свит. Вулканогенных образований на Отраденской структуре не встречено, вероятно, они залегают на значительно большей глубине. На Крестовской структуре пробурена параметрическая скважина (9) глубиной 3550 м, которая вскрыла олигоцен-новое, миоценовые и плиоценовые осадочные образования воямпольской, казранской серий и энеменской свиты. Имеющиеся геофизические и геологические материалы позволяют уверенно предполагать, что Гнилая (8) и Хетикская (3) антиклинали так же, как и Крестовская, сложены отложениями воямпольской, казранской серий и энеменской свиты. Гнилая брахиантиклиналь (8) северо-восточного простирания расположена в центральной части Голыгинского прогиба, в 12 км к востоку от устья р. Опалы. Длина структуры 6,3 км, ширина - 3,8 км. Хетикская антиклиналь (3) расположена в междуречье Опала - Хетик, в 24 км к востоку от берега Охотского моря. Она в плане имеет грушевидную форму и вытянута в субмеридиональном направлении. Длина структуры 10,1 км, ширина - 7,6 км, площадь - 51,6 км², амплитуда - 195 м, углы наклона крыльев - 3-8°.

На северо-западном борту Голыгинского прогиба расположены в виде цепочки северо-восточного направления три антиклинали: Березовская (4), Увальная (5) и Кедровая (6). Березовская структура расположена в 7 км к западу от Хетикской. Она, как и две последующие, имеет северо-восточное простирание. Длина структуры составляет 3,5 км, ширина - 2,9 км, площадь 7,5 км², амплитуда - 65 м, углы наклона крыльев не превышают 3-6°. В 5 км к юго-западу от этой структуры находится Увальная антиклиналь. Длина ее 3,5 км, ширина - 2,9 км, площадь - 7,5 км², амплитуда - 65 м, углы наклона крыльев - 3-6°. Кедровая антиклиналь (6) находится в 8 км к юго-западу от Увальной. Длина ее 5,2 км, ширина - 3,4 км, площадь - 13,5 км², амплитуда - 115 м, углы наклона

крылев - $3-8^{\circ}$. На этой антиклинали пробурена структурная скважина (4) глубиной 1203 м и параметрическая (5) - глубиной 2475 м. Параметрическая скважина в интервале глубин 2475-2320 м вскрыла терригенные верхнемеловые отложения кичикской серии, а в интервале 2320-1900 м - олигоцен-миоценовые вулканиты алав-гайской серии. На вулканитах, в интервале 1900-1600 м, залегают осадочные отложения воымпольской серии, представленные только виентекской и кулувенской свитами. Верхняя часть разреза, участвующая в строении этой структуры, сложена образованиями кавранской серии и энемтенской серии. На берегу Охотского моря в прикустевой части р.Опалы находится Опалинская структура об-лекания (7). Это крупная куполовидная структура, диаметр кото-рой составляет 13,5 км. Западная часть структуры располагается в акватории Охотского моря. Этой структуре соответствуют интен-сивный гравиметрический максимум и четкая положительная магнит-ная аномалия интенсивностью до 650 г. В приоводовой части струк-туры пробурены структурная скважина (7) глубиной 1203 м и па-раметрическая (6) - глубиной 2400 м. Бурение показало, что ос-нованием этой структуры служат позднемеловые габбро-диориты, вскрытые скв.6 в интервале глубин 2400-1850 м. Из них, а также на вмещающих их верхнемеловых образованиях кичикской серии в олигоцен-миоценовое время сформировалась конусовидная вулкани-ческая постройка, сложенная андезито-базальтами, андезитами, андезито-дацитами, дацитами, базальтами, туфами алавгайской се-рии мощностью 1130 м (интервал 1850-720 м). Анализ материалов сейсморазведочных работ показал, что в воымпольское и кавран-ское время при общем опускании Западной Камчатки эта вулкани-ческая постройка облекалась осадочными образованиями верхней части воымпольской и нижней - кавранской серий. Вулканы алав-гайской серии перекрыты отложениями этолонской, эрмановской и энемтенской свит. На северо-западном борту Голыгинского проги-ба, в среднем течении р.Опалы, расположена вулканическая пост-ройка Мал.Ипелька, к которой приурочен интенсивный гравиметри-ческий максимум и положительная магнитная аномалия (рис.4). Этот вулкан сложен миоцен-плиоценовыми вулканитами алавгайской серии. Сама постройка сильно разрушена процессами денудации и осложне-на субвулканическими телами и разломами северо-восточного и се-веро-западного направлений. Смещения по разломам не превышают 100-200 м.

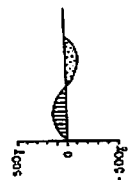
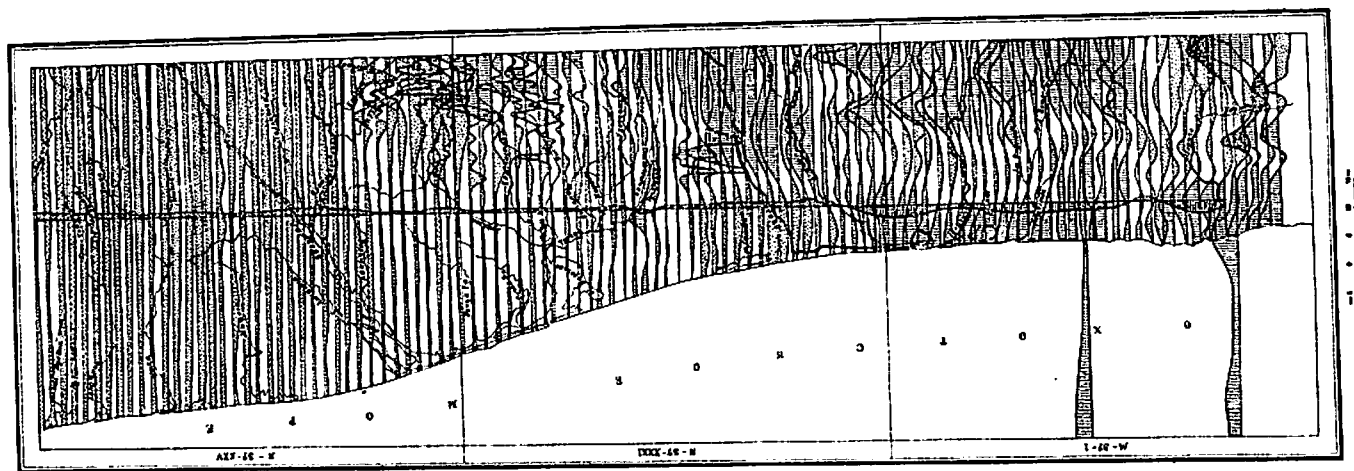


Рис.4. Карта графиков ΔT_a

Южно-Камчатский антиклинорий

Южно-Камчатский антиклинорий разделяет Голыгинский и Паужетский прогибы. От берега Охотского моря он имеет юго-восточное простирание, а от среднего течения р.Озерной его направление меняется на субмеридиональное, в бассейне р.Хетик уходит за пределы площади. Длина антиклинория в пределах площади около 100 км, ширина до 30 км. Антиклинорий соответствует зона относительно повышенного значения гравитационного поля, на общем фоне которого выделяются локальные максимумы, просторанственно совпадающие с вулканическими постройками вулканов Явинского, Иголки, Вукуя /21/. По данным сейсморазведочных и электроразведочных работ минимальная глубина залегания кровли мезозойских разований в восточной части района составляет 1,5 км, а у берега Охотского моря 2,5-2,2 км. На меловых образованиях, вероятно, залегают палеогеновые и миоценовые осадочные отложения. В районе Нижне-Кошелевских горячих источников скв.13 под вулканиитами аллейской серии в интервале глубин 900-1500 м вскрыты осадочные отложения кавранской серии /55/. Слагающие антиклинорий преимущественно образования аллейской серии представляют собой продукты многих миоцен-плиоценовых вулканов, постройки которых в различной степени разрушены. В целом антиклинорий состоит из ряда аккумулятивно-тектонических поднятий, в образованиях которых основными ведущими факторами являются процессы вулканизма. Складкообразовательные движения здесь выражены очень слабо, а тектонические нарушения несколько усложняют первичные (аккумулятивные) вулканические структуры. Четвертичный структурный ярус, участвующий в строении антиклинория, также сложен вулканическими породами, которые образуют молодые вулканические постройки и обширные пологонаклонные плато игнимбритов.

В приустьевой части р.Озерной располагается сравнительно хорошо сохранившаяся восточная часть структуры влк.Явинского (17), выраженная дугообразным хребтом протяженностью около 20 км. В южной части фрагмент этого хребта отделен от основного долиной р.Озерной. Западная часть вулканической постройки полностью разрушена и перекрыта водами Охотского моря, а в зоне побережья - рыхлыми четвертичными образованиями. Центральная часть вулкана полностью разрушена и уничтожена эрозией, в результате чего образовалась обширная котловина. Центральная ее часть перекрыта потоками игнимбритов и продуктами лавников. Вулканическая постройка сложена в основном аллейскими лавами основного состава,

ва, сравнительно полого наклоненными от центра к периферии. На северном склоне вулкана расположен хорошо выделяющийся современный шлаковый конус (г.Ухо) и небольшой лавовый поток базальтов. К югу от Явинского вулкана, между реками Первой и Четвертой Речками, располагается структура влк.Третья Речка (20). Западная часть постройки, сложенная в основном лавовыми потоками андезито-базальтового состава, полого наклонена в сторону Охотского моря. Центральная и восточная части постройки разрушены и частично перекрыты четвертичными лавами Западно-Кошелевского вулкана. Постройка вулкана осложнена разломами, смещение по которым не превышает 50-150 м. В среднем течении р.Озерной, к западу от р.Паужетки, располагается вулканоструктура г.Ключевской (18), сложенная вулканическими образованиями аллейской серии. На западных хорошо сохранившихся склонах постройки углы падения пород составляют 20-10°. Структура несколько осложнена разломами и северо-западного и северо-восточного простираний. Амплитуды смещения по разломам невелики - 100-150 м. В междуречье Прав.Кошечек - Прав.Как находится крупная постройка влк.Кошечек (16). Она, как и предыдущие, сложена образованиями аллейской серии. На хорошо сохранившейся северо-западной части постройки углы падения пород составляют 25-10°. Иго-западная и юго-восточная части вулкана в основном перекрыты четвертичными игнимбритами, которые в этом районе образуют обширные слабонаклоненные платообразные поверхности. В междуречье Прав.Кошечек - Голыгина большую площадь занимает вулканогенные образования аллейской серии. На этой площади, вероятно, было несколько вулканических центров. Но из-за сильной разрушенности бывших вулканических построек и плохой обнаженности выделить отдельные вулканические структуры невозможно. Аллейские образования на этом участке разбиты на ряд блоков тектоническими нарушениями северо-западного, северо-восточного и субмеридионального направления. Смещение блоков относительно друг друга не превышает 100-200 м. В междуречье Голыгина - Хетик расположены две аккумулятивно-тектонические структуры, образующие отдельные возвышенные участки. Вулкан Вукуя (15) сложен отложениями аллейской серии, которые осложнены рядом тектонических нарушений. Вулкан сильно разрушен и на значительной площади перекрыт вулканиитами четвертичного структурного яруса. Последние слагают постройку влк.Иголки (14), имеющую конусовидную форму и сравнительно обширную (4x5 км) кальдеру.

Образования четвертичного структурного яруса, в бассейне верхнего течения р. Пумной, слагают Комелевский вулканический массив, вытянутый в субпротном направлении. Он состоит из трех вулканов — Западно-Комелевского (21), Средне-Комелевского (22) и Комелевского (23). Вулканы приоточены друг к другу, вероятно, в связи с миграцией подводящего канала с запада на восток. Постройки вулканов совершенно не разрушены. На Комелевском вулканическом массиве сохранились даже молодые шлаки, покрывающие склоны постройки.

Паужетский против

Прогиб уверенно выделяется по геологическим и геофизическим данным /43/. В гравиметрическом поле ему соответствует относительно отрицательная аномалия, имеющая северо-восточное простирание. Прогиб прослеживается от берега Охотского моря (зал. Камбального) в северо-восточном направлении в район верховьев рек Прав. Ходутки и Асахи. Длина прогиба в пределах суши около 150 км, ширина - 20-30 км. Наиболее погруженная часть прогиба находится в районе Курильского озера, где по данным геофизических работ, меловые образования залегают на глубине более 4 км /6/. В пределах изученной площади глубина залегания кровли меловых образований 3-3,5 км. Здесь в строении прогиба принимают участие образования палеоген-миоценового, миоцен-плиоценового и четвертичного ярусов. Имеющиеся материалы позволяют уверенно предполагать, что отложения двух первых структурных ярусов слоятся пологий антиклинальный перегиб субмеридионального простроения, ось которого совпадает с простиранием хр. Камбального. Четвертичный структурный ярус сложен горизонтально залегающими ниже-среднечетвертичными озерными отложениями и эффузивами Камбального хребта. Этот хребет состоит из ряда крупных вулканических построек, расположенных в субмеридиональном направлении.

Необходимо отметить, что предыдущими исследователями часть площади Паужетского прогиба выделялась в Паужетскую вулкано-тектоническую депрессию, образование которой объяснялось с позиции компенсационного опускания как реакция земной коры на вынос большого объема кислого вулканического материала /6/. Амплитуда опускания определялась в 600–700 м. Геологические материалы, полученные при бурении скважины в бассейне р. Паужетки, не подтверждают правомочие выделения этой структуры /43/.

Краткая история геологического развития района

Вышеприведенные геологические и геофизические материалы позволяют восстановить историю геологического развития района с подкаменноугольного времени, когда в геосинклинальных условиях формировался разрез песчано-глинистых пород кичикской серии. Накопление пород серии происходило в основном в глубоководном морском бассейне. Но наличие в разрезе песчаников и кремнистых пород с обломками раковин иноцеранов свидетельствует, что в отдельные периоды происходило обмеление морского бассейна, сопровождавшееся незначительной вулканической деятельностью, которая происходила, вероятно, на смежных территориях. На границе верхнего мела и палеогена произошли складкообразовательные процессы (капчатская фаза складчатости), сопровождавшиеся внедрением интрузий и даек диоритов и гранодиоритов. В этот период складкообразовательные движения привели к формированию основных крупных структур района. Есть все основания полагать, что в это время установился континентальный режим на всей территории района, и верхнемеловые образования подверглись интенсивному размытию. В дальнейшем верхнемеловые образования испытывали в основном блоковые перемещения и служили складчатым основанием для формирования тогда более молодого возраста.

Палеоэкономые и эконоомые образования на площади не вскрыты, поэтому можно лишь предполагать, что в наиболее погруженных центральных частях Голыгинского и Паужетского прогибов накапливались в морских условиях образования тигильской и кованчинской серий.

На границе эопена и олигоцена проявилась курильская фаза складчатости, с которой связаны образование морского бассейна и начало этапа интенсивной вулканической деятельности. Вероятно, в это время начал формироваться вулканический аппарат в притусьевой части р. Олапы (Опалинская структура облекания), с которым связано накопление мощной толщи вулканизов анавайской серии. В существовавший в пределах Голыгинского и Паужетского прогибов морской бассейн обильно поступали продукты вулканической деятельности, происходило накопление туфогенных песчано-глинистых осадков такжинской, утхолодской, вивентекской и кулудвенской свит.

В среднеиоценовое время в районе, как и на всей Западной Камчатке, проявился алуэутская фаза складчатости, с которой связано поднятие суши и формирование складчатых структур. Последовавшая затем камчатская трансгрессия указывает на значительное

опускание района. Кавранское море охватило весь район за исключением северо-восточного участка, где верхнемеловые образования подверглись дальнейшему размытию. Наступление кавранского моря происходило сравнительно медленно, поэтому образования альпийской свиты разными горизонтами залегают на нижележащих образованиях и, как следствие этого, максимальная мощность песчаных отложений свиты установлена в центральной части Голытинского прогиба, минимальная — на северо-востоке, вдоль западного склона Среднего хребта. В кавертское время происходило углубление морского бассейна, поэтому песчаные осадки альпийской свиты сменились более глубоководными туфогенными преимущественно глинистыми. Большое количество туфогенного материала в ильинских и кавертских породах свидетельствует, что на смежных территориях происходила интенсивная вулканическая деятельность.

На границе среднего и позднего миоцена проявилась татарская фаза складчатости, в результате которой произошло формирование основных структурных элементов района, и доэолоновские образования были относительно слабо дислоцированы. Последовавшее затем опускание суши способствовало накоплению песчаных осадков эолоновской свиты. В конце позднего миоцена частые изменения морской обстановки на континентальную привели к образованию толщ угленосных отложений эрмановской свиты. Частые разнонаправленные движения земли в конце верхнего миоцена, вероятно, явились основной причиной вулканической деятельности в южной части территории. Дальнейшая интенсивная деятельность вулканов привела к образованию толщ альпийских вулкаников, занимающих значительные площади в юго-восточной части района. В начале раннего плиоцена в районе установился континентальный режим. В наиболее приподнятом северном участке района отложения эрмановской и эолоновской свит подверглись интенсивному размытию, а в юго-восточной части площади продолжали накапливаться вулканиты альпийской серии. Новое плиоценовое опускание суши происходило сравнительно медленно. Морской бассейн вначале установился в южной части площади, затем, расширяясь, перекрыл весь район за исключением северо-восточного участка. В юго-восточной части площади продолжали накапливаться вулканиты альпийской серии, а лавовый материал от извержений вулканов обильно поступал в морскую бассейн, где происходило накопление туфогенных песчано-глинистых осадков нижней подовиты энемтенской свиты. В среднем плиоцене морской бассейн мелее, часто, но на короткие промежутки времени устанавливался континентальный режим. На выровненных заболоченных участках

быстро развивалась растительность, которая впоследствии стала исходным материалом для образования бурных углей средней подовиты энемтенской свиты. Верхнеплиоценовое время знаменуется новой трансгрессией моря. Отрицательные движения в юго-восточной части должны работы вулканических аппаратов в юго-восточной части района, где накапливались вулканиты альпийской серии. На остальной территории в условиях мелководного моря происходило накопление конгломератов, туфопесчаников верхней подовиты энемтенской свиты. В конце позднего плиоцена вулканическая активность альпийского вулканизма завершилась формированием субвулканических тел основного, среднего и кислого состава. На границе плиоценового и четвертичного времени район полностью вступает в последнюю континентальную фазу своего развития. На протяжении всего четвертичного времени на западной выровненной части площади наряду с размытым дочетвертичных образований происходит накопление ледниковых, водно-ледниковых, аллювиальных и горфано-болотных отложений.

В юго-восточной части площади в результате сахалинской фазы складчатости, проявившейся на границе плиоценового и четвертичного времени, произошла новая активизация вулканических процессов. В это время формируются вулканы Бол.Ипелька, Иголки и Западно-Кошелевский. Эти вулканы имеют однотипные постройки, сложенные в основном лавами и пирокластическими образованиями основного, среднеосновного, среднего и редко среднекислого состава. Предполагается, что в нижнечетвертичное время в результате излияния лавовых потоков за пределами южной границы площади образовалась естественная дамба, перекрывшая Паужетский прогиб. В результате этого, а также под воздействием тектонических подвижек образовалась обширная котловина, в которой развивался крупный бассейн оверного типа. В течение нижне- и среднечетвертичного времени в этом водоеме накапливались туфы, туфобрекчии, туфопесчаники и туфоконгломераты. Материал для их образования поступал в озеро из близко расположенных действующих вулканов. В среднечетвертичное время произошла сильная вспышка кислого вулканизма, в результате которой образовалась толща игнибригов. В верхнечетвертичное время формируются вулканы Камсального хребта и Средне-Кошелевский вулкан. Они сложены базальтами, андезитами, андезитами, их туфами и туфобрекчиями. Современное время характеризуется ареальным базальтовым вулканизмом, в результате которого произошло излияние лав и образование шлако-

ных конусов. Вспышка киолого вулканизма приводит к образованию лавовых полей и формированию эффузивно-экструзивного тела Дикий Гребень.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория по морфологическим признакам разделяется на три геоморфологические зоны - Западно-Камчатскую равнину, Срединный хребет, отроги которого занимают северо-восточную часть района и Южно-Камчатскую вулканическую вону. В соответствии с преобладанием тех или иных рельефообразующих факторов в пределах этих зон выделены следующие генетические типы рельефа: вулканогенный, выработанный структурно-денудационный, денудационный, аккумулятивный (рис.5).

Вулканогенный рельеф

Вулканогенные поверхности рельефа развиты в южной и центральной частях района. Они сформированы лавами и выбросами пирокластического материала основного и кислого состава, связанными с деятельностью современных вулканов, шлаковых конусов и становлением экструзивных куполов. Вулканогенный рельеф характеризуется наличием хорошо сохранившихся форм (кратеры, шлаковые конусы, экструзивные купола), незначительной эрозивной расчлененностью.

Крупный потухший Кошелевский вулкан с абсолютной отметкой 1812 м в привершинной части имеет крутые склоны, расчлененные баранкосами и покрытые ледниками и фирновыми полями. На отметках 400-800 м склоны постепенно выглаживаются, в нижних частях вулкана они становятся пологими и слабо расчлененными. Кальдера вулкана разрушена, сохранились лишь южная и юго-западные стенки. Мелкие вулканические конусы, с которыми связаны лавовые потоки, представляют собой небольшие конические высоты, возвышающиеся над поверхностью потоков на 20-100 м. Диаметр их оснований достигает 1,5 км. Лавовые потоки имеют протяженность от сотен метров до нескольких километров. Поверхность их неровная, покрытая развалами глыб базальтов, от более древних поверхностей нередко отделена уступом до 10 м. Долины рек, прорезающих лавовые потоки, имеют каньонообразную форму.

Аккумулятивные пирокластические равнины охватывают вулканическую постройку Дикий Гребень, эксплозивной деятельности кото-

рой обязаны своим происхождением, а также отмечены в междуречье Толыгино - Прав.Кошегочек, где занимают площадь около 180 км². Центры извержения лемзы на этом участке не установлены. Поверхность равнины слабо всхолмленная, глубоко прорезана водотоками. Высота уступов лавовых отложений достигает 10-30 м, по р.Озерной иногда до 90 м.

Экструзивные купола современного возраста располагаются на левобережье р.Лаужетки в цепи вулканов Камбального хребта. Склоны их средней крутизны. Бершинные части куполов разрушены, закрыты крупноглыбовыми осыпями. Относительные превышения их составляют 150-200 м. Для вулканической постройки Дикий Гребень характерен своеобразный рельеф, созданный сочетанием различных вулканических процессов. Северная часть постройки, представляющая собой сложное лаво-экструзивное образование, заполнившее воронку взрыва, имеет интенсивно расчлененную скалистую поверхность с хаотическим нагромождением глыб, осложненную многочисленными субпараллельными рвами глубиной до 40 м. Поверхность южной части постройки характеризуется сочетанием выровненных наклонных участков площадью до нескольких квадратных километров, соответствующих лавовым потокам андезитов, и небольших кругосклонных конусовидных экструзивных куполов диаметров до 1,5-2,5 км в диаметре, разделенных рвами и распадами. Относительные превышения куполов достигают 60-80 м. Лавовые потоки ограничены уступами высотой в несколько метров, часто завулканизованными осыпями. В центре постройки возвышается крутосклонная вершина - г.Непритная (отм.1080 м), почти вертикальный северный склон которой является стенкой одной из взрывных воронок, откуда был выброшен рыхлый лавовый материал. Склоны других экспозиций г.Непритной закрыты осыпями.

Выработанный рельеф

Рельеф создан воздействием эрозии, экзарации, плоскостного сноса, гравитационного сноса. Немаловажную роль в его формировании играет литологический состав субстрата. Выработанный рельеф развит в восточной и южной частях района, где подразделяется на структурно-денудационный и денудационный.

Структурно-денудационный рельеф охватывает область распространения интрузивных, субвулканических, эффузивно-пирокластических образований неоген-четвертичного возраста. Склоны и по-

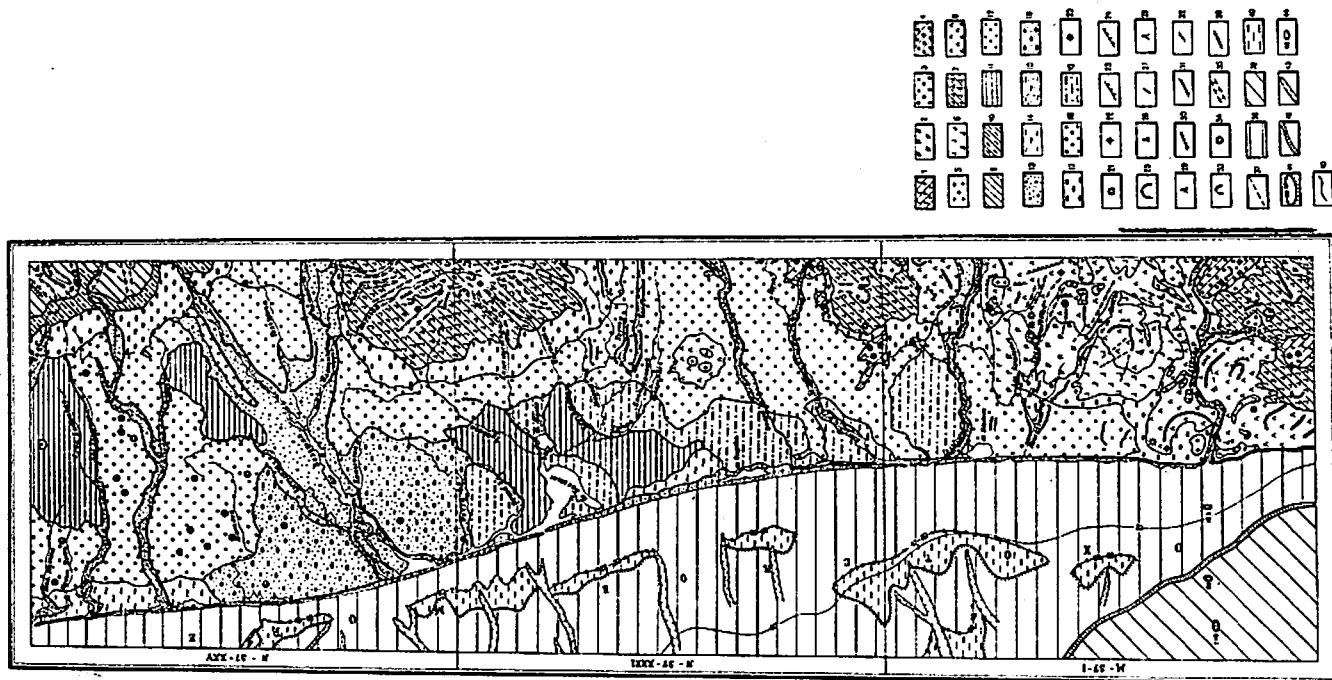


Рис. 5. Геоморфологическая схема

1-4 - вулканический рельеф: 1 - склоны современных вулканов и наклонные поверхности современных лавовых потоков, 2 - аккумулятивные слабо всхолмленные пирокластические равнины, 3 - склоны экструзивных куполов, 4 - расчлененная поверхность и крутые склоны вулканического аппарата Дикий Гребень; 5-8 - структурно-деформационный рельеф: 5 - склоны интрузивных массивов и субвулканических тел, 6 - пологонаклонные поверхности агниогризовых покровов, 7 - склоны ранне- и позднечетвертичных вулканических аппаратов, 8 - крутые ступенчатые склоны, образованные в результате препаировки склонов построенных покровов; 9-11 - денудационный рельеф: 9 - денудационно-эрозийные склоны долин рек и ручьев, 10 - пологие денудационно-эрозийные склоны предгорий, 11 - холмисто-увалистая равнина, созданная эрозией и денудацией на субстрате осадочных пород кавказской серии; 12-19 - аккумулятивный рельеф: 12 - пологонаклонная поверхность позднечетвертичной аллювиальной террасы, 13 - современные аллювиальные равнины, 14 - пологонаклонная поверхность позднечетвертичной морской террасы, 15 - поверхность морского пляжа, 16 - всхолмленные поверхности, созданные деятельностью ледников и ледниковых потоков средне-четвертичного оледенения, 17 - моренные равнины позднечетвертичных ледников, 18 - флювиогляциальные равнины, 19 - озерно-аллювиальные равнины; 20-37 - формы рельефа: 20 - плаховые конусы, 21 - кратеры потухших вулканов, 22 - экструзивные куполы; 23 - уступы лавовых потоков, 24 - уступы склонов построенных покровов, 25 - уступы калдэр, 26 - денудационные останцы, 27 - отпреда-ризованные дайки, 28 - эрозийные ложбины, 29 - конусы выноса, 30 - эрозийные уступы, 31 - абразионные уступы, 32 - береговые вали, 33 - цирки и кары, 34 - суффозионные просадочные западины, 35 - троговые участки долин, 36 - гребневидные водоразделы, 37 - уплощенные водоразделы; рельеф подводного склона: 38 - пологий (5°) склон прибрежной отмели, 39 - крутой (до 20°) склон впадины, 40 - субгоризонтальные поверхности абразионно-аккумулятивных террас на разных глубинах; 41-44 - формы подводного рельефа: 41 - бровка и тыловой шов террасы с указанием глубины, 42 - уступ на подводном склоне, 43 - речные долины и их днища, выраженные в рельефе дна, 44 - локальные поднятия дна с указанием глубины поверхности; прочие обозначения: 45 - границы

верхности, предопределенные препарировкой интрузивных массивов и субвулканических тел, наблюдаются во многих участках района. Интрузивный массив диоритов, расположенный на левобережье р. На-чилова, представляет собой округлый в плане возвышенность с абсолютными отметками 350–600 м. Склоны выуклые с крутизной до 20°, расчленены слабо. Большинство вулканических тел в Голыгинских горах, на левобережье р. Озерной и вулканах Бол. и Мал. Ипелька выражено в рельефе куполовидными возвышенностями высотой от первых десятков до 450 м, иногда рядом таких возвышенностей, склоны которых расчленены мелкими водотоками. Крутизна склонов 20–45°. Подножия и склоны часто закрыты мощными дельвиально-проливальными отложениями. Субвулканический массив в верховье р. Макушик представляет вытянутую в северо-восточном направлении возвышенность с пологими склонами и слабо возвышенной поверхностью. Массив на левобережье р. Лев. Камк расчленен более интенсивно. Склоны его крутые, долины распадков, рассекающих их, V-образные; водоразделы гребневидные. Абсолютные отметки поверхности от 300 до 700 м.

Пологонаклонные поверхности отпрепарированных иттибритовых покровов развиты на водораздельных пространствах Голыгинских гор. Углы наклона их колеблются от 3–5 до 10–15°. Поверхности обычно ровные и слабоволнистые, покрытые элювиальными развалами, нередко с чехлами эрозийными уступами высотой до 20 м. В большинстве случаев эти уступы маскируются дельвиальными шлейфом, расчленены многочисленными эрозийными ложбинами. Абсолютные отметки поверхностей покровов колеблются в пределах 400–800 м, пренебрежения их над днцами долин 100–400 м.

Обособленные раннечетвертичные вулканические сооружения Бол. Ипелька и Иголки, а также вулканы, составляющие горную цепь Камбального хребта, и вулканы Кошелевского массива (Западно- и Средне-Кошелевский) ранне-позднечетвертичного возраста сильно изменены экарационными, эрозийно-денудационными и другими экзогенными процессами. Очень резкой расчлененностью отличаются склоны Камбального хребта, Западно-Кошелевского и Средне-Кошелевского вулканов. Для них характерны скалистые пикообразные вершины, короткие острые гребни водоразделов, склоны которых в нижних частях покрыты колливиальными осыпями. В привершинной части Западно-Кошелевского вулкана четко выделяются фрагменты разрушенной кальдеры. Склоны нижних частей вулканов Бол. Ипелька и Иголки пологие, слабо расчленены. Долины водотоков раз-

делены пологими уплощенными водоразделами, широкими. В привершинных частях склоны вулканов крутые или средней крутизны, изобилующие карами и цирками, дающими начало троговым долинам, разделенным гребневидными, реже уплощенными, ступенчатыми водоразделами с многочисленными денудационными останцами.

Крутые ступенчатые склоны, образовавшиеся в результате препарировки сложно построенных покровов, относятся к древнему вулканогенному рельефу, значительно переработанному позднечетвертичными ледниками и современными эрозийно-денудационными процессами. Рельеф этого типа распространен в районе г. Мал. Ипелька, на Голыгинских горах, в нижнем течении р. Озерной, на побережье Охотского моря на крайнем юге района. Ступенчатый профиль склонов сформировался благодаря легко разрушающимся пластам пирокластических пород, бронированных лавами алтеевской серии, более стойких к разрушению. Склоны крутые, изрезанные V-образными долинами мелких водотоков. Крупные водотоки имеют обычно троговые долины. Водоразделы гребневидные, реже плоские, покрытые пемзовыми отложениями или маломощным элювием. Высота отметки колеблется от 300 до 1175 м.

К денудационным поверхностям относятся созданные комплексной эрозией, но существенно переработанные склоновыми процессами, эрозийно-денудационные склоны долин рек и ручьев, пологие склоны предгорий и холмисто-увалистая равнина на субстрате осадочных пород кавранской серии. Первые два типа рельефа занимают небольшой участок на крайнем северо-востоке района. Субстратом для них служат терригенные отложения кихчкской серии. Эрозийно-денудационные склоны характеризуются резкой расчлененностью мелкими водотоками, водоразделами которых чаще имеют гребневидную форму с частыми скалистыми останцами. Значительное влияние на развитие этого рельефа оказали оледенения. Больши́е крупные водотоки имеют троговые долины, боковые мелкие ручьи – каньонообразные и V-образные долины. Абсолютные отметки в пределах этого рельефа колеблются от 300 до 1000 м.

Пологие склоны предгорий примыкают с запада к эрозийно-денудационным поверхностям в междуречье Кихчик – Голыцовка. Абсолютные отметки здесь достигают 200–300 м. Склоны увалов пологие, выуклые; водоразделы сглаженные. Для крупных ручьев характерны долины с пологими склонами.

Холмисто-увалистая равнина, созданная эрозией и денудацией на субстрате осадочных пород кавранской серии, занимает значительные пространства на правобережном водоразделе р. Хомутины, в

Поверхности, связанные с ледниковой деятельностью, занимают обширные пространства в пределах Западно-Камчатской равнины, прослеживаясь от северной границы территории до широты р. Первой Речки на юге. Образование всхолмленной равнины по обоим берегам р. Большой в ее нижнем течении связано с деятельностью популционного среднечетвертичного ледника. Поверхность равнины имеет абсолютные отметки 15-55 м. Основными морфологическими элементами ее являются слабо выраженные холмы и увалы высотой от 10 до 30-40 м, разделенные широкими западинами, которые нередко заполнены водой. Ледниковая равнина почти повсеместно заболочена, покрыта кочкарниками, отмечаются суффозионные просадочные западины.

Моренные равнины, связанные своим происхождением с деятельностью позднечетвертичных ледников, развиты в предгорьях Среднего хребта и Гольгинских гор, а также у подножия вулканов Бол. Ипелька и Итолки. Они характеризуются хорошо сохранившимся холмисто-котловинным рельефом. Высота холмов колеблется от 15 до 30 м, котловины сильно вогнутые до 50-70 м в поперечнике. В долине р. Гольгино отмечены хорошо сохранившиеся конечные моренные валы ледников второй стадии позднечетвертичного оледенения высотой 25-30 м, между которыми располагаются цепочки озер серповидной формы, подчеркивающих форму конечных морен. Поверхность морен возвышается над руслами рек в районе предгорий на 50-80 м, над пляжем - 10-20 м, абсолютные отметки ее 50-200 м.

Флювиогляциальные равнины занимают обширные пространства, прослеживаясь почти непрерывной полосой от северной границы рассматриваемой территории до хр. Явинского на юге. Они представляют собой слабо всхолмленные полого наклонные в сторону моря террасированные поверхности, обрывающиеся крутыми уступами высотой от 2-3 до 10-12 м в долины крутых водотоков и к морскому пляжу.

Склоны уступов прорезаны мелкими оврагами и ложбинами. В бассейне рек Утки и Хокутины, где водно-ледниковые отложения перекрывают легко разрушающиеся отложения энеотенской свиты, широко развиты скульптурные формы солифлюкционного генезиса - суффозионные просадочные западины и бугры. Абсолютные отметки равнины колеблются от 20 м у берега моря до 120 м в районе предгорий.

Озерно-аллювиальные равнины развиты в приустьевых частях крупных рек Большой, Опаты, Гольгино. Они имеют ровную заболоченную поверхность, к западу постепенно сменяющуюся пляжем. Берега рек и ручьев, рассекающих равнину, обычно крутые, обрывистые. Абсолютные отметки равнины достигают нескольких метров.

междуречье Утка - Быстрая и в районе оз. Большого. Равнина имеет слабо всхолмленную поверхность с абсолютными отметками 40-200 м при относительных превышениях 20-100 м. Холмы в плане имеют острого-вытянутую форму с уплотненными вершинами и по осям природе являются денудационными останцами, которые нередко образуют вытянутые по простиранию пород гряды. Склоны холмов выпуклые, вогнутые с широкими ложбинами поверхности стока. Разделяющие холмы понижения наклонены в сторону речных долин. Речные долины широкие, с пологими склонами, нередко асимметричные.

Аккумулятивный рельеф

Аккумулятивные поверхности сформированы речной, ледниковой, водно-ледниковой и озерной аккумуляцией.

К поверхностям, созданным речной аккумуляцией, относятся верхнечетвертичная терраса 8-10-метрового уровня, развитая в долинах рек Хокутины, Утки, Быстрой, Плотникова и Гольгино, голеневая терраса 4-6-метрового уровня, развитая по всем крупным водотокам района и поймы. Террасы аккумулятивные, имеют ровную слабо наклоненную к руслу поверхность с крутыми, иногда обрывистыми уступами. Поверхность пойм горизонтальная или пологонаклонная, в долинах крупных рек (Большая, Быстрая, Плотникова, Опала, Хетик, Гольгино) изрезана протоками и старицами, часто заболочена. Высота ее колеблется от 0,5 до 2 м.

Морской аккумуляцией сформирована поверхность позднечетвертичной террасы 10-20-метрового уровня в междуречье Мал. Нухина - Утка и южнее оз. Большого, а также пляж вдоль всего побережья и косы водами устьев рек. Поверхность террас пологоволнистая, покрытая торфяными болотами. Со стороны пляжа она ограничена современными абразионными уступом высотой до 12 м. Современный абразионный уступ почти на всем протяжении побережья сложен рыхлыми осадками ледникового и водно-ледникового генезиса и только на крайнем юге - коренными породами, где представлен скалистым обрывом высотой до 20 м. Подножие его засыпано рыхлым валунно-песчаным материалом и осипами. Пляж по своему строению абразионно-аккумулятивный, неширокий, при максимальных отливах достигает 0,5-2 км. Поверхность его ровная. На отдельных участках его с внешней стороны отмечены штормовые валы. Чаще всего наблюдаются один-два вала, реже количество их достигает 15-25. Высота вала от 2-3 до 5-6 м. Протяженность до 2-4 км.

Рассматриваемая часть подводного склона охватывает прибрежную отмель и кругой склон впадины. Прибрежная отмель представляет собой абразионно-аккумулятивную пологонаклонную (в среднем 5') поверхность шириной от 10 (на юге территории) и более 35 км (между устьями рек Олапа — Кошегочек), осложненную выровненными площадками (террасами), ориентированными согласно береговой линии, и долинами водотоков. Поверхности террас располагаются на глубинах 16–18, 20–22, 28–30, 47–50, 63–65 м, ограничены эрозийными уступами высотой в несколько метров. Противанность пологих водотоков, которые располагаются у западной границы территории, колеблется от 7 до 20 км. Ширина долин достигает первых километров, полузамкнутых днщ — первые сотни метров.

Склон впадины представляет собой кругонаклонную (до 2°) поверхность, максимальная глубина которой в пределах рассматриваемой территории достигает 590 м. Поверхность отдалена от прибрежной отмели эрозионным уступом. На широте р. Оверной в пределах прибрежной отмели и кругосклонной поверхности впадины отмечен ряд локальных поднятий дна на различных глубинах, в плане имеющих овальную форму, площадь их до 1–2 км². Поднятия являются, по-видимому, выходами вулканических пород, вмещающих широкое распространение на юге рассматриваемой территории.

К началу раннечетвертичного времени большая часть территории представляла почти плоскую равнину с незначительными возвышенностями на крайнем северо-востоке и цепью вулканических гор, окаймляющих морскую бассейну на юго-востоке района. В раннечетвертичное время район испытывает поднятие, подвергается денудации, и только на небольших площадях в центральной его части и на юге идет накопление продуктов вулканических извержений, зашедшихся формированием вулканических построек Бол. Ипелька, Итолки и Западно-Кошелевского вулкана. Благодаря поднятию и прозвившемуся вулканизму на юге района вместо морского залива образуется замкнутый водоем озерного типа, где накапливается туфогенно-осадочный материал. Значительные изменения в облике рельефа вносят среднечетвертичное полупокровное и верхнечетвертичное горно-долинное оледенения, а также всплывки кислото и среднеосновного вулканизма. В это время формируются ледниковые и флювиогляциальные равнины, игнмбрированные платообразные поверхности, происходит становление многочисленных вулканических построек (вкл. Средне-Кошелевский и вулканы Камбального хребта),

закладываются долины крупных рек района. В конце верхнечетвертичного времени, когда территория полностью освобождается от ледников, преобладающими рельефообразными факторами становятся помимо денудации эрозионно-аккумулятивная деятельность рек и абразия моря, проявление которых происходит на фоне общего воздымания территории. В современную эпоху в заложившихся речных долинах аккумуляруется материал, образовавшийся аллювиальные террасы и аллювиально-озерные равнины. В результате всплывки кислото вулканизма на юге района формируются пирокластические равнины и эффузивно-экструзивный массив Дикий Гребень. Благодаря проявившемуся основному вулканизму по всей территории наблюдается формирование медких полей базальтов, образование шлаковых конусов и лавовых куполов, становление Кошелевского хулана. Рельеф приобретает современную облик. В настоящее время происходит интенсивная эрозия и денудация вулканических гор. В пределах Западно-Камчатской равнины значительную роль играют аккумулятивные процессы.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На рассматриваемой территории разведаны месторождения высокотемпературных вод, торфа, строительных материалов; установлены проявления горючего газа, бурого угля, золота, серы; изучены источники минеральных и горячих вод.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Нефть и горючие газы
Горючие газы

Исследованный район расположен в пределах Охотско-Западно-Камчатского, возможно, нефтегазоносного бассейна. Большая часть площади сложена нефтегазоперспективными осадочными образованиями мелового, палеогенового и неогенового возраста, общая мощность которых превышает 7 км. При проведении геологосъемочных и буровых работ получены косвенные и прямые признаки, указывающие на возможное обнаружение в районе, и в первую очередь в пределах Голыгинского прогиба, месторождений нефти и горючих газов.

Проявление горючего газа (IV-3-8) установлено при бурении на перегретые воды поисковой скважины 14/55/, которая расположена в районе Нижне-Копелевских термальных проявлений (лист м-57-1). Согласно тектоническому районированию она находится на южном окончании Южно-Камчатского антиклинария, разделяющего Голыгинский и Паужетский прогибы. Скважиной 14 вскрыты вулканиды четвертичного и миоцен-плиоценового возраста (альейская серия). В образованиях альейской серии скважина на глубине 618,5 м вскрыла тектоническую зону мощностью около 2,5 м, выраженную брекчированием и осветлением пород. При вскрытии этой зоны началось выделение газа, а затем произошел выброс сначала чистого газа, а потом газа с пароводяной смесью с объемным отношением 1:1. При наблюдении за работой скважины в течение 12 часов определено давление на устье равное 18,4 атм, дебит флюида 0,5 м³/с. Анализ газа, отобранного через сепаратор, следующий (в объемных процентах): Н₂ - 1,08; О₂ - 0,69; N₂ - 13,27; СО₂ - 52,82; N₂S - 1,59; СН₄ - 30,5; C₂H₆ - 0,88; C₂H₈ - 0,206; C₄H₁₀ - 0,06; C₅H₁₂ - 0,0028; C₆H₁₄ - 0,001. Вероятно, газ с водой поступает в скважину по тектонически ослабленной зоне из осадочных отложений кавранской серии (этолонской свиты), подстилающих вулканиды альейской серии. Осадочные отложения этолонской свиты вскрыты под вулканидами альейской серии на глубине 895 м скв. 13, расположенной в 8 км к северо-западу от скв. 14. Притоки газа углеводородного состава фиксировались и по другим скважинам, пробуренным в районе Нижне-Копелевских термальных проявлений, но в значительно меньшем количестве. Свободное выделение углеводородных газов установлено при изучении термальных источников, расположенных как на изученной, так и на смежной к востоку территории. По данным Е.И. Кудрявцевой и О.И. Супруненко, в газах, отобранных из Сивучинских горячих источников, содержится (в % от общего объема газа) метана - 6,4, тяжелых углеводородов - 0,3; Озерновских - метана 8,4, тяжелых углеводородов 15; Голыгинских - метана 55, тяжелых углеводородов 3,9; Паужетских - метана 2,7; Саванских - метана 75-79, тяжелых углеводородов 2,5. Из воды, выходящей с тонкой нефтяной пленкой на Саванских источниках, или была отобрана нефть. Анализ показал, что она по составу соответствует керосиновой фракции и состоит из углеводородов нафтенового и ароматического ряда. Метановая фракция присутствует в небольшом количестве. Удельный вес нефти 0,936-0,938. Кроме приведенных газонефтепроявлений выявлена повышенная битуминозность палеогеновых и неогеновых отложений. Лиминесцент-

но-битуминологическими исследованиями ядра из окажки, пробуренных в Голыгинском прогибе, установлено содержание битума в отложениях воямпольской серии от 0,00125 до 0,01%, в кавранской серии от 0,00125 до 0,78%. Из пород кавранской свиты комплексный состав битума в среднем следующий: асфальтены - 1,2%, смолы - 1,2%, масла - 86,8%. Содержание маслянисто-смолистых битумов в образованиях энеметенской свиты в среднем составляет 0,00125-0,02%.

Коллекторские свойства пород изучались сравнительно в не-большом объеме. По имеющимся данным пористость в породах воямпольской серии в среднем составляет 15-20%, кавранской серии - 30-60%, энеметенской свиты - 35-52%; проницаемость соответственно от первых единиц до 82 мД, - до 208 мД, 2-64 мД. Трещинные коллектора на площади не изучались, а они могут играть решающую роль в формировании нефтяных и газовых залежей. Приведенные данные и данные по более детально изученным к северу районам Западной Камчатки позволяют предполагать, что в разрезе палеогеновых и неогеновых отложений Голыгинского и Паужетского прогибов имеются горизонты пород, обладающих хорошими коллекторскими свойствами.

В результате проведения геологосъемочных, геофизических и буровых работ в пределах Голыгинского прогиба выявлены семь ан-тиклинальных структур (их характеристика приведена в главе "Тектоника"), сложенных нефтегазоперспективными образованиями, которые рекомендуются как первоочередные объекты для дальнейшего изучения с целью выявления промышленных залежей нефти и газа.

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

На распахиваемой территории выявлено семь проявлений бурого угля /35, 43/, которые сосредоточены в северной части (лиот м-57-XXX) и приурочены к полям развития лагуно-континентальных отложений средней подовиты энеметенской свиты плиоценового возраста, где образуют маломощные (максимальная мощность 1,5 м) пласты и линзы.

Первое проявление (1-3-1) установлено по левому притоку р. Кихчик, в 3 км выше его устья, и представляет собой угольный пласт мощностью 0,6 м, содержащий несколько прослоев мощностью 3-5 см углистого аргиллита.

Второе проявление расположено на левобережье р. Прав. Хомутины, в 3,2 км выше устья (I-2-1). Продуктивная пачка туфоэчанчиков, туфоаргиллитов мощностью 1,95 м содержит два пласта бурого угля мощностью 0,25-0,6 м.

Третье проявление находится в долине правого притока р. Лев. Хомутины, в 1 км от устья (I-3-2). В его строении принимают участие два угольных пласта мощностью 0,1 и 0,9 м, разделенных слоем туфоаргиллита мощностью 0,6 м.

Четвертое проявление, расположенное на правобережье р. Лев. Хомутины (I-3-3), представлено пластом угля мощностью 1 м. В подошве и кровле его залегают туфоаргиллиты.

Пятое проявление установлено на правобережье р. Лев. Хомутины, в 1,5 км вниз по течению от четвертого проявления угля (I-3-4). Песчано-глинистая пачка мощностью 6,6 м содержит два пласта угля мощностью 0,5 и 1,5 м.

Шестое (I-3-5) и седьмое проявления (II-3-1) расположены на правобережье р. Утки, в ее среднем течении, в 12 км друг от друга. Угленосная часть разреза имеет мощность 20 и 8 м. Пласты угля чередуются с осадочными породами, часто обогащенными углестим материалом и обломками угля. Мощность пластов угля колеблется от 0,2 до 1,1 м.

Бурое угли всех проявлений матовые, бурого и черного цвета, с линзами полублестящего угля, содержат примесь терригенного материала. По данным химического анализа обладают высокой зольностью (А_с до 52%), незначительной влажностью (вс до 11%) и низкой теплотворной способностью /35/. В углях установлен германий повышенной концентрации /43/. Из 82 проб, отобранных из этих проявлений, в 16 пробах содержание германия колеблется от 0,001 до 0,03% (спектральный анализ).

Торф

На рассматриваемой территории обнаружено и разведано девять месторождений торфа, из них четыре по промышленным запасам относятся к крупным, пять к средним, одно к мелким месторождениям. Все они входят в состав Большерецкого торфяно-болотного района Охотской торфяно-болотной области. Общая площадь месторождений составляет 143663 га, общие балансовые запасы воздушно-сухого топлива (при температуре 40°C) - 721384 тыс.т.

Торфяные залежи преимущественно переходного и низинного, реже смешанного типов, сложены осоково-сфагновым, осоковым, ку-

старниково-осоковым, лесным видами торфа. Залежи приурочены к поверхностям аллювиальных, водно-ледниковых и морских террас. Мощность торфяников колеблется от 1 до 9 м, чаще она составляет от 2-4 м. Средняя зольность торфа балансовых запасов колеблется от 7,6 до 20,4%, степень разложения - от 22 до 38%, влажность - от 83,8 до 91,8%. По своим общетехническим и агрохимическим свойствам торф вполне удовлетворяет требованиям, предъявляемым к торфяному сырью как к топливу и удобрению. В настоящее время все месторождения не эксплуатируются.

Месторождение Большое Хомутиноское (I-1-2) расположено на листе М-57-XXV, в 0,6 км к северо-востоку от Митогинского рыбокомбината /49/. Площадь его в нулевых границах составляет 12554 га, в промышленных - 6734 га при средней глубине залежи 2,81 м. Общие запасы торфа исчисляются в 136024 тыс.т, из них по кат.В - 2653 тыс.т.

Митогинское месторождение (Ш-2-1) находится на листе М-57-XXV, в 7 км к северо-западу от пос. Начилово, на правобережье р. Амчитачи /58/. Площадь месторождения в промышленных границах при глубине 1,1 м составляет 7744 га, в нулевых - 8975 га. Торфяная залежь представлена двумя типами - переходным (67,3%) и смешанным (32,7%). Средняя мощность залежи 3,12 м. Общие запасы составляют 255552 тыс.т.

Начиловское месторождение (Ш-3-1) расположено на левобережье р. Начилово (лист М-57-XXV). Площадь его в нулевых границах 532 га, в промышленных при глубине 1,1 - 430 га /59/. В непосредственной близости от месторождения проходит грунтовая дорога. Торфяная залежь сложена переходными типом торфа, в основании ее залегают низинный вид торфа. Общие запасы торфа составляют 8342 тыс.т, из них по кат.А - 1722 тыс.т. Средняя мощность залежи 1,94 м.

Месторождение Начиловское болото (Ш-3-2) расположено на листе М-57-XXV, в междуречье Амчитача - Начилово, протянувшись полосой северо-восточного направления на расстоянии 16 км при максимальной ширине 3,5-3,8 м /58/. В 1,8 км от южной окраины его проходит грунтовая дорога Усть-Большерецк - свх. Большерецкий. Торфяная залежь низинного типа, средняя мощность ее 3,85 м. Общие запасы торфа 120961 тыс.т.

Гольцовское месторождение (Ш-3-3) находится на правобережье р. Гольцовки (лист М-57-XXV), протянувшись полосой при ширине 400-500 м на расстоянии 4,5 км /57/.

В 5 км к югу от него проходит грунтовая дорога, соединяющая районный центр. Усть-Большерецк с областным центром. Площадь залежи (в промышленных границах) составляет 222 га. Торфяная залежь на всю глубину сложена осоковым торфом низинного типа. Средняя мощность ее 1,09 м. Общие запасы торфа по кат. С₂ составляют 2420 тыс. т.

Месторождение Гольцовская тунадра (Ш-4-1) расположено на листе М-57-XXV в нижнем течении Первой Красной и Средней Гольцовки /60/. Торфяная залежь представлена тремя типами: верховым, смешанным и переходным. Основной удельный вес как по площади распространения, так и по запасам принадлежит торфу верхнего типа, который составляет 97% от общих разведанных запасов. Балансовые запасы месторождения при 40% влажности по кат. А составляют 3418 тыс. т. К забалансовым запасам отнесен торф, залегающий на различной глубине и характеризующийся повышенной зольностью. Запасы его исчисляются 2319 тыс. т при мощности 0,25-1,5 м.

Месторождение Свезлое (Ш-4-2) занимает междуречье Плотникова - Гольцовка (лист М-57-XXV) /61/. Площадь его в промышленных границах 923 га при глубине залежи 1,41 м. Месторождение сложено верховыми, смешанными, переходными и низинными типами торфа. Зольность его 13,6%. На различных глубинах месторождения встречаются маломощные прослои суглинков и пеллов мощностью до 10 см, повышающие зольность до 25%. Общие запасы торфа достигают 12986 тыс. т, из них по кат. А - 2586 тыс. т. Средняя мощность залежи 1,41 м.

Месторождение Микояновский масив (IY-3-1), расположенное на листе М-57-XXV, является самым крупным в юго-западной части западного побережья п-ова Камчатки /57/. Северо-западной и северной границей его служат реки Большая и Плотникова, восточной - отроги влк. Бол. Ипелька. Площадь его 86714 га. Торфяная залежь представлена основным переходным и низинными типами. Средняя мощность залежи 2,3 м, максимальная - 9 м. Общие запасы торфа 1975240 тыс. т, из них балансовые по кат. В+С₁ - 310940 тыс. т.

Месторождение Туন্দровое (II-2-1) расположено на листе М-57-XXXI, влк. оз. Большого, в 36 км на юго-восток от районного центра /50/. Площадь его 39765 га при средней глубине 2,93 м. Общие запасы торфа составляют 1000483 тыс. т, из них балансовые по кат. В - 2699 тыс. т, по кат. С₂ - 166026 тыс. т.

Месторождение Опалинское (Ш-3-1) находится на листе М-57-XXXI, в 45 км на юго-восток от районного центра пос. Усть-Большерецк /48/. Южной его границей служат р. Опаля, восточной - отроги влк. Мал. Ипелька, западной - р. Набережная. Площадь месторождения в промышленных границах до глубины 0,5 м составляет 22413 га. Максимальная мощность залежи 9 м, средняя - 4,58 м. Месторождение сложено низинным (10,3%) и переходным (89,7%) типами торфа. Запасы составляют 1026531 тыс. т.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Черные металлы Железо, титан

Россыль титаноматеритовых песков (IY-3-3) установлена на побережье Охотского моря (лист М-57-1), в 2 км южнее устья р. Озерной /24, 69/. Протяженность ее 8,6 км, ширина от 20 до 85 м, глубина от 1 до 8 м. Россыль связана с современными пляжными песчаными отложениями. Пески сортированные, крупно-, мелковершинистые, полимиктовые. Рудоносные пески состоят преимущественно из шириной 5-10 м, длиной до 100 м среди пляжных отложений. Минеральный состав песков: магнетит, титаноматерит, кварц, полевые шпаты, пироксены, амфиболы, оливин, эпидот, ильменит, гематит; в незначительном количестве - гранат, лейкоксен, апатит, циркон, андалузит, рутил; единичные знаки золота, киновари, сфалерита, шеелита. Содержание в них магнетита колеблется от 0 до 31% /42/. По данным химического анализа, частично отитные пески содержат Fe₂O₃ от 8,07 до 14,17%, TiO₂ от 0,92 до 2,09%, золота от сл. до 1 г/т, серебра от 1,1 до 4,4 г/т /69/. Запасы титаноматеритового концентрата по кат. С₁ составляют 261 тыс. т /42/. Из-за незначительных запасов россыль отнесена к категории непромышленных.

Цветные металлы Медь, свинец

Халькопирит и галенит установлены в шликовых пробах, отобранных из рыхлых четвертичных отложений в бассейне рек Плотникова, Голыгино, Поперечная, Ипукия, Прав. Комеючек, Первая Явин-

ская, Шестой Номер и отложения пляжа. Содержание их в шлихах не превышает 1-3 знака.

Р е д к и е м е т а л л ы

Ртуть

Киноварь обнаружена шлиховым опробованием в бассейнах рек Хетик, Илукия, Прав.Комегочек, Вторая Явинская, Камк, Паужетка, Этамник. (впадающая в Курильское озеро восточнее р.Хакция), где присутствуют в единичных аналах, реже до 10-38 аналов (реки Этамник, Паужетка) на 0,02 м³ промытой породы. В бассейнах рек Паужетка и Этамник точничком киновари служат сольфатарно измененные вулканисты Камбального хребта. Минералогическим анализом в них обнаружены единичные аналы киновари /69/.

Б л а г о р о д н ы е м е т а л л ы

Золото

На рассматриваемой территории установлено одно проявление и два крупных шлиховых ореола золота. Кроме того, спектральным и пробирным анализами оно обнаружено в ряде точечных, бороздовых и металлометрических проб в равнинных участках района.

Проявление рудного золота (Ш-4-1) находится на листе М-57-1, в долине р.Лев.Камк /43/. Оно локализуется в зоне разлома северо-восточного простирания среди пропитизированных туфов аллейской серии. Золото-серебряная минерализация приурочена к зоне жильного и прожилкового оквандевания, которая связана с оперящим разрывным нарушением северо-западного простирания. Жильная зона представлена двумя кварцевыми жилами мощностью 0,5-1 и 3 м. В вальбандах и флангах жил отмечается зона прожилкового окварцевания. Протяженность жил 150-200 м. Сложены они тонкопослойными и мелко-белыми кварцем. Содержание в них золота по данным спектрального анализа колеблется от 0,01 до 1 г/т, по данным пробирного анализа - от 0,1 до 0,6 г/т; серебра соответственно - от 1 до 10 г/т и от 1,3 до 5,2 г/т.

На других участках площади повышенные концентрации золота и серебра установлены спектральным анализом металлометрических, бороздовых и точечных проб в количестве соответственно до 0,03-0,05 г/т и до 1-3 г/т. Пробы отобраны в зонах окварцевания в

поле развития осадочных пород кихчической серии, в зонах гидротермально измененных пород (аргиллизитов, пропилитов, эфритных кварцитов), развитых по вулканитам аллейской серии и прорывающим их субвулканическим андезитам и андезито-дацитам в бассейне рек Прав., Сред., Лев. Комегочек, Озерной, Паужетки, Третьей Речки и в зонах сольфатарно измененных пород, развитых по вулканитам четвертичного возраста в бассейне р.Паужетки и в пределах Комельского вулканического массива. Самоотстоятельного значения золотопровления не имеют и свидетельствуют лишь о металлогенической специализации зон гидротермального изменения.

По результатам шлихового опробования в районе выявлены два крупных участка механического рассеяния золота. Первый из них занимает площадь около 2500 км² на листе М-57-ХХУ, охватывая бассейны рек Кихчик, Мухина, Хомутыны, Утки, Митогы, Начилова, Быстрой, Дальней и Сред.Гольцовки, нижнее течение р.Плотникова. Золотоносными являются современные русловые, пойменные и террасовые отложения, а также отложения террасоведне четвертичного возраста. Около 80% промытых проб в пределах ореола содержат единичные знаки до 20-30 аналов /26,45,84/. Наиболее высокие концентрации золота от 0,1 до 0,82 г/м³ отмечены в русловом и пойменном аллвирах рек Хомутыны (7 проб), Утки (3 пробы), Быстрой (9 проб), Дальней Гольцовки (7 проб) и террасовых отложениях рек Дальней и Сред.Гольцовки, где высокие концентрации золота от 0,32 до 1,835 г/м³ приурочены к террасам 4-6-метрового, 6-8-метрового уровней. Золото образует окатанные пластинки, иногда зерна дендритовидной формы, соломенно-желтого цвета, размером от 0,1 до 1,2 мм. Источниками россыпного золота служат породы, слатающие Срединный хребет, а также конгломераты и галечники знеметенской свиты, ледниковые и водно-ледниковые отложения, развитые в пределах района. При опробовании этих отложений в них установлены единичные знаки золота.

В т о р о м у ч а с т о к - крупный ореол механического рассеяния золота располагается на двух листах М-57-ХХХI (1-2-1) и М-57-ХХУ (П-1-1), прослеживаясь по побережью Охотского моря от устья р.Большой на юг до северной границы района на расстоянии 95 км /27, 28, 43, 80, 82/. Повышенные концентрации золота связаны с современными морскими отложениями, представленными пляжевыми и долинными фациями подводного берегового склона. Промежуточными коллекторами россыпного золота служат ледниковые, водно-ледниковые, морские и аллювиальные отложения береговых

уступов и погребенных террас четвертичного возраста с содержанием золота до 460 мг/м^3 .

Современные пляжные отложения образуют уступ (30-180 м) поперек береговой зоны вдоль всего побережья. Мощность их зависит от характера берега, литодинамической активности пляжа и колеблется от 0 до 10 м. Повышенная концентрация золота характерна для пляжей неполного профиля, примыкающих к абразионным береговым уступам, длина которых в пределах ореола составляет 3-4 км. Ширина пляжевой россыпи колеблется от 7 до 36 м при средней мощности горной массой $2,6 \text{ м}$. Золото концентрируется у основания абразионного уступа в приконтактной части. Содержание его колеблется от первых мг/м^3 до 505 мг/м^3 (среднее 73 мг/м^3). На участке между реками Хомутинной и Уткой отмечались уратанные содержания золота до $18-24 \text{ г/м}^3$. Однако из-за ограниченного запаса металла (малая мощность отложений) промышленного значения этот участок не имеет. Запасом пляжевой россыпи составляет 122 кг /28/ .

Современные отложения подводного берегового склона состоят из долей метра до 5-6 м повсеместно золотоносны. Содержание в них золота колеблется от знаков до первых десятков мг/м^3 . На фоне обширного поля со средними содержаниями выделяется ряд локальных ореолов с весомым содержанием золота. Ореолы приурочены к участку подводного склона между изобатами 5-30 м. Наибольшее их количество сосредоточено на участке мелководного шельфа между устьями рек Митига - Хомутинна. Ореолы имеют протяженность от первых километров до 15 км (суммарно более 70 км) при ширине от 0,2 до 0,8 км /28/. Содержание золота в них колеблется от первых десятков мг/м^3 до 578 мг/м^3 , редко до 1186 мг/м^3 . Наличие ореолов с повышенной концентрацией золота позволяет отнести этот участок мелководного шельфа к перопективным в отношении выявления промышленных прибрежно-морских россыпей золота.

Знаковые содержания золота в шельфовых пробах отмечались также по ряду водотоков района - рекам Ипелька, Зуйкова, Стелново, Хетик, Голытино, Вторая и Четвертая Речка, где источниками служат гидротермально-каменные породы и ледниковые отложения.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Х и м и ч е с к о е о н р ь е
Сера

На рассматриваемой территории установлен ряд проявлений самородной серы, которые сосредоточены в южной части листа М-57-1.

Проявления относятся к газо-гидротермальному типу и ассоциируются с полями неогеновых вторичных кварцитов и пропилитов (Третья Речка, высота 1102 м) или локализируются среди сольфатарно измененных вулканитов Комельского вулканического массива.

Проявления серы в районе аэропорт на левобережье р. Паужетна (ХП-3-2) приурочено к глинисто-опаловым породам, развитым по туфам основного состава алевкоидной серии /24, 69/. Площадь сероносных пород $100 \times 100 \text{ м}^2$. Сера распространена в породе неравномерно, образует вкрапленный разномером до 1 см в поперечнике. Содержание ее колеблется от 0,01 до 0,25%. Помимо серы присутствует гипс, который образует многочисленные тонкие прожилки.

Проявления Третья Речка расположено в истоках одноименной реки (У-3-4), объединяет три разобщенных участка сероносных кварцитов: Серый-Таня, Скаака, Мяч общей площадью $10-12 \text{ км}^2$ /69/. На участке Серый-Таня установлено четыре сероносных залежи площадью от $0,032$ до $0,075 \text{ км}^2$, содержание серы колеблется от 0,08 до 3,18%. Наиболее крупная залежь сероносных монокварцитов имеет параметры $300 \times 250 \text{ м}$, мощность не менее 20 м. Среднее содержание серы 0,61% по 58 пробам, максимальное - до 3,18%. Прогнозные запасы оцениваются в $11,58 \text{ тыс. т}$.

На участке Скаака, имеющем в плане сложную конфигурацию, отмечено несколько небольших (до 100 м длиной) залежей кварцитов опалитов среди аргиллизированных пород. Содержание в них серы не превышает 0,13%. В пределах этого участка в аллювии встречаются обломки до 10 см в поперечнике сероносных кварцито-опалитов с содержанием серы до 7,28%.

В пределах Комельского вулканического массива выявлена группа мелких проявлений самородной серы в районе соп. Фумарольной, в левых истоках р. Паужетки (У-3-5), в истоках руч. Серый Кратер (У-3-10). Проявления приурочены к полям развития сольфатарно измененных пород, среди которых выделены алузит-глинисто-опаловые, алузит-тридимит-опаловые, алузит-глинистые, тридимитовые разновидности и опалиты /41, 69/. Общая площадь около $5-6 \text{ км}^2$. Все породы в равной степени сероносны, наиболее высокие содержания серы отмечаются в алузитосодержащих породах. Сера присутствует в виде мелкой рассеянной вкрапленности, реже - гнездообразных скоплений или выполняет микрогидротермы. Содержание ее колеблется от 0,24 до 5,36%, в отдельных пробах в районе соп. Фумарольной до $8,46-13,6\% /41/$.

Сероносные кварциты с высоким содержанием серы от 8 до 51% в виде глыб и обломков отмечены в водно-ледниковой террасе, разбитой по побережью Охотского моря к северу и югу от устья р. Озерной на протяжении 5,5 км, коренные мочочки которых не установлены /69/.

В незначительных количествах самородная сера присутствует в современных отложениях Верхне-Копелевских и Камбалыных источников.

Описанные проявления серы из-за их незначительных размеров и низких содержаний полезного компонента в настоящее время практического значения не имеют.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

И з в е р ж е н н ы е п о р о д ы

В районе широко развиты эффузивные, субвулканические и пирокластические породы, которые можно использовать в качестве строительного камня. Они представлены базальтами, андезитами, андезито-дацитами, игнимбритами и пемзой. Поисково-оценочные работы в пределах района проведены на проявлениях игнимбритов и пемз.

Проявление игнимбритов расположено на юго-восточном склоне хр. Явинского (лист М-57-1), в 4 км к востоку от пос. Запорожье /65/. Поток игнимбритов имеет в плане вытянутую форму протяженностью около 9 км при ширине 0,4-2 км. Вскрытая мощность его 25-30 м. Внешне игнимбриты представляют собой пористые светло-серые породы, содержащие мелкие (1-4 см) темные обломки андезитов, базальтов и стекловатых фьямме. По составу они соответствуют дацитам и по данным лабораторных исследований по всем показателям кроме объемной массы (2160 кг/м³ против 2100 кг/м³ по ГОСТу) удовлетворяют требованиям, предъявляемым к строительному камню. Как облицовочно-декоративный камень игнимбриты обладают низким качеством (серый однообразный цвет, отсутствие рисунка). Прогнозные запасы составляют 30-40 млн. м³.

Озерное проявление пемзы находится на правобережье р. Озерной (лист М-57-1), в 35 км к востоку от пос. Озерновского /65/. Площадь его 6х1-1,5 км². Пемзовая тоща, занимающая почти всю территорию участка, имеет трехчленное строение. Нижняя ее часть сложена рыхлой орешковой пемзой (размер об-

ломков 0,5-2 см) мощностью 1-7,3 м, средняя - уплотненной несортированной (размер обломков от долей мм до 70 см) пемзой с примесью шнородных обломков до 5-30%, мощностью до 120 м, верхняя - горизонтально- и косослоистыми пемзовыми песками мощностью от 1-1,5 до 8-10 м. Полезным ископаемым служит рыхлая гравийно-песчаная смесь пемзовых обломков, состоящая на 33,5% из гравия и 66,5% песка. Средняя мощность полезной залежи составляет 31 м, средняя мощность вскрышных пород 2 м. Запасы по кат. С₂ составляют 172560 тыс. м³. По данным лабораторных исследований, гравийная составляющая смеси может использоваться в качестве легкого заполнителя бетона, песок - для изготовления строительных растворов.

Г л и н и с т ы е п о р о д ы

Глины

В районе выявлено два месторождения и одно проявление глинистых черемховских месторождений и одно проявление глинистых глин (Ш-3-4) расположено на левобережье р. Плотникова (лист М-57-XXV), в 30 км к северо-востоку от районного центра пос. Усть-Болымерца, с которым связано грунтовой дорогой. Разведенная площадь месторождения составляет 40000 м² при ширине от 350 до 500 м, длине до 4 км /25/. Глины водно-ледникового генезиса приурочены к террасе 13-14-метрового уровня. Мощность глинистой залежи от 0,8 до 1,6 м. Вскрытые породы представлены покровными супесями мощностью 0,4-0,5 м. По данным лабораторных исследований, глины пригодны для производства строительного кирпича методом влажной формовки. Температура обжига глины не выше 1000°C. Запасы глины по кат. А₂ составляют 48 000 м³.

В 2 км к западу от Черемховского месторождения выявлено проявление подобных глин /77/. Залежь глины площадью 1,1 км² также локализуется в 13-14-метровой террасе водно-ледникового генезиса. Мощность ее колеблется от 0,3 до 2,1 м. Мощность вскрышных пород 0,2-0,8 м. По физическим свойствам согласно требованиям ГОСТа глины пригодны для изготовления кирпича марок "менее 50", "50-70" и "100". Прогнозные запасы их составляют 1,43 млн. м³.

Паужетское месторождение находится на правобережье р. Паужетки в районе Паужетского месторождения парогидротерм (лист М-57-1) /63/. С пос. Озерновским связано гравийной дорогой. Глинистая залежь при-

урочена к современным пирокластическим образованиям в зоне выхода паровых струй. Верхнего термального поля месторождения лавового гидротерма. Площадь ее 30 тыс. м², длина не превышает 200 м, ширина - 180 м. Форма залежи линзовидная, мощность 0,5-4,5 м (средняя 2,3 м). Глины по генезису гидротермальные, состоят из каолинита с примесью гидротерматита, пирита, опала, алуинита, минералов из группы монтмориллонита. Они относятся к группе высокопластичных, полученных глины с высоким содержанием красящих оксидов, среднедисперсных с низким содержанием крупнозернистых включений, тугоплавких и огнеупорных, среднетемпературного спекания. Глины обладают большой усадкой и высококоэффициентом к сжатию, могут быть использованы при производстве изделий художественной керамики в качестве пластификатора к непластичным глинам. Запасы глины по кат. С₁ составляют 21,8 тыс. м³ при объеме коэффициента вскрыши 0,25.

Обломочные породы

Галечники и гравий

Гравийно-галечные отложения, которые могут быть использованы в дорожном строительстве и как заполнители бетонов, широко развиты по долинам крупных рек и на побережье Охотского моря, где слагают речные, морские и водно-ледниковые террасы. В районе разведано два месторождения и выявлено два проявления галечника и гравия /77/.

Амчигачское месторождение (Ш-2-2) расположено на листе М-57-XXV, в 5 км к северо-востоку от пос. Усть-Большерецк, с которым связано автомобильной дорогой. Оно приурочено к 2-3-метровой аллювиальной террасе р. Большой /54/. Площадь разведанной залежи 0,75 км², мощность 4,6-8,5 м. Мощность вскрышных пород 0,5-2,5 м. Разведанные запасы по кат. В+С₁ составляют 2,3 млн. м³. Гравийно-галечные отложения месторождения пригодны для получения бетонов марки "250-350". Гравий имеет хорошее качество и пригоден для всех видов строительных работ.

Пограничное месторождение находится на берегу Охотского моря (лист М-57-1), в 1 км к северозападу от пос. Запорожье (Ш-2-1), приурочено к верхнечетвертичной морской террасе /39/. Гравийно-галечные отложения образуют пластообразную залежь площадью 105 тыс. м². Мощность ее от 2,6

до 9 м (средняя 5,9 м). Мощность вскрышных пород, представляющих почвенно-растительным слоем, пемзовым песком и валунными суглинками, колеблется от 0,9 до 3,5 м. По данным лабораторно-технологических испытаний, гравийно-галечные отложения Пограничного месторождения пригодны для изготовления бетонов марки "200-350". Разведанные запасы по кат. В составляют 378 тыс. м³, по кат. С₁ - 678 тыс. м³, по кат. С₂ - 1859 тыс. м³.

Строительный песок

Пески морского, аллювиального и пирокластического генезиса широко распространены на рассматриваемой территории. Они участвуют в строении пляжа, речных террас и перекрывают (пемзовые пески) почти сплошным плащом водоразделы и склоны на обширном пространстве между р. Голыгино на озере до границы территории на юге. Морские и речные пески большей частью относятся к категории мелкозернистых и могут быть использованы для приготовления строительных растворов. Пемзовые пески, отличающиеся относительно крупнозернистостью строением с примесью обломков гравийной размерности, пригодны для использования в качестве заполнителя легких бетонов.

В пределах района разведано Озерновское месторождение пемзовых песков, расположенное на листе М-57-1, в 1 км к югу от пос. Озерниковского, на левобережье р. Озерной (У-3-1). Пемзовые пески, имеющие пирокластический генезис, слагают пластообразную залежь мощностью от 0,5 до 4,8 м, залегающую на водно-ледниковых отложениях позднечетвертичного возраста. Площадь ее около 6 км². Мощность вскрышных отложений 0,5-1,2 м. В строении залежи принимают участие три слоя песка, различающегося по гранулометрическому составу и окраске. Мощность слоев от 0,2 до 3,1 м. Пески средние, мелкозернистые с примесью гравия (2,4%). Модуль крупности по месторождению составляет 2, содержание частиц меньше 0,14 мм - 19,8%, объемно-насыпная масса - 840 кг/м³. Пески могут быть использованы для изготовления теплоизоляционных легких бетонов, строительных, штукатурных и кладочных растворов (ГОСТ 22263-76). Разведанные запасы по кат. В составляют 470 тыс. м³, по кат. С₁ - 675 тыс. м³ /38/.

ИСТОЧНИКИ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ

Термальные воды

На рассматриваемой территории разведано одно месторождение и выявлены многочисленные источники минеральных и перегретых вод.

П а у ж е т с к о е м е с т о р о ж д е н и е высоко-температурных вод (IY-4-1) расположено на листе М-5/1-1, на правобережье р. Паужетки, левого притока р. Оверной, в 30 км от пос. Оверновский, с которым связано грунтовой дорогой. Изучение и разведка его проводились в 1957-1963 гг. совместно Институтом вулканологии ДВНЦ АН СССР и ЦО "Камчатгеология", в 1969-1973 гг. Камчатским промышленным управлением по использованию глубинного тепла Земли. На площади месторождения проведены геологическая съемка масштаба 1:100 000 /24/, гидрогеологическая съемка масштаба 1:25 000 /75/, буровые и геофизические работы /22, 75, 79, 91/, тематические исследования /12, 15/.

Паужетское месторождение приурочено к одноименному термальному полю, которое входит в состав Паужетской гидротермальной системы. В геологическом строении его принимают участие туфопесчанки этолоской свиты миоценового возраста, туфы и игниобриды алнейской серии миоцен-плиоценового возраста, туфы и песчанки нижне-среднечетвертичного возраста, современные аллювиальные и пемзовые отложения. Основными коллекторами перегретых и термальных вод являются пирокластические образования нижне-среднечетвертичного возраста и песчанки этолоской свиты. Циркуляция подземных вод на месторождении носит преимущественно трещинно-пластовый характер. Общий уклон потока подземных вод имеет направление с юго-востока на северо-запад. Разгрузка осуществляется в долине р. Паужетки выходами термальных вод в виде малодобитных (не более 10 л/с) разнообразных источников, гейзеров и паровых струй, характеристика которых дана в главе "Подземные воды".

При разведке на месторождении выделено три участка, отличающихся по гидрогеологическим условиям - Эксплуатационный, Центральный и Западный /32/. На Эксплуатационном участке скважинами вскрыты два напорных водоносных комплексов с температурой вод до 200°. Первый залегает на глубине 25-90 м, приурочен к песчаным туфам озерных отложений и имеет мощность 150-260 м. Второй, по данным скважины II, залегает на глубине 656 м, приурочен к туфопесчанкам этолоской свиты и имеет вскрытую мощность 150 м.

Продуктивным является верхний водоносный комплекс псефитовых туфов. Водопроницаемость его оценивается в 480 м³/сут. От грунтовых вод водоносный комплекс изолирован относительно водоупорными алевропелитовыми туфами, а от нижнего водоносного комплекса - достаточно мощной толщей пирокластичности алнейской серии. На других участках Паужетского месторождения на распределение температур по разрезу и производимость скважин наиболее существенное влияние оказывает блоковая структура месторождения и водообильность отдельных зон.

Дебиты скважин колеблются в широких пределах - от единиц до 50 кг/с пароводяной смеси. Средний дебит продуктивных скважин составляет 26 кг/с. В распределении температур с глубиной и по площади наблюдается определенная закономерность: наименьшие температуры зарегистрированы в юго-восточной части месторождения (до 200°) и в районе выходов кипящих источников (до 180-192°), в северном и северо-западном направлениях по пути движения термальных вод температуры понижаются до 176-152°. Значения температурного градиента в интервале верхнего водоносного комплекса изменяются в пределах $0,23 \cdot 10^{-3} - 0,12 \cdot 10^{-2}$ град/см. Химический состав перегретых вод, заключенных в псефитовых туфах, хлоридный натриевый с повышенным содержанием кремнекислоты (до 300 мг/л), метаборной кислоты (до 215 мг/л). Общая минерализация вод по площади изменяется от 2,7 до 3,4 г/л. Вода нижнего водоносного горизонта также хлоридно-натриевые, но с высоким содержанием сульфидов до 22 мг.экв/л.

Разведанные эксплуатационные запасы перегретых вод на Паужетском месторождении утверждены ГКЗ СССР в количестве 175,9 кг/с (15,2 тыс. т/сут) по кат. А+В со средним теплосодержанием 175 ккал/кг /91/. Запасы подсчитывались на основании длительных опытно-эксплуатационных выпусков пароводяной смеси. В 1966 г. на базе Паужетского месторождения построена и эксплуатируется первая в СССР опытно-промышленная геотермальная электростанция мощностью 7 мВт.

В районе Паужетского месторождения выявлены многочисленные источники термальных вод и выходы пара, которые являются естественными термопроявлениями термальных полей Паужетской и Кошелевской гидротермальных систем (глава "Подземные воды"). К наиболее крупным из них относятся Сивучинские минеральные источники (IY-3-9), Оверновские источники перегретых вод (Ш-5-1), Восточно-Паужетские (IY-4-3), Северо-Камбальские (IY-4-4,5), Нижне-Кошелевские (IY-3-6) и Верхне-Кошелевские (IY-3-7) источники воды.

на перегретых вод. Наиболее изученными из них являются Нижне-Комельские источники. В районе их выходов проведена гидрогеологическая съемка масштаба 1:50 000 /69/, поисковое бурение /55, 74/. Характеристика источников приведена в главе "Подземные воды". Термальные воды источников используются для теплоснабжения близлежащих населенных пунктов, в тепличном хозяйстве и местным населением в лечебных целях.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На рассматриваемой территории проявлены преимущественно холодные пресные воды зоны оводненного водообмена. Напорные артезианские воды, залегающие на глубине 500 м и более от поверхности, установлены в пределах Гольягинского прогиба /19/ и Большерецкого погруженного поднятия /46/. Глубокие водоносные горизонты связаны с трещиноватыми вулканитами анавайской серии (скв.6) и габброидами позднемелового возраста (скв.2). Термальные и минеральные воды, циркулирующие в зонах тектонических разрывов и трещиноватости, широко развиты в южной части района (лист М-57-1), в области проявлений современного вулканизма. Подавляющая часть подземных вод имеет инфильтрационное происхождение. Источниками питания водоносных комплексов служат атмосферные осадки, талые воды и подток вод из смежных горизонтов. Условия инфильтрации наиболее благоприятны в возвышенной и южной частях района, где развит значительно расчлененный рельеф. Западная равнинная часть площади, сложенная влагонепроницаемыми рыхлыми отложениями, является областью накопления подземных вод. Подземный сток направлен с востока на запад в сторону Охотского моря. Модуль его составляет 8-12 л/с с 1 км².

Рыхлые четвертичные отложения различного генезиса обводнены повсеместно и характеризуются нестройной водообильностью пород. По физическим свойствам воды этого комплекса обычно прозрачные, без цвета, запаха, вкуса, с температурой 6-10°C.

Эквивалентно-протививальные отложения, развитые в горной и предгорной областях района, характеризуются хорошей проницаемостью. На вершинах водоразделов и верхних частях склонов они практически безводны. Редкие источники наблюдаются в понижениях рельефа и у подножий гор. Выходы нисходящие, рассредоточенные. Суммарный дебит их достигает 15-20 л/с. Воды по химическому составу гидрокарбонатно-хлоридного кальция-натриевого

состава с минерализацией 0,08 г/л, кислые (рН 4,7), жесткость их 0,43 мг-экв/л.

Торфяно-болотные отложения, широко распространенные на прибрежной равнине от берега Охотского моря до зоны предгорий, обладают высокой водообильностью. Нередко с нижележащими хорошо фильтрующимися осадками другого генезиса образуют единый водоносный горизонт. Глубина залегания подземных вод 0,2-0,5 м. Воды поровые, безнапорные. Разгрузка их осуществляется в виде исходящих источников, чаще по долинам рек и ручьев. Дебиты их достигают 1-4 л/с. Воды гидрокарбонатного кальциевого состава с минерализацией до 100 мг/л, повышенным содержанием хлора и натрия. Вода имеет железистый привкус, желтовато-серый цвет, содержит повышенное количество органических веществ. Водородный показатель 7,35, общая жесткость 0,6 мг-экв/л.

В аллювиальных отложениях, слагающих пойму и надпойменные террасы, водоносны пески, галечники, валуно-галечные отложения. Относительными водоупорами служат прослой глины, суглинков, суглинков и коренное ложе. В зависимости от высоты надпойменных террас уровень подземных вод находится на глубине 0,5 до 10 м, в поймах зеркало водоносного горизонта близко к дневной поверхности. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, подтока из водоносных горизонтов нижележащих пород, слагающих склоны речных долин. Сезонным источником питания служат поверхностные воды рек и озер, заливающих в паводки пойму. Разгрузка происходит непосредственно у уреза воды, а также у подножий уступов надпойменных террас, где часто наблюдаются пластовые выходы. Дебиты родников незначительны - от сочения до 0,5 л/с. Воды поровой циркуляции, чаще безнапорные, по химическому составу гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые с минерализацией 0,05-0,08 г/л, слабощелочные с общей жесткостью 0,4-0,6 мг-экв/л.

Морские отложения, слагающие пляж, береговые валы, косы, террасы, представлены песками, гравием, глинами, суглинками. Мощности обводненных пород изменяется от нескольких метров до 10-15 м. Глубина залегания подземных вод на пляжах, косах и низких террасах 0,5-2 м, на высоких террасах 10-15 м. Воды поровые, безнапорные, при наличии прослоев глины приобретают небольшой напор. Источники приурочены к устьевым частям рек и полноводным террас. Дебиты их достигают 0,3 л/с. Воды гидрокарбонатно-хлоридные натриево-кальциевые с минерализацией 0,06 г/л, кислые (рН 6,2), жесткость 0,38 мг-экв/л.

Ледниковые отложения представлены слабопроницаемыми валунными суглинками и песками мощностью от 2-3 до 40 м. Глубина залегания в них подземных вод обусловлена особенностями рельефа, колеблется от 0,5 до 15-20 м. Основную роль в питании водоносного горизонта играет подток вод из сопряженных водоносных комплексов. Разгрузка его осуществляется у подножий и в нижних частях склонов холмов и долин рек, часто прорезающих морену на всю мощность. Выходы вод нисходящие, пластовые, протягивающиеся на расстоянии 6-30 м. Дебит колеблется от 0,5 до 3 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатно-хлоридные со смешанным катионным составом, минерализация их 0,06-0,1 г/л, общая жесткость 0,4-0,6 мг-экв/л, pH 7,1-7,7.

Водно-ледниковые отложения слатгут приморскому равнину и террасы крупных водотоков. Они повсеместно обводнены. Водоземцами являются пески, переслаивающиеся с валунниками и галечниками. Отсутствие в них выдержанных водоупоров обуславливает распространение преимущественно безнапорных поровых вод. Отдельные прослои, линзы глины и суглинков вызывают местные напоры. Напорные воды с дебитом от 0,6 до 19 л/с в этом комплексе вскрыты скв.2 в интервале глубин 2,5-35 м на левобережье р.Большой /46/. Глубина залегания подземных вод зависит от высоты флювиогляциальных террасированных поверхностей и изменяется от 1 до 20 м. Разгрузка их осуществляется в речных долинах, у подножий и на склонах террас. Многочисленные родники часто пророчены к контактам с подстилающими менее проницаемыми породами. Дебиты их колеблется от 0,01 до 5-10 л/с. Встречаются пластовые выходы, прослеживающиеся на расстоянии от первых десятков метров до 1,5 км. Воды гидрокарбонатно-хлоридные, среди катионов преобладает магний, минерализация 50-110 мг/л, содержание свободной углекислоты 15-39 мг/л, кремнекислоты 12-34 мг/л, общая жесткость 0,49-0,76 мг-экв/л, концентрация водородных ионов 6,1-7,1.

Вулканогенные образования четвертичного возраста, широко развитые в южной части территории и слогающие хуламы Бол.Ильинка и Итолки в центральной ее части, представлены лавами и туфами разного состава, агглюмератами и пемзами. Породы характеризуются различными флювиационными свойствами благодаря в равной степени проявленной прототектонической трещиноватости и пористости. Высокими флювиационными свойствами обладают трещиноватые потоки и покровы аффузиев, пласты рыхлых пирокластических образований. Основное количество подземных вод этого комплекса сосре-

дятся в наиболее трещиноватых потоках и покровах лав, заключенных среди относительно мало трещиноватых и обводненных, а местами и практически водонепроницаемых аффузиев и туфогенных разностей. Глубина залегания подземных вод весьма различна, что обусловлено большой амплитудой колебания рельефа. В пределах вулканического нагорья она равна 300-400 м, на участках лавовых плато глубина уменьшается, в понижениях рельефа подземные воды выходят на дневную поверхность в виде многочисленных источников. По типу циркуляции в верхней части разреза комплексов преобладают порово-трещинные воды, в более низких горизонтах - трещинно-пластовые безнапорные. Отдельные изолированные лавовые потоки содержат горизонты напорных вод. Разгрузка комплексов происходит в нижней части склонов вулканических построек, в основании уступов лавовых потоков и на их периферии. Расходы родников изменяются от 0,05 до 2 л/с. Наблюдаются пластовые выходы, прослеживающиеся на расстоянии 2,4 км. По химическому составу воды гидрокарбонатно-хлоридные либо хлоридно-гидрокарбонатные со смешанным катионным составом, при минерализации 0,05-0,11 г/л, мягкие, нейтральные, иногда щелочные.

Водоносность вулканогенных образований алтеевской серии благодаря различному характеру выходов на земную поверхность, развитой в их поле тектонических разрывов, зон гидротермально измененных пород, субвулканических и дайковых тел отличается острой водообильностью пород и химического состава подземных вод. Предпочтительно обводнены лавы. По типу циркуляции воды относятся к трещинно-пластовым, чаще безнапорным. В зонах разломов циркулируют трещинные воды. Разгрузка вод осуществляется преимущественно в эрозийных впадинах, в лавовых пачках - на контактах отдельных потоков. Источники вод единичные или групповые с преобладающим дебитом 0,1-2 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатно-хлоридные со смешанным составом катионов, с минерализацией до 0,07 г/л, мягкие, нейтральные; циркулирующие в зонах разломов - сульфатные кальциевые или гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-магнелиевые с минерализацией до 0,4 г/л, кислые (pH 5,1-5,6), с сильным запахом сероводорода.

Осадочные и туфогенно-осадочные отложения неогенового возраста формируют равнинный рельеф в северной части территории и почти повсеместно перекрыты хорошо фильтрующимися водно-ледниковыми отложениями, что обуславливает в них значительное накопление подземных вод. Наиболее обводнены трещиноватые песчанники.

Водоупорами в комплексе служат аргиллиты, туффиты и туфы. Глубина залегания подземных вод определяется глубиной вреза ручных сетей и колеблется от первых метров в понижениях рельефа до ста и более метров в предгорьях. По типу циркуляции воды трещинно-пластовые или порово-пластовые. Естественные выходы подземных вод приурочены к пониженным участкам рельефа. Чаще всего они рассредоточены, нисходящие, приуроченные к контактам пластов различной водопроницаемости, иногда пластовые с дебитом до 3-5 л/с, редко восходящие, рассредоточенные, приуроченные к трещинам. Преобладающий дебит родников 0,1-0,5 л/с. По составу воды преимущественно гидрокарбонатные, среди катионов преобладают магний и кальция. Воды мягкие (общая жесткость 0,8-2,8 мг.экв/л), нейтральные или слабощелочные (рН 6,6-7,2), с минерализацией 0,08-0,21 г/л, максимальным содержанием углекислоты 30 мг/л. По физическим свойствам вода пресная, прозрачная, без цвета, запаха, вкуса, с температурой 7-10°C.

Эрозионной сетью дренируется только верхняя часть разреза этого комплекса. Более глубокие водоносные горизонты вскрыты скважинами на глубинах от 30 до 330 м /67, 93/. Некоторые скважины самоизливающиеся с дебитом 10-20 л/с. С глубиной минерализация вод увеличивается до 0,7 г/л, температура повышается от 5 до 19,5°C. По составу воды до глубины 50 м гидрокарбонатные магниевые, более гидрокарбонатные натриевые.

Осадочные породы кикчискской серии водоносны в зоне мощностью 150-200 м от дневной поверхности. Преобладающий тип циркуляции в верхней части зоны порово-трещинный и трещинный в ее нижних горизонтах. Источники редки, величина расходов их колеблется от 0,01 до 7 л/с. По химическому составу подземные воды верхнелезовых отложений гидрокарбонатно-хлоридные либо хлоридно-гидрокарбонатные со смешанным катионным составом и минерализацией 0,04-0,08 г/л, нейтральные, мягкие (жесткость не превышает 0,6 мг.экв/л). Содержание свободной углекислоты 11-13 мг/л, кремниевых 8-33 мг/л.

Подземные воды всех водоносных комплексов, за исключением торфяно-болотных отложений, пригодны для водоснабжения. Особенно важен водоносный комплекс рыхлых четвертичных отложений. В его пределах возможно получение безнапорных вод.

Термальные воды

Многочисленные источники термальных и перегретых вод сосредоточены в южной части рассматриваемой территории, которая

входит в состав Паужетского геотермального района Южно-Камчатской геотермальной провинции /3, 15/. В пределах геотермального района выделены Паужетская и Ковалевская гидротермальные системы, характеризующиеся различными геологическими и гидрогеологическими условиями.

Паужетская гидротермальная система охватывает приподнятую часть и западные отроги Камбального хребта. В геологическом строении этой территории принимают участие толща туфопесчаников эоценовой свиты неогенового возраста, эффузивно-пирокластические образования аллейской серии миоцен-плиоценового возраста, слоистая толща туфов ниже-среднечетвертичного возраста. Для приподнятой части Камбального хребта характерно широкое развитие верхнечетвертичных покровных лав андезито-базальтового состава. Паужетская гидротермальная система объединяет Паужетские, Восточно-Паужетские, Озерновские (ряд исследователей относит их к термопроявлениям самостоятельной гидротермальной системы /47/) термальные источники и Камбальные паровые струи. Поверхностная гидротермальная активность обусловлена наличием высокотемпературных водоносных комплексов, приуроченных к туфогенно-осадочным отложениям неоген-четвертичного возраста. По характеру залегания водоносных и ограничивающих их водоупорных пород, образующих моноклиналь, гидрогеологическая структура системы представляет собой артезианский склон вулканического массива Камбального хребта, сложенный трещинно-жильными водоносными системами /32/. Такой характер гидрогеологической структуры и литология пород района предопределяют развитие здесь преимущественно трещинно- и порово-пластовых, а также трещинно-жильных вод, находящихся в сложных гидравлических связях. Площадь артезианского склона в пределах западного склона Камбального хребта составляет около 40 км². Область питания для него служат приподнятые деловые участки хребта. Приближенный расход подземного потока составляет не менее 400 л/с. Зона разгрузки подземных вод находится в долине р.Паужетки, которая представляет собой наиболее крупное понижение в рельефе в районе артезианского склона. Разгрузка гидротерм свивана с тектоническими нарушениями и зонами дробления. Величина расхода гидротерм, заключенных в туфах в области разгрузки, составляет также около 400 л/с. Очевидно, большая часть холодных инфильтрационных вод, поступающих в глубокий подземный сток в пределах артезианского склона, идет на питание гидротерм, которое осуществляется в основном по зонам дробления и тектоническим нарушениям.

В пределах Паужетской гидротермальной системы установлено девять термальных полей с многочисленными термоявлениями, обусловленными выходами перегретых вод и парогазовых струй. Самое крупное и наиболее изученное Паужетское термальное поле расположено у северо-западного подножия Камбалынского хребта, в долине р. Паужетки /12, 75/. Оно занимает участок поймы площадью 0,3 км² и связано с разгрузкой высокотермальных гидротерм. Поверхностная гидротермальная активность, по данным бурения, обусловлена наличием двух напорных термальных водоносных комплексов /22, 91/. Нижний, вскрытый скв. II, приурочен к неогеновым туфопесчанникам /22/. Мощность его 150 м. Верхний водоносный комплекс, мощность которого 150–260 м, связан с ниже-среднеэвентричными псефитовыми туфами, от грунтовых вод изолирован водонепроницаемыми алеропелитовыми туфами. Температура воды в скважинах, вскрывших верхний комплекс, колеблется от 100° на поверхности до 192° на глубине 400 м. Абсолютный максимум зарегистрирован на глубине 640 м – 210°. По химическому составу воды, заключенные в псефитовых туфах, хлоридного натриевого состава с минерализацией 2,7–3,4 г/л, щелочные (концентрация водородных ионов 7,7–8,5). В них отмечается повышенное содержание кремнекислоты (около 300 мг/л), метаборной кислоты (120–215 мг/л), присутствующие рубидия (0,65 мг/л), цезия (0,4–0,5 мг/л), лития (4–12 мг/л). Воды нижнего водоносного горизонта также хлоридные натриевые, но с высоким содержанием сульфатов – до 22 мг-экв/л.

Естественные проявления Паужетского поля представлены горячими и кипящими источниками, гейзерами, большим количеством мелких выходов термальных вод, грязевыми озерами и несколькими глубокими ямами. Выходы термальных вод, сливаясь, образуют несколько теплых ручьев. К числу наиболее крупных кипящих источников относятся источники – Парящий I, II; Пульсирующий; Гейзер I, II. Выходы паровых струй представлены источниками Южным, Грязевым озерком. Температура воды в них колеблется от 91 до 99°, конденсата пара 95–100°. По химическому составу термальные воды Паужетских источников хлоридные, натриевые, кремнистые с минерализацией 2,7–3,4 г/л. Газовый состав паровой фазы азотно-углекислый. Естественная разгрузка термальных вод на Паужетке, учитывая дебит источников и тепловых ручьев, составляла до начала бурения 31 л/с. Суммарная разгрузка гидротерм, с учетом скрытой в водоотки, оценена гидрохимическим методом в 100 л/с (150°) воды /32/. Тепловая мощность Паужетского термального поля составляет

15 000 ккал/с. В пределах его разведано и эксплуатируется Паужетское гидротермальное неосторождение.

Верхнее термальное поле расположено в 350 м к юго-востоку от Паужетского на высокой речной террасе (абсолютная отметка 170 м). Площадь его 100х200 м. Гидротермальная деятельность проявляется в виде паровых струй с температурой 100°.

Термальное поле Теплая поляна находится в долине левого притока ручья Быстрого, в 600 м к востоку от Верхнего термального поля. Абсолютная отметка 240 м. Гидротермальная деятельность проявляется в виде выходов нисходящих источников с температурой до 81° в прирусловой части долины, термоаномалией с температурой более 50° на глубине I м на левом склоне, отдельными паровыми струями, грязевыми котлами на западном склоне долины вплоть до водораздельной части.

Восточно-Паужетское термальное поле расположено в 300 м вверх по притоку ручья Быстрого от Теплой поляны. Участки парящей земли с рассредоточенными выходами пара приурочены к восточной части поля. Температура выходящего пара 99°. Вынос тепла осуществляется в основном теплоотдачей с поверхности нагретого грунта и достигает 60,9 ккал/с.

Поверхностные термоявления в осевой зоне Камбалынского хребта, прослеживающиеся почти непрерывной 10-километровой полосой, представлены преимущественно выходами пара в виде единичных струй и рассредоточенного парения. На рассматриваемой территории находятся северные и восточные группы паровых струй, где выделены пять довольно крупных термальных полей /15, 32/.

Термальное поле I группы Северо-Камбалыных паровых струй расположено в верховьях левой ветви ручья Трудного. Абсолютная отметка выхода пара 950 м. Температура восходящего пара 97°. Поверхностная активность проявляется в виде отдельных паровых струй и кипящих котлов и воронок. Общая тепловая мощность поля – 179,9 ккал/с.

Термальное поле II группы Северо-Камбалыных паровых струй расположено в верховьях ручья Фумарольного, правого притока р. Паужетки. Абсолютная отметка выходов 900 м. Поле вытянуто с севера на юг на 500 м при ширине 50–60 м. Наиболее мощные паровые струи с расходом до 500 л/с встречаются в средней части поля, температура пара на выходе 97°. В северной части поля наблюдаются многочисленные кипящие, горячие водные и грязевые котлы, представляющие собой смесь конденсата и поверхностной воды. Темпера-

тура воды в котлах от 52 до 96°. Общая тепловая мощность поля 924,4 ккал/с.

Термальное поле III группы Северо-Камбалыных струй расположено на кругом склоне левого истока р.Этамынк. Наиболее мощные паровые струи приурочены к северной его части. Скорость пара в одной струе достигает 80 м/с, максимальная температура его 98°. Тепловая мощность поля 1054,8 ккал/с.

Термальное поле Восточно-Камбалыных паровых струй находится на восточном склоне Камбалыного хребта, в верховьях р.Этамынк. Протяженность его 350 м, ширина 60-70 м. Эта группа - одна из самых больших по площади термоаномалий на Камбалыном хребте. Тепловая мощность поля 356 ккал/с. Температура сухих выходов пара 99°.

В 8,5 км к северо-западу от Паужетского термального поля, в долине р.Оверной, находятся Озерновские источники /70/. Разгрузка термальных вод происходит в нижней части склона долины на абсолютной отметке 50 м. Выходы источников приурочены к трещиноватым андезитам и туфам аллейской серии. Всего насчитывается 11 грифонов. Суммарный дебит их 8,8 л/с. Максимальная температура 85,5°. Химический состав гидротерм хлоридно-сульфатный кальцево-натриевый с минерализацией до 1,2 г/л. В газовом составе преобладает азот 80,4% и метан 19,5%, из редких компонентов присутствуют бор, фтор, бром, литий.

Общая тепловая мощность Паужетской гидротермальной системы в естественных условиях, по данным В.М.Сугробова, составляет 25 000 ккал/с /15/. Из этого расхода тепла 15 000 ккал/с приходится на разгрузку водой и 10 000 ккал/с на разгрузку паром.

Кошелевская гидротермальная система, самая южная на п-ове Камчатка, занимает северо-западные и западные склоны Кошелевского вулканического массива. В геологическом строении массива принимают участие миоцен-плиоценовые и четвертичные эффузивно-пирокластические и субвулканические образования преимущественно андезито-базальтового состава. Широко развиты гидротермально измененные породы. Водосборная площадь системы составляет 185 км².

Кошелевская система является тектонической системой глубокого заложения, где основная область циркуляции развивается ниже нулевой отметки. Формирование парогидротерм происходит, по-видимому, в миоцен-плиоценовых и более древних отложениях фундамента. Четвертичные толщи влияют только на характер приповерхностного распределения и обуславливают местные особенности разгрузки парогидротерм /15/. Система объединяет Нижне-Кошелевские,

Верхне-Кошелевские, Сивучинские термоявления и термальные источники на западных склонах Кошелевского массива.

Верхне-Кошелевское термальное поле расположено в северо-западной части Кошелевского массива в большой эрозивной котловине на отметке 1250 м. Площадь его по изотерме +20° на глубине 0,5 м составляет 0,3 км². Наиболее характерной формой термоявления поля являются мощные струи перегретого пара. Скорость истечения пара выше 100 м/с, температура 120-153°. В газовом составе его преобладает углекислый газ (65-73%), присутствуют также сероводород (17-24%), метан (0,3-1,5%). Конденсат пара слабощелочной (рН 6,4), слабоминерализованный (0,3-0,6 г/л), гидрокربонатно-аммонийного или сульфатно-аммонийного натриевого состава. Там, где паровые струи заливаются поверхностными водами или собственным конденсатом, образуются кипящие воронки, небольшие озера. Вода в кипящих котлах кислая (рН 5,7-5,9), имеет сульфатно-аммонийный состав, минерализация 0,7-0,9 г/л /15/. По всему полю отмечается интенсивное парение. С квадратного метра перегретого грунта выносятся до 0,8-1 л/с пара. В пределах поля зафиксировано несколько небольших источников с температурой 73-96° и дебитом в сотни доли метра в секунду. Вода в них сульфатно-кальцевого или натриевого состава с минерализацией 0,5-0,75 г/л, кислая (рН 3-3,2). Суммарный дебит разгрузки гидротерм Верхне-Кошелевского поля в пересчете на пар составляет 70-75 кг/с, их естественная тепловая мощность оценивается в 53 000 ккал/с.

Нижне-Кошелевское термальное поле находится на западном склоне влк.Кошелева, в верховьях р.Третьей Речки, на отметках 750-800 м. Площадь его 300х100 м². Участок обводнен поверхностными и грунтовыми водами. Термоявления поля разнообразны по форме: газопаровые струи, горячие источники, кипящие котлы, тепловые ручьи и перегретые площадки. Здесь находится одна из самых мощных паровых струй - Тройная (0,7 кг/с) и термоявление Большой котел, которое представляет собой озеро размером 20х7 м с мощными паровыми струями - Тройная (0,7 кг/с) и термоявление Большой котел, которое представляет собой озеро размером 20х7 м с мощными паровыми струями. Вода в нем сульфатная натриевая с минерализацией 1 г/л, слабощелочная (рН 8,4). В газовом составе Нижне-Кошелевских парогидротерм преобладает углекислота (61-80%) и характерно высокое содержание метана (11-14%). Конденсат пара слабощелочной (рН 6,3), слабоминерализованный (0,2-0,5 г/л), гидрокربонатно-аммонийного или гидрокربонатного натриевого состава. Суммарный дебит разгрузки на Нижне-Кошелевском термальном

поле в пересчете на пар составляет 40 кг/о, естественная тепловая мощность оценивается в 25000 ккал/с.

На Нижне-Комелевском участке (вблизи термального поля) выявлено поисковое бурение до глубины 1526 м (пробурено 14 скважин) /55, 74/. Продуктивными скважинами вскрыты перегретые воды и пар с температурой в привоходной части до 253° (с поправкой на давление 241°). Производительность скважин составляет 2,9-7,3 кг/с пара при давлении на устье 1,5-2,5 атм, теплосодержание 643-660 ккал/кг. Скважина, пробуренная в 550 м южнее Нижне-Комелевских проявлений /55/, имеет давление на устье 21 атм, давление пара на устье вскрытой скважины 35,5 атм, что соответствует температуре 244°, расход пара от 6,01 до 8,1 кг/с при давлении от 1,5 до 2,5 атм соответственно; энтальпия 654-668 ккал/кг, состав конденсата $\text{H}_2\text{O}, 69 \text{ Cl} 26 \text{ SO}_2, 5$ рН 6,75.

Воды, вскрытые скважинами, хлоридного натриевого состава с минерализацией от 0,4 до 32 г/л. Среди микрокомпонентов в них преобладают фтор - 200 мг/л, марганец - 40 мг/л, аммоний - 300 мг/л. Значение рН 6,2-8,6. В газовом составе обнаружены метан - 46%, азот - 30%, углекислый газ - 20%.

В составе газов, выходящих из большинства скважин Нижне-Комелевского участка, обнаружены следующие углеводороды: C_3H_8 ; C_4H_{10} ; C_5H_{12} ; C_6H_{14} ; C_7H_{16} . При бурении скв. 14 (в 2,5 км к юго-западу от Нижне-Комелевских термоявлений) с глубины 618,8 м произошел выброс газа и пара /55/. Давление на отводе 18,6 атм. При свободном фонтанировании дебит газо-водяной смеси в среднем составляет 0,5 м³/с. Химический состав газа (в %): CO_2 - 52,82; H_2 - 13,27; H_2S - 1,59; H_2 - 1,08; O_2 - 0,6; CH_4 - 30,55; C_2H_6 - 0,88; C_3H_8 - 0,206; C_4H_{10} - 0,06; C_5H_{12} - 0,0028; C_6H_{14} - 0,001.

Кроме Верхне- и Нижне-Комелевского термальных полей в западном секторе Комелевского массива имеется несколько групп тепловых источников. Среди них издавна известны Сивучинские источники, расположенные в 4 км юго-западнее Нижне-Комелевских терм, в правом борту долины р. Четвертой Речки, абсолютная отметка 250 м. Основной источник интенсивно газует, температура его 49°, дебит 0,46 л/с. Вода в источнике слабощелочная (рН 6,6), сульфатно-хлоридная натриево-кальциевая с минерализацией 1,5 г/л. Скважина, пробуренная вблизи Сивучинских источников до глубины 1503 м, вскрыла перегретые воды с температурой до 225° /55/. Дебит скважин при давлении пара на устье 2,2 атм равен 5,2 кг/о, теплосодержание пароводяной смеси 310 ккал/кг. Состав вод идентичен во-

дам, вскрытым скважинами в районе Нижне-Комелевского термального поля.

Кроме Сивучинских источников описаны Промежуточные, находящиеся в 2,5 км юго-западнее Нижне-Комелевских терм, с температурой 16-19° и суммарный дебитом 17 л/с; Кальдерные в верховье р. Лев. Пумной; Пумные в истоках р. Сред. Пумной (температура 57°), Сказка в истоках р. Третьей Речки /69,74/. Химический состав воды Промежуточных и Кальдерных источников гидрокарбонатный кальциево-натриевый с минерализацией 0,2 г/л, Пумных и Сказка - сульфатный кальциевый с минерализацией 1,1-1,6 г/л.

Суммарный вынос тепла Комелевской гидротермальной системы составляет 81000 ккал/с. Эксплуатационные ресурсы, приравненные к естественной нагрузке, с учетом скрытой, в расчете на стограндусную воду, по Верхне- и Нижне-Комелевскому участкам равны 780 л/с /32/.

На рассматриваемой территории кроме термальных вод Паузагского геотермального района установлены пластовые термальные воды вблизи пос. Усть-Большерецк, вскрытые скв. 2 на глубине 550 м /46/. Воды напорные приурочены к трещиноватым меловым габброидам. Температура их 32-33°, на устье 20°, состав гидрокарбонатный натриевый, минерализация 0,8 г/л, дебит 1-1,5 л/с. Напорные термальные воды, приуроченные к осадочным отложениям неогенового возраста, вскрыты при бурении в долине р. Первой Красной на глубине 280 м /73/. Воды гидрокарбонатного натриевого состава с минерализацией 0,71 г/л, температура их на изливе 19,5°.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Анализ геологического строения и имеющихся месторождений и проявлений полезных ископаемых позволили на исследованной территории выделить площади перспективные на нефть, газ, россыльное золото и термальные воды (рис. 6).

Перспективные земли на нефть и газ в зависимости от сложности геологического строения и степени изученности разделены на площади, требующие в дальнейшем постановки разных методов геофизических и буровых работ, проведение которых обеспечит открытие месторождений нефти и газа. В пределах Голыгинского прогиба, где уже имеются нефтегазоперспективные структуры и могут быть выявлены новые антиклинали, рекомендуется проведение следующих видов работ: на всей площади прогиба провести детальные сейсморазведочные работы с расположением профилей через 0,5 км и электроразвед-

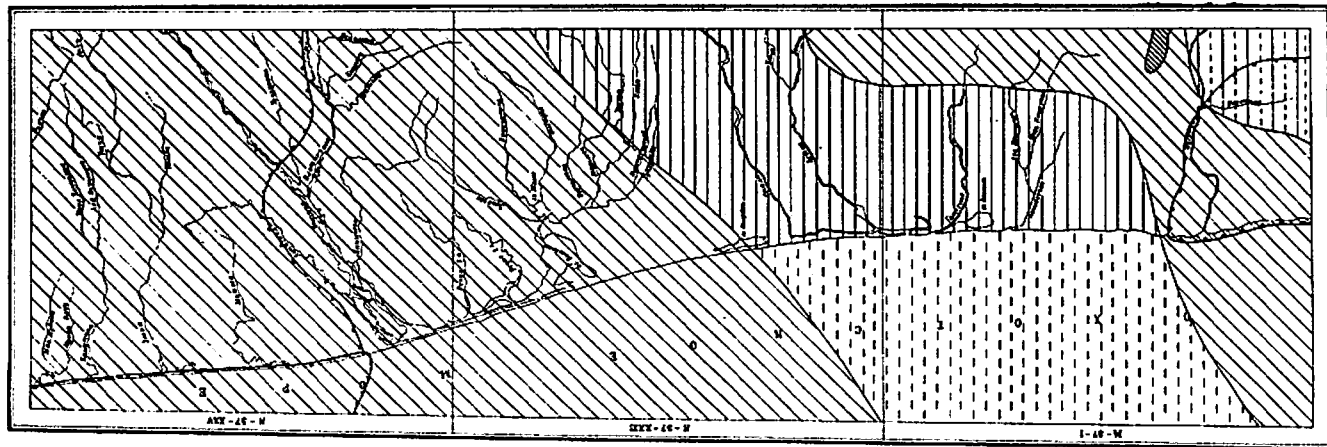


Рис. 6. Схема прогнозов и рекомендаций

1-3 - площади, перспективные на нефть и газ, требующие постановки: 1 - детальных сейсморазведочных работ с расположением профилей через 0,5 км, электроразведки методом ЗСТ, структурного и глубокого бурения, 2 - высоко-точной гравиметрической съемки масштаба 1:50 000, детальных сейсмических работ с расположением профилей через 1 км, структурного и глубокого бурения, 3 - рекогносцировочно-поисковых сейсморазведочных работ в области шельфа; 4 - площади макроперспективы на нефть и газ; 5 - границы площадей с различной перспективностью на нефть и газ; 6 - площади с признаками поисковых признаков на золото, требующие постановки поисковых и опробовательских работ с применением горных выработок; 7 - граница площади, перспективной на россыпное золото, на которой требуется постановка поисковых работ с применением горных выработок и бурением скважин; 8 - граница площади, перспективной на россыпное золото в области шельфа и шельфа, на которой требуется постановка поисковых работ с бурением скважин; 9 - граница площади, перспективной на термальные воды, на которой требуется постановка поисково-разведочного бурения

ку методом ЗСТ; на выявленных антиклиналях проводить структурное бурение по профилям, расположенным вокруг простирания структур. Полученные материалы позволят наметить наиболее рациональные места заложения глубоких параметрических и затем поисковых скважин. В пределах Паужетского прогиба целесообразно на всей его территории для выявления и изучения нефтегазоперспективных структур провести высокоточную гравиметрическую съемку масштаба 1:50 000 и детальные сейсморазведочные работы с расположением профилей через 1 км; на выявленных антиклиналях провести структурное и параметрическое бурение; в области шельфа на протяжении Голыгинского прогиба с целью выявления нефтегазоперспективных структур провести рекогносцировочно-поисковые сейсморазведочные работы. Более детальные работы на шельфе целесообразно будет проводить после открытия месторождений нефти и газа на прилегающей суше в пределах прогиба. К малоперспективным на нефть и газ отнесены территории Среднего Камчатского антиклинория, Бовдурецкого погребенного поднятия, Южно-Камчатского антиклинория, где по геологическим и геофизическим данным наиболее нефтегазоперспективные палеогеновые и неогеновые отложения имеют незначительную мощность или совсем отсутствуют.

На юге района, в верхнем течении р.Камк, выявлены кварц-карбонатные и кварцевые жилы мощностью до 3 м. Содержание золота в них составляет до 0,6 г/г, а серебра до 5,2 г/г. Для оценки перспектив этого района рекомендуется провести поисковые и опробовательские работы с применением горных выработок.

К северу от р.Большой выделяется площадь, перспективная на россыпное золото. Знаковое и весовое содержание золота установлено в рыхлых четвертичных образованиях и плиоценовых отложениях эвентенской свиты. В аллювиальных отложениях бассейнов рек Хомутины, Утки, Мухиной установлено содержание золота до 0,82 г/м³, а в бассейнах рек Дальней и Сред.Гольцовки содержание металла достигает 1,8 г/м³. На этой площади рекомендуется провести поисковые работы с применением горных выработок и бурения скважин. Для выявления промышленных концентраций золота на пляже и шельфе необходимо поставить поисковые работы с бурением скважин.

На юге территории, в бассейне р.Озерной, выделена площадь с высокой перспективностью на термальные воды. Здесь разведано и эксплуатируется Паужетское месторождение. Для увеличения запасов термальных вод необходимо провести поисково-разведочное бурение, в первую очередь в местах естественных выходов горячих источников.

В настоящее время на площади имеются разведенные месторождения торфа и строительных материалов, удовлетворяющие потребности Усть-Большерецкого района. В дальнейшем при необходимости эти виды сырья могут быть увеличены в необходимых количествах.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. Б о н д а р е н к о В.Н. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Западно-Камчатская, лист К-57-XXVI. М., 1966.
2. Б р а й ц е в а О.А., К р а е в а я Т.С., Ш е й - м о в и ч В.С. О происхождении Курильского озера и нева этого района. "Вопросы географии Камчатки", вып.3, Петропавловск-Камчатский, 1965.
3. В а к и н Е.А., С у г р о б о в В.М. Гидрогеологические особенности вулканических структур и современные гидротермальные системы. Гидрогеология СССР, т. XXIX. Камчатка, Курильские и Командорские острова. Недра, 1972.
4. В л а с о в В.М. Основные черты геологического строения территории и ее районирование. Геология СССР, т. XXXI. Камчатка, Курильские и Командорские острова. Часть I. Недра, 1964.
5. В л а с о в Г.М., П о п к о в а М.И. Подводные кристаллогниомбриты и игнимбритоподобные породы Курило-Камчатской Дуги. Вулканические и вулканоплутонические комплексы востока Азии, Владивосток, 1976.
6. Д о л г о ж и в у щ и й центр эндогенной активности Южной Камчатки. Наука, 1980.
7. Д з я к о в Б.Ф. Геологическое строение и нефтеносность Западной Камчатки. Л., 1955.
8. М о к р о у с о в В.П. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист К-57 (Петропавловск-Камчатский). Объяснительная записка. Недра, 1960.
9. Н а б о к о С.И. Вулкан Кошелева и его состояние летом 1953 г. Бвл. вулканол. станций № 23. Изд. АН СССР, М., 1954.
10. Н а б о к о С.И. Гидротермальный метаморфизм пород в вулканических областях. Изд. АН СССР, М., 1963.
11. О г о р о д о в Н.В., В о л ы н е ц О.Н., К о - л о с к о в А.В., П о п о л и т о в Э.И. Дикий Гребень. Бвл. вулканол. станций № 54. Наука, 1978.

12. П а у ж е т о к и е горячие воды на Камчатке. Наука, 1965.
13. П и и п Б.И. Термальные ключи Камчатки. Изд. АН СССР, 1957.
14. П и и п Б.И. Маршрутные геологические наблюдения на вулге Камчатки. Бвл. вулканол. станций, 1947, № 3.
15. С у г р о б о в В.М. Гидротермальные системы и термальные поля Камчатки. Владивосток, 1976.
16. Ш е й м о в и ч В.С. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Западно-Камчатская, листы М-57-П,Ш. Объяснительная записка. М., 1978.
17. Ш е й м о в и ч В.С. Игнимбриты Камчатки. Недра, 1979.

ф о н д о в а я х/

18. А в д е е в А.С. Отчет о результатах структурно-параметрического бурения на Кошеческой площади, выполненного Камчатской нефтегазразведочной экспедицией в 1979-1980 гг., 1980, № 4358.
19. А в д е е в А.С. Отчет о результатах структурного бурения на Оградненской и Опалинской площадях, выполненного Камчатской нефтегазразведочной экспедицией в 1980-1981 гг., 1982, № 4515.
20. А в д е е в А.С. Отчет о результатах бурения 9 структурных профилей скважин № 4-12 в Усть-Большерецком и Соболевском районах, выполненного в 1981-1982 гг., 1983, № 4702.
21. А в д е е в В.И. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1:200 000, проведенной Гореловским отрядом Спецпартии 17 в центральной части Южно-Камчатского района в 1978 г., 1979, № 4250.
22. А в е р з е в В.В. Предварительные результаты бурения и опробования первой глубокой скважины на участке Паужетских термальных источников на Южной Камчатке (промежуточный отчет за 1958 г.), 1959, № 288.
23. А л е к с а н д р о в Д.К. Результаты гидрогеологического исследования Озерновских термоминеральных источников (отчет по работам Южно-Камчатской партии 1934 г.), 1935, № 140.

х/ Работы, для которых не указано место хранения, находятся в геологических фондах ЦО "Камчат. геология".

24. А п р е л ь в С.Е. Геологическое строение бассейна на р.Озерной на Южной Камчатке (Отчет о геологической съемке масштаба 1:100 000, проведенной Запорожской партийной летою 1959 г.). 1960, № 536.

25. Б а б у ш к и н Г.И. Отчет о детальных разведочных работах на кирпичную глину в Усть-Болыпецком районе Камчатской области в 1940 г. 1941, № 337.

26. Б е л к о в Е.Е. Отчет о результатах общих поисковых работ на древние морские россыпи в Западно-Камчатском золотонном районе (Хомутинская и Бродягинская площади), проведенных Ухотской партией в 1979-1981 гг. 1982, № 4543.

27. Б о н д а р е н к о И.В. Отчет о результатах поисковых работ, проведенных Камчатской партией в 1974-1975 гг. в прибрежной зоне западного побережья Камчатки (р.Болезная - р.Б.Воровская). 1976, № 3912.

28. Бондаренко И.В. Отчет Камчатской партии о результатах общепонсковых и детально-понсковых работ на россыпи шельфа южной части западного побережья Камчатки за 1976-1978 гг. 1979, № 4175.

29. Б р а з в В.И. Отчет о работе Дно-Камчатской
гравиметрической партии за 1963 г. 1964, № 1105.

30. В д о в е н к о В.П. Материалы к геологии и геоморфологии Юго-Западной Камчатки (Отчет о геологической съемке масштаба 1:100 000, проведенной в орданем течения Р.Опаты Опаринской геологосъемочной партией летом 1957 г.). 1958, № 420.

31. В л а о в Г. М. Геологическое строение бассейнов рек Большой Утки, Хомутиной, Мухиной, Колшаковой, Крутогорной п-ова Камчатки (Отчет о работе Камчатской геологической партии ДВГУ в 1940 г.). 1941, № 280.

32. В о р о ж и к и н а Л.А. Отчет о работе по теме:
Прогнозная оценка геотермальных ресурсов Камчатской области по
работам 1977-1980 гг. 1980, № 4379.

33. В о щ и н с к и й А.Л.: Отчет о работах Северо-Большерецкой и Усть-Большерецкой гравиметрических партий в Усть-Большерецком районе за 1957-1959 гг. 1959, № 485.

34. Горбачев В.Ф. Отчет о работах Болшерейской и Западно-Камчатской сейсмических партий за 1961 г. (Болшерейский и Соболевский районы на западном побережье Камчатки). 1963, № 929.

35. Г р я з н о в Л.П. Отчет по работам Кяхчинской пар-
тии Камчатского Райгму в 1958 г. (теологическая съёмка масшта-
ба 1:200 000 в юго-западной части Камчатки). 1959, № 484.

36. Декана Г.И. Отчет о грави магнитных работах масштаба 1:50 000, проведенных в южной части Гольянского прогиба. 1974, № 3572.

37. Дополнительные материалы реконструкция воиной разведки горняного месторождения "Микояновский массив" Усть-Болшеречного района Камчатской области. 1959, фонд ШО "Примортеология".

38. И д а н о в Л.П. Отчет о результатах детальной разведки Оверновского месторождения пензового песка о подсчете запасов по состоянию на 01.01.80 г. 1980, № 4356.

39. Жданов Л.П. Отчет о результатах детальной разведки Пограничного месторождения лещано-гравийной смеси с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.82 г. 1982, № 4548.

40. К а р а о в Б.Н. Отчет о комплексной геологической и гидрогеологической съемке в масштабе 1:500 000, произведенной в 1954 г. в бассейне р.Кичик и правобережья р.Хомутыны, на западном берегу п-ова Камчатка. Листы М-57-В и М-56-Г. 1955, № 1054.

41. К а с а б о в И.А. Отчет о геолого-геофизических исследованиях о цели поисков серы в бассейне р.Озерной, проведенных Озерновской партией в 1972 г. 1973, № 3467.

42. К о б ы л к и н М.Ф. Отчет о результатах поисков и предварительной разведки титаномагнетитовых песков на Халактырском и Озерновском пляжах (Халактырская поисково-разведочная партия, 1965-1966 гг.). 1966, № 2030.

43. К о в а л ь П.А. Геологическое строение и полезные ископаемые площади листов М-57-XXУ, М-57-XXXI, М-57-I (Отчет о групповой геологической съемке и показках масштаба 1:200 000 додзвучивании ранее заснятых площадей, проведенных Большой частью в 1978-1980 гг.). 1981, № 4440.

44. К о р с а к о в О.Д. Отчет о работах Дальневосточной сейсмической партии № 27/65-66 Отделения морских геофизических работ. 1966, № 1932.

45. Крымов В.Г. Отчет о работах Уткинской поисково-регистрационной партии в юго-западной части Камчатки летом 1960 г. 1961, № 619.

46. Лебедев Б.Я. Отчет по результатам бурения глубокой колонковой скважины № 1К-1 в присадочной части Усть-Большой

132

шерецкого гравитационного максимума 1960-1961 гг. (Большереецкая сейсмическая партия). 1962, № 702.

47. М а н у х и н М.Ф. Отчет о работе по теме: Типы промышленных месторождений термиминеральных вод и природного пара вулканических районов Камчатки и геолого-экономические предположения их освоения (1974-1977 гг.). 1977, № 4044.

48. М а т е р и а л ы реконструированной разведки торфяного месторождения Опалинское Усть-Большереецкого района Камчатской области. 1959, фонды ПГО "Приморгеология".

49. М а т е р и а л ы детальной разведки торфяного месторождения Большое Хомутинское Усть-Большереецкого района Камчатской области. 1960, фонды ПГО "Приморгеология".

50. М а т е р и а л ы детальной разведки торфяного месторождения Тундровое Усть-Большереецкого района Камчатской области. 1960, фонды ПГО "Приморгеология".

51. М а т е р и а л ы на ликвидацию параметрической скважины № 1 Крестовской площади в Усть-Большереецком районе Камчатской области. 1980, № 4367.

52. М а т е р и а л ы на ликвидацию параметрической скважины № 34 Опалинской площади в Усть-Большереецком районе Камчатской области. 1982, № 4483.

53. М о к р о у с о в В.П. Отчет о комплексной геологической и гидрогеологической съемке в масштабе 1:500 000, произведенной в 1954 г. на междуречье Опалы и Плотинова. Лист N-57-B. 1955, № 1371.

54. М у р а х т о в Е.А. Отчет о результатах детальной разведки амчитачского месторождения песчано-гравийной смеси о подсчетом запасов по состоянию на 01.01.78 г. 1978, № 4079.

55. П и с а р е в а М.В. Отчет о поисковых работах, произведенных на Нижне-Копелевском месторождении парогидротерм в 1975-1984 гг. 1984, № 4752.

56. П и г а д е А.А. Краткое предварительное описание и окончательные дополнительные данные о результатах работ Озерновско-Голыгинской пензовой геологоразведочной группы Камчатской базы Дальгеотреста в 1932 г. 1933, № 282.

57. П о д г у р с к а я Н.П. Отчет по поисково-разведочным работам на торфяных месторождениях Круглая тундра, Голыцовское, Светлое Усть-Большереецкого района Камчатской области. 1972, фонды ПГО "Приморгеология".

58. П о д г у р с к а я Н.П. Отчет о детальной разведке

торфяного месторождения Митогинское Усть-Большереецкого района Камчатской области. 1973, фонды ПГО "Приморгеология".

59. П о д г у р с к а я Н.П. Отчет по детальной разведке торфяного месторождения Начилозовское Усть-Большереецкого района Камчатской области. 1973, фонды ПГО "Приморгеология".

60. П о д г у р с к а я Н.П. Отчет по детальной разведке торфяного месторождения Гольцовская тундра Усть-Большереецкого района Камчатской области. 1974, фонды ПГО "Приморгеология".

61. П о д г у р с к а я Н.П. Отчет по детальной разведке торфяного месторождения Светлое Усть-Большереецкого района Камчатской области. 1975, фонды ПГО "Приморгеология".

62. П о п о в а В.Ф. Отчет о результатах гравиетрической съемки масштаба 1:50 000 и магнитной съемки масштаба 1:100 000, проведенных в северной части Голыгинского прогиба. 1974, № 3674.

63. П о п о в В.Н. Отчет о результатах детальной разведки Паужетского месторождения глин с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.83 г. 1983, № 4673.

64. Р ж а н и ц ы н К.П. Отчет о результатах поисковых работ на строительный камень и легкие заполнители бетонов, произведенных в районе пос. Усть-Большереецк, Октябрьский, Озерная в 1975-1976 гг. 1977, № 4005.

65. Р ж а н и ц ы н К.П. Отчет о результатах общих поисков легких заполнителей, пильного камня и детальных поисков на Озерновско-Голыгинском месторождении пенз, проведенных в 1980 г. 1981, № 4464.

66. Р и з о ш Л.А. Отчет по работам Камчатской аэромагнитной партии за 1958 г. 1959, № 551.

67. С а м о й л о в В.А. Отчет по работам Хомутинской партии Камчатского Райгтру за 1959-1960 гг. (Поискное колонковое бурение на уголь в Усть-Большереецком районе). 1961, № 662.

68. С в я т л о в с к и й А.Б. Предварительный отчет о работах Камчатской геотермической экспедиции в 1954 г. 1954, № 360.

69. С е р е ж н и к о в А.И. Геологическое строение, гидрогеологические условия и полезные ископаемые района Копелевского вулканического массива (части листов М-57-14-B, 13-Г, М-57-26-A). (Отчет о комплексных геологоразведочных, поисковых и специальных гидрогеологических работах масштаба 1:50 000, произведенных Копелевским гидрогеологическим отрядом в 1969-1970 гг.). 1972, № 3332.

70. Серенников А.И. Подземные воды Камчатки и их рудоносность. (Отчет по теме ЗИ-73д: Металлоносность подземных вод Камчатки; гидрогеохимические поисковые работы и подготовка материалов к карте промышленных вод Камчатки масштаба 1:1 000 000). 1975, № 3750.

71. Серенников А.И. Геохимическая характеристика подземных и поверхностных вод района Нижне-Котельских паротерм (Южная Камчатка) и результаты геохимических поисков тепловых аномалий. (Отчет по теме УШ В.П.2 66-5/174-76д 704 (16) "Гидрогеохимические поиски открытых тепловых очагов в районе Нижне-Котельских парогидротерм"). 1979, № 4212.

72. Смирнов Л.М. Геохимическое строение и перспективы нефтегазоносности Западной Камчатки. (Промежуточный отчет по теме "Перспективы нефтегазоносности Камчатки за 1964-1968 гг."). 1968, № 2597.

73. Смирнов Н.Ф. Отчет о геолого-гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1:50 000, проведенной в 1971-1972 гг. в бассейне р.Первая Красная для целей мелиорации земель совхоза "Апачинский". 1974, № 3584.

74. Спичков М.В. Отчет о результатах поисковых работ на Нижне-Котельском месторождении парогидротерм. 1974, № 3674.

75. Сугробов В.М. Отчет о комплексных исследованиях и разведочных работах на Паужетском месторождении высоко-термальных подземных вод (мная часть п-ова Камчатки) за 1959-1963 гг. 1963, № 935.

76. Супруненко О.И. Перспективы нефтегазоносности неогеновых отложений Камчатки (по комплексу литолого-петрографических, геохимических и палеогеографических данных). Отчет по теме Б.1.4-35-1/177. 1974, № 3589.

77. Тимофеев Н.С. Отчет о результатах поисковых работ на строительные материалы в окрестностях пос.Усть-Большерецка и Октябрьского, проведенных Усть-Большерецким отрядом в 1974 г. 1975, № 3737.

78. Толстухин О.Н. Отчет о комплексной геологической и гидрогеологической съемке в масштабе 1:500 000, проведенной в 1954 г. в бассейне р.Олапы. Лист N-57-B. 1955, № 1384.

79. Тыщенко Л.Ф. Промежуточный отчет Паужетского гидрогеологической партии и отчет Паужетской комплексной геофи-

ической партии за 1959 г. 1960, № 571.

80. Федюкин О.А. Отчет о поисково-разведочных работах на россыпное золото на участке между речьями Митига - Уччала в пределах западного побережья п-ова Камчатка в 1972-1973 гг. 1974, № 3696.

81. Чалышев В.М. Отчет о комплексной геологической и гидрогеологической съемке в масштабе 1:500 000, проведенной в 1954 г. на западном побережье п-ова Камчатка в бассейнах рек Хомутина, Утка и Большая (лист N-57-B). 1955, № 1053.

82. Черепанов Г.М. Отчет о результатах поисково-разведочных работ, проведенных на западном побережье п-ова Камчатка в 1966 г. (Охотский отряд). 1967, № 2184.

83. Шаров В.А. Отчет о результатах поисковых работ масштаба 1:50 000, проведенных Порожистой партией в верхней части бассейна р.Кихчик летом 1967 г. 1968, № 2535.

84. Шаров В.А. Отчет о результатах поисковых работ масштаба 1:50 000, проведенных Второй Порожистой партией в бассейнах рек Левый Кихчик, Хомутина и Утка летом 1968 г. 1969, № 2696.

85. Шейман В.С. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Западно-Камчатская, лист N-57-XXXI, 1981, № 4441.

86. Шейман В.Н. Отчет о результатах региональных, разведочно-поисковых и поисковых сейсморазведочных работ в Голыгинском прогибе, проведенных Голыгинской и Хетинской партиями № 2 в 1972-1974 гг. 1974, № 3673.

87. Шейман В.Н. Отчет о результатах детальных и разведочно-поисковых сейсморазведочных работ МОБ в Голыгинском прогибе, проведенных Отраденской сейсморазведочной партией № 2 в 1974-1975 гг., 1975, № 3822.

88. Шишаев А.И. Отчет о поисково-съемочных работах масштаба 1:50 000, проведенных летом 1959 г. Голыцовской партией в бассейнах рек Быстрой и Начилова в южной части Срединного Камчатского хребта. 1960, № 568.

89. Шпак И.П. Отчет о результатах работ Голыгинской электроразведочной партии № 22/73 за 1973 г. 1974, № 3598.

90. Шпак И.П. Отчет о результатах работ Ковырезовской электроразведочной партии № 22/74 в южной и центральной частях Камчатки за 1974 г. 1975, № 3753.

91. Я м п о л ь с к и й В.А. Отчет по доразведке Паузетского месторождения перегретых вод за 1969-1973 гг. (Подсчет запасов на 31 декабря 1973 г.). 1974, № 3772.

92. Я м п о л ь с к и й В.А. Отчет по доразведке восточных флангов Паузетского месторождения перегретых вод за 1972-1976 гг. (стадия предварительной разведки). 1976, № 4007.

Приложение I

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТАХ N-57-XXU, N-57-XXXI, M-57-I ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
I	2	3	4	5

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

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

Торф				
Лист N-57-XXU				
I-I	2	Большое Холутинское	49	
II-2	I	Митогинское	58	
III-3	I	Начиловское	59	
III-3	2	Начиловское болото	58	
III-3	3	Гольцовское	57	
III-4	I	Гольцовская тундра	60	
III-4	2	Светлое	61	
IV-3	I	Микояновский массив	37	
Лист N-57-XXXI				
II-2	I	Тундровое	50	
III-3	I	Опалинское	48	
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ				
Г л и н и с т ы е п о р о д ы				
Глины кирпичные				
Лист N-57-XXU				
III-3	4	Черемховское	25	

1	2	3	4	5
IV-4	2	Глины огнеупорные Лист М-57-1 Паужетское	63	
О б л о м о ч н ы е м а т е р и а л ы				
Галечник и гравий				
III-2	2	Лист М-57-XXV Амчитгачское	54	
III-2	1	Лист М-57-1 Пограничное	39	
Песок строительный				
IV-3	1	Лист М-57-1 Оаерновское	38	
ИСТОЧНИКИ И ЛЕЧЕБНЫЕ ГРЯЗИ				
Термальные воды				
IV-4	1	Лист М-57-1 Паужетское	12,75, 91	

СПИСОК НЕПОМОШНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТАХ М-57-XXV, М-57-XXXI, М-57-1
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного иско- паемого и название месторождения	Ссылка на литерату- ру (номер по списку)	Примечание
IV	3	МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ ч е р н ы е м е т а л л ы Железо, титан Лист М-57-1	42, 69	В пляжных отложениях
		Россыпь титаномаг- нетитановых песков		

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТАХ М-57-XXУ, М-57-XXXI, М-57-III
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного иско- паемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на лите- ратуру (номер по списку)	Примечание
I	2	3	4	5
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Нефть и горючие газы				
IV-3	8	Горючие газы	55	В скв. I4
		Лист М-57-I		
Твердые горючие ископаемые				
I-3	I	Бурый уголь	43	В коренном залегании
		Лист М-57-XXU		
I-2	I	р. Прав. Хомутина	35	То же
I-3	2	р. Лев. Хомутина	35	"
I-3	3	р. Лев. Хомутина	43	"
I-3	4	р. Лев. Хомутина	43	"
I-3	5	р. Утка	43	"
I-3	I	р. Утка	35	"
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Благородные металлы				
I-4	I	Золото	43	В коренном залегании
		Лист М-57-I р. Лев. Камк		

I	2	3	4	5
II-I	I	Лист М-57-XXV Побережье Охотского моря	27, 28, 80, 82	Шликовой ореол
	I	Лист М-57-XXXI Побережье Охотского моря	27, 28, 80, 82	Шликовой ореол
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Х и м и ч е с к о е с ы р ь е				
Сера				
IV-3	2	Лист М-57-I р.Паужетка (район высоты 1102 м)	24, 69	В коренном залегании
IV-3	4	Третья Речка	69	То же
IV-3	5	Сопка Фумарольная	41, 69	"
IV-3	10	Руч.Серный Кратер	41, 69	"
ИСТОЧНИКИ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД				
IV-3	9	Лист М-57-I Сивучинское	70	
Источники перегретых и весьма горячих (свыше 70°) вод				
III-3	I	Озерновское	70	
IV-4	3	Восточно-Паужетские	90	
IV-4	4,5	Северо-Камбальные	15, 75	
IV-3	6	Нижне-Компелевские	15, 69	
IV-3	7	Верхне-Компелевские	15, 69	

В брошюре пронумеровано 144 стр.

Редактор Р.Н.Дарченко
Технический редактор Т.А.Улакова
Корректор И.И.Богданович

Сдано в печать 24.03.88. Подписано к печати 31.03.89.
Тираж 148 экз. Формат 60х90/16 Печ.л. 9,0 Заказ 196с

Центральное специализированное
производственное хозяйственное предприятие
объединения "Совгестомфонд"

