

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

Уч. № 042

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИИ ХИНГАНО-БУРЕЙСКАЯ И СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ

Листы М-53-XXII (Харпи), М-53-XXIII (Болонь),
М-53-XXIV (р. Манома)

Объяснительная записка

Составитель *С.П.Кузьменко*

Редактор *В.В.Соловьев*

Утверждено Научно-редакционным советом Мингео СССР

при ВСЕГЕИ 28 декабря 1982 г., протокол № 35

3690



МОСКВА 1989

СО Д Е Р Ж А Н И Е

| | Стр. |
|-------------------------------------|------|
| Введение | 5 |
| Геологическая изученность | 7 |
| Стратиграфия | II |
| Интрузивные образования | 49 |
| Тектоника | 72 |
| Геоморфология | 78 |
| Полезные ископаемые | 86 |
| Подземные воды | 99 |
| Оценка перспектив района | 108 |
| Литература | III |
| Приложения | II6 |

ВВЕДЕНИЕ

Территория листов М-53-XXI, XXII и XXIV располагается в среднем течении Амура в пределах Амурского, Нанайского и Комсомольского районов Хабаровского края РСФСР. Она ограничена координатами 135°-138° в.д. и 48°2'-50°0' с.ш.

На территории находится северо-восточная часть Среднеамурской низменности и окружающие ее горы Сихотэ-Алинь и Джаки-Унахты-Якбыяна. Поверхность низменности ровная, слабо наклоненная на северо-восток (2-3°). Ее абсолютные отметки меняются от 19 м (пойма Амура) до 130 м. Над равниной местами возвышаются останцы, наиболее крупными из которых являются хр. Горбыляк, Дербилянские сопки, Малмыжские и Болоньские высоты. Абсолютные отметки этих останцов достигают 348 м. С востока к равнине примыкают базальтовые плато шириной до 20 км с абсолютными отметками от 100 до 350 м. Рельеф хр. Джаки-Унахты-Якбыяна и Сихотэ-Алиня на большей части площади низкогорный (абс.отм. 700-800 м) и сильно расчлененный. Лишь на крайнем северо-западе и юго-востоке абсолютные высоты превышают 1000 м.

Основная водная магистраль района - р. Амур. Ширина ее главного русла меняется от 1400 до 5000 м, средняя глубина достигает 6-8 м, скорость течения - 2-3 м/с. Русло реки разбито на множество протоков. Паводки происходят весной и летом. В отдельные, особенно дождливые, годы они приобретают характер наводнений. Ледостав начинается в середине ноября и проходит как правило, спокойно. Толщина льда достигает 2 м. В конце апреля начинается ледоход, который сопровождается заторами льда и резким повышением уровня воды. Амур и его притоки судоходны. Притоки Амура - горные и равнинные. Горные встречаются на правобережье за пределами депрессии. Они изобилуют мелкими (0,3-1 м) перекатами, чередующимися с относительно глубокими (до 2 м) и спокойными плесами. Скорость течения на плесах не превышает 2 м/с, а на перекатах возрастает до 5 м/с. При выходе на равнину скорости течения горных рек падают до 1,5 м/с. Реки начинают меандрировать и фюркировать. Наиболее значительные из правобережных притоков - Маном и Ануй. По ним возможно передвижение на легких моторных лодках. На левобережье текут равнинные реки Симми, Харпи, Сель-

гон и др. Их русла узкие, дно заилено. Реки сильно меандрируют. На крайнем северо-западе, за пределами депрессии режим рек становится таким же, как и на правом берегу Амура. В пределах низменности находится большое количество подпружных озер. Наиболее значительные среди них – Болонь, Иннокентьевское и Джалунское. Крупнейшее оз. Болонь имеет длину 31 км и ширину около 11 км. Глубина его колеблется от 0,6 до 1 м и лишь изредка достигает 2 м. Два других озера значительно меньше по размерам и такие же мелкие.

Климат района муссонный с холодной ($-18...-52^{\circ}$) малоснежной зимой и теплым (до 40°) дождливым летом. Среднегодовая температура на равнине $0,3^{\circ}-0,8^{\circ}$, в горах от $-3,2^{\circ}$ до $-1,7^{\circ}$. Первые заморозки на равнине наблюдаются в конце сентября, в горах они начинаются несколько раньше. Безморозный период наступает в первой половине мая. Среднегодовое количество осадков колеблется от 620 до 894 мм, причем 70–75% из них приходится на лето. Снег ложится в конце октября и держится до марта. Зимой толщина снежного покрова достигает 30–51 см. Таяние снега начинается в конце марта. Грунт промерзает до глубины 3,2 м, на болотах – до 1,2 м. К концу мая грунт оттаивает.

Большая часть равнины заболочена и безлесна. Лишь на редких рёлках растут лиственницы, березы и осины. Горы покрыты густой тайгой. Здесь встречаются клены и липы, березы, кедр, ясень и ильмы. На девственных участках тайги растут мощные строевые деревья. На порубках развиваются березняки, ольховники, осинники с густым труднопроходимым подлеском. Освоена и заселена территория лишь вдоль Амура по его правому берегу, где имеются поселки Троицкое, Лидога, Славянка, Кучи и др. Летом из Хабаровска к ним можно добраться водным транспортом. Зимой по льду реки мимо этих населенных пунктов проходит автодорога. Пос. Троицкое (центр Найского района) связан с Хабаровском шоссеной дорогой, расположенной до г. Комсомольска. От других населенных пунктов правобережья к этому шоссе также есть выходы. Аэропорты малой авиации имеются в Троицком, Маноме и Джонки, а в пос. Малмыж – вертолетная площадка. На западе района проходит железная дорога Хабаровск – Комсомольск, вдоль которой расположены мелкие станции: Санболи, Сельгон, Болонь. Рядом с железной дорогой тянется хороший автомобильный путь. На бездорожье в горах проходимость плохая. Передвижению мешают колючий подлесок и завалы. По безлесной мари возможно передвижение на вездеходах. В наиболее крупных поселках – Троицком, Санболи, Болони, Лидоге, Джонки, Иннокентьевке, Малмыже есть почта, телеграф, магазины, больницы. Население в основном

занято лесозаготовками, а в пристанционных поселках обслуживанием железной дороги. Сельское хозяйство развито слабо и носит подсобный характер. В восточной части территории широко практикуется охота и рыболовство. Близ поселков Троицкого, Славянки, Лидоги имеется множество карьеров строительных камней, пескогравия и глин, используемых для местных нужд. Такие же карьеры встречаются и вдоль железной дороги. Обнаженность пород в горах удовлетворительная. На равнине рыхлые отложения повсеместно перекрыты почвой. В редких местах, где реки производят интенсивные боковой подмыв своих берегов, можно встретить отдельные обнажения террасового аллювия.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Изучение геологического строения района было начато в конце прошлого столетия. Первые исследования проводили А.Ф. Бациевич /1/ и Д.В. Иванов /3/. В настоящее время работы этих авторов представляют лишь исторический интерес. В 30-е годы при строительстве железной дороги Хабаровск – Комсомольск вдоль трассы геологом В.А. Перваго /31/ велись поиски строительных материалов. Были разведаны Сельгонские месторождения известняков, глин и диоритовых порфиритов. Эти материалы использовались при строительстве железной дороги.

В 50-е годы на смежных площадях под руководством А.П. Глушкова и А.И. Фрейдина /15, 37/ были проведены съемочные и поисковые работы масштаба 1:200 000 в бассейнах рек Торماسу, Богбасу, Солони, Маном, Хосо и Чермал. Авторами выделены архейские, палеозойские, верхнетриасовые, нижнеюрские и верхнемеловые отложения. Интрузивные породы расчленены на позднепермский, позднемеловой и палеогеновый комплексы. Возраст как стратифицированных, так и магматических образований определен с большей долей условности.

Региональными вопросами геоморфологии и стратиграфии четвертичных отложений Средне-Амурской впадины занимался в 1955–1961 гг. Д.Ф. Чемяков /7/. Он выделил песчано-гравийно-галечные отложения приамурской свиты ($N_2 r_1$). По мнению автора, наиболее древними плейстоценовыми отложениями являются среднечетвертичные, которые он выделил в нерасчлененную вяземскую свиту. Верхний отдел четвертичной системы Д.Ф. Чемяков расчленил на четыре горизонта, а современные отложения на три. Схема Д.Ф. Чемякова не потеряла своего значения до настоящего времени.

С 1956 по 1963 г. В.Г. Венус /9/ проводил геолого-геоморфологические исследования Амуро-Зейской и Средне-Амурской депрес-

сий. В пределах последней им выделена пологонаклонная среднечетвертичная озерно-аллювиальная равнина и комплекс озерно-аллювиальных террас среднечетвертичного и позднечетвертичного возраста. Сейчас эти данные устарели. В распоряжении Б.Г.Венуса было мало горных выработок, позволяющих получить качественный фактический материал.

В 1957 г. геологоразведочной партией под руководством Т.И.Усовой /36/ проведена доразведка Сельгонского месторождения известняков и глин. Известняки признаны пригодными для производства цемента и извести. В связи с небольшим объемом выявленных запасов эксплуатация месторождения признана нецелесообразной.

В 1959–1961 гг. Г.И.Харитоновым в масштабе 1:500 000 /39/ была заснята восточная часть Средне-Амурской низменности и примыкающее к ней горное обрамление. Автором установлено развитие верхнепермских, верхнетриасовых, пермских и меловых образований. Базальты, широко развитые на северо-восточной окраине впадины, он расчленяет на два разновозрастных покрова, а на территории депрессии выделяет многочисленные террасы от среднечетвертичных до современных, возраст которых подтвержден спорово-пыльцевыми данными. К настоящему времени данные Г.И.Харитоновичева устарели.

В 1959 г. в среднем течении р.Ануй А.В.Деминим /16/ проведена геологическая съемка и поиски масштаба 1:50 000, охватившие юго-восточную часть исследуемой территории. Им выделены палеозойские, верхнетриасовые и нижнепермские вулканогенно-кремнистые породы. Гранитоиды расчленены на раннемеловые и позднемеловые. Часть данных А.В.Демина использована в настоящей работе.

В 1961 г. была издана геоморфологическая карта северного Сихотэ-Алиня и объяснительная записка к ней, составленные Г.С.Ганешиним и В.В.Соловьевым /14/. Рассматриваемая территория также являлась объектом исследований вышеуказанных авторов. В пределах депрессии ими выделены три террасы (включая пойму), аллювиальная и озерно-аллювиальная равнины, а в горах – холмисто-увалистый, низкогорный и среднегорный типы рельефа, а также базальтовые плато. Содержание геоморфологической карты, особенно для равнинной части площади, несколько устарело, но принципы и методика ее составления не потеряли своего значения и поныне.

В 30-е годы в Средне-Амурской впадине начались поиски бурых углей. В районе р.Алги пробурено семь скважин с поисковой целью, вскрывших гравийно-галечные отложения и глины /10,11/. В районе Малмыжских и Болоньских высот велись поиски олова и вольфрама /45/.

В 60-е годы в пределах западного Сихотэ-Алиня проводил исследование интрузивных комплексов Э.П.Изох /5/. Он выделил раннемеловую Хунгарийскую серию, представленную гипербазитами, габброидами, высокоглиноземистыми гранитами, и позднемеловую диорит-гранодиорит-гранитного ряда. Работа Э.П.Изоха не потеряла своего значения до настоящего времени.

В 50–60-е годы на территории депрессии выполнен большой объем геофизических работ. В 1951–1957 гг. площадь была охвачена аэромагнитной съемкой масштаба 1:200 000 /18/. Проведена магнито-разведка в масштабе 1:25 000 на Малмыжском и Ануйском участках /43/ и профильная съемка методом ВЭЗ вдоль железной дороги Хабаровск – Комсомольск /34/. Геофизические материалы использованы в обобщающих работах Б.Н.Белогуба /8/ и В.Г.Варнавского /2/. На составленных ими структурно-тектонических схемах нашло отражение блоковое строение впадины. В.Г.Варнавским разработана стратиграфическая схема палеоген-неогеновых отложений, дана их литолого-фациальная характеристика и описаны палеогеографические условия формирования осадочного выполнения депрессии. Материалы В.Г.Варнавского широко используются при изучении Среднеамурской впадины и в настоящее время.

В 1970–1973 гг. В.В.Кулаковым и Л.П.Романовой /26/ в низовьях р.Харпи проводилась геолого-гидрогеологическая съемка (для мелiorации) масштаба 1:50 000. Установлено, что наибольшее распространение имеют пластово-поровые воды, меньшее – трещинно-грунтовые и трещинно-жильные. Авторами выделено три водоносных горизонта и шесть инженерно-геологических комплексов.

В 1960–1961 гг. на Малмыжских и Болоньских высотах В.Я.Рябков и Г.Е.Усанов /33/ проводили поисково-разведочные работы на россыпное золото. В среднем течении р.Альдабира выявлена россыпь со средним содержанием 0,087 г/м³. Запасы металла по кат.С₂ – 100 кг. Из-за столь малых запасов разработка россыпи признана неперспективной. С 1974 по 1977 г. там же велись поиски рудного золота Малмыжской партией Комсомольской экспедиции ДВТУ /42/. По данным этих исследователей золото локализуется в кварцевых жилах мощностью до 20 см и протяженностью до первых десятков метров. Содержание золота колеблется в пределах 0,01–0,09 г/т, иногда 10 г/т. На Болоньских высотах в единичных пробах зафиксировано содержание 40 г/т. Из-за малых площадей развития участки признаны неперспективными.

С 1975 по 1979 г. площадь рассматриваемых листов охвачена групповой комплексной геолого-гидрогеологической съемкой масштаба

1:200 000 под руководством С.П.Кузьменко /24/. В съемке принимали участие С.И.Батюков, В.П.Лавшук, В.А.Притков, С.И.Гусев. Эти работы и послужили основой для составления листов М-53-XXI, XXII и XXIV Государственной геологической карты СССР с соответствующими картами полезных ископаемых и объяснительной запиской к картам.

Аналитические работы проведены в Центральной лаборатории ПГО „Дальгеология“. Химические анализы сделаны А.Н.Гераскиной, спектральные – А.И.Перминой и Н.Г.Азимовой, термические и минералогические – Н.Ф.Петровской, палеонтологические анализы флоры А.М.Комаевой, палинологические – А.Р.Боковой, П.И.Битюцкой и Л.И.Лукашевой. Палеонтологические определения фауны Л.Д.Третьяковой, микрофауны – Т.В.Романчук. Определение абсолютного возраста интрузивных и эффузивных пород калий-аргоновым методом – В.И.Казаченко. Определения палеомагнитных свойств пород сделаны В.И.Ремезовским (СВИНИИ, г.Магадан, 1978 г.) и Л.И.Виринной (МГУ, Москва, 1978 г.).

Лист М-53-XXIV граничит с листом М-53-ХУШ на севере /38/, с листом М-54-ХІХ на востоке /9/, с листом М-53-XXX на юге /17/. С запада к нему примыкает площадь, охваченная групповой съемкой, и здесь карты полностью увязаны между собой. Небольшие расхождения сводятся к следующему. Нижнечетвертичные – плиоценовые отложения, выделенные на севере листа М-53-ХІУ А.И.Фрейдиным, показаны как верхнечетвертичные – голоценовые, нижнемеловая уктурская свита как верхнемеловая горнопротокская. Границы всех выделенных подразделений на двух рассматриваемых соседних листах совпадают. Отмеченное уточнение возраста геологических образований основывается на палеонтологических данных.

С изданной картой Н.Н.Воронцова /II/ выделенные на листе М-53-XXIV подразделения не совпадают ни по контурам, ни по возрасту. Это объясняется тем, что съемка Н.Н.Воронцова устарела. С более поздними съемками масштаба 1:50 000 /I6 и 2I/ материалы листа согласуются вполне удовлетворительно. С прилегающим с юга листом М-53-XXX /I7/ имеется полная увязка.

Лист М-53-XXIII расположен в центре изученной территории. С севера он граничит с листом М-53-ХУП /29/, с юга – с листом М-53-XXIX /4I/. На севере Н.К.Осиповой выделен массив позднемеловых гранодиоритов, присутствие которых на прилегающей с юга площади не подтвердилось. С этой картой имеются отдельные расхождения также в рисовке отдельных контуров четвертичных отложений и определений их возраста.

С картой Г.И.Харитоньчева /4I/ контуры четвертичных отложений и их возрастная характеристика не совпадают. Съемки Н.К.Осиповой и Г.И.Харитоньчева проводились в 50-е годы, когда не осуществлялось целенаправленное изучение покровных рыхлых отложений Среднеамурской депрессии, чем и объясняется причина неувязок.

Лист М-53-XXII расположен на западе изученной территории. На севере он граничит с листом М-53-XXI (35/, на юге – с листом М-53-XXVIII /44/. С картой Н.К.Осиповой /30/ предлагаемый лист сбивается хорошо. Небольшая неувязка имеется только в трактовке возраста современных отложений. На южной границе имеется расхождение в рисовке плиоценовых и четвертичных отложений. В результате проведенной групповой съемки получено много новых данных по литологии и стратиграфии покровных отложений Среднеамурской депрессии. В трактовке возраста плиоценовых и четвертичных отложений имеются расхождения и с листом М-53-XXI /35/. В остальных случаях листы хорошо увязываются.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении района участвуют протерозойские, палеозойские, мезозойские и кайнозойские образования.

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ ИЛИ НИЖНИЙ ПАЛЕЗОЙ (Р₂:Р₂?)

На крайнем юго-востоке листа М-53-XXIV, в бассейне р.Ануй, на незначительной площади развит комплекс метаморфических пород, представленных кварц-биотитовыми, кварц-хлорит-биотитовыми и двуслюдяными сланцами, среди которых в виде линз различной величины локализуются тела микрокварцитов и амфиболовых сланцев. Сланцы часто инъецированы кварцем. Кварцевые линзы имеют вытянутую форму, мощность 1,5–2 см и в длину до 10–15 см. Для этих пород характерна хорошо выраженная сланцеватость, плейчатость и мелкая складчатость. Очень часто наблюдаются следы межпластовых подвижек, слабо выраженных в виде зеркал скольжения. На гравиметрических картах метаморфические образования отличаются от окружающих отложений незначительным понижением напряженности поля силы тяжести. В магнитном поле они не выделяются /I7/. Строение блока метаморфических пород монотонное. В основном это переслаивавшиеся плитчатые и плейчатые двуслюдяные сланцы, отдельно взятые прослои которых отличаются друг от друга большим или меньшим содержанием слюдястых минералов. Породы рассматриваемого комплекса по тектоническому контакту соприкасаются с верхнетриа-

совыми и титон-берриасскими отложениями, мощность их, подсчитанная графическим способом, не превышает 1000 м.

Возраст пород определяется с большой долей условности. А.П.Глушков (1954) относил подобные образования к архею, а Н.Н.Воронцов (1956) – к протерозою. Позднее А.В.Демин /16/ принял возраст этих образований палеозойским. М.В.Мартынюком /27/ установлено, что метаморфические образования прорываются кислыми интрузиями, имеющими возраст 488 и 433 млн.лет. Раннепалеозойские значения возраста получены им также для гранат-биотитовых кристаллических сланцев (417 млн.лет) и гнейсов (456 млн.лет) из зоны мигматизации. При этом доказано, что постепенные изменения степени метаморфизма наблюдаются лишь в пределах полей развития двуслюдяных сланцев, а на контакте их с заведомо мезозойскими породами отмечается перепад степени метаморфизма /17/. К.Ф.Клычко (1974) получены противоречивые результаты определения радиологического возраста метаморфических пород и прорывающих их гнейсированных гранитов – от 73 до 388 млн.лет. Минимальные значения возраста, скорее всего, указывают на время метаморфизма /21/. Все вышеизложенное свидетельствует о домезозойском возрасте метаморфических пород. На уже изданном листе М-54-XXV /27/ метаморфические образования условно датируются как верхнепротерозойские или нижнепалеозойские. В настоящее время вносить поправку в это определение не представляется возможным.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й – в е р х н и й о т д е л ы

Хабаровская свита развита в пределах листа М-53-XXII (хр.Горбыляк, Дербилянские сопки, останцовые вершины близ станций Нусхи и Сельгон). По литологическим признакам она подразделена на две подсвиты.

Нижняя подсвита ($P_{1-2}^{Hb_1}$) закартирована в центральной части хр.Горбыляк, где составляет ядро антиклинальной складки. Отложения представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами, серицит-глинистыми сланцами. Канавками вскрыт следующий разрез (снизу вверх):

1. Песчаники серые, среднезернистые, полимиктовые 110 м
2. Алевролиты серые, однородные, переслаивающиеся с песчаниками серыми, среднезернистыми, полимиктовыми 160 "

3. Сланцы серицит-глинистые, переслаивающиеся с туфами темно-серыми 80 "
 4. Аргиллиты темно-серые однородные 40 "
 5. Сланцы серицит-глинистые, с прослоями песчаников серых, мелкозернистых, полимиктовых 810 "
 6. Аргиллиты темно-серые однородные 310 "
 7. Песчаники серые однородные, переслаивающиеся с алевролитами 350 "
 8. Песчаники серые мелко- и среднезернистые, полимиктовые 1700 "
- Суммарная мощность разреза 3560 м.

Нижняя граница подсвиты неизвестна.

Верхняя подсвита ($P_{1-2}^{Hb_2}$) распространена в пределах хр.Горбыляк, на Дербилянских сопках и на останцовых вершинах в районе ст.Сельгон и Нусхи. В отличие от нижней подсвиты она характеризуется более пестрым составом и резкой фациальной изменчивостью. Основную роль в строении подсвиты играют алевролиты, аргиллиты, серицит-глинистые сланцы с будинированными прослоями кремнистых пород и песчаников. Кроме того, встречаются песчаники, кремнистые и кремнисто-глинистые породы, палеотипные эффузивы и их туфы, мраморизованные известняки. В основании подсвиты прослеживается мощный пласт основных туфов. На хр.Горбыляк вскрыт следующий разрез (снизу вверх):

1. Туфы зеленовато-серые, псаммитовые, с обломками осадочных пород. Встречаются прослой серых алевролитов 800 м
 2. Аргиллиты темно-серые, массивные, переслаивающиеся с песчаниками и алевролитами 400 "
 3. Сланцы серицит-глинистые, будинированные, переслаивающиеся с серыми однородными алевролитами 690 "
- Суммарная мощность разреза 1890 м. Общая мощность подсвиты, видимо, не превышает 2200 м.

В восточной части хр.Горбыляк наблюдается фациальная изменчивость литологического состава подсвиты. Появляются пласты кремней, увеличивается количество песчаников, серицит-глинистых сланцев с будинированными прослоями кремней и песчаников. На г.Диковка близ ст.Сельгон в составе подсвиты появляются мраморизованные известняки и фосфориты.

Отложения хабаровской свиты метаморфизованы значительно сильнее юрских, также широко развитых на площади листа М-53-XXII. Возраст свиты основывается на находках в известняках у ст.Сельгон фораминифер, среди которых Т.В.Романчук определены *Nodozaria*

linae K.M.-Macley, Geinitzina caucasica K.M.-Macley, Pseudoglandulina aff. rugosaformis K.M.-Macley, Reichelina minuta Brk. и др., характерные для верхней перми /24/.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА
Верхний отдел
Карнийский и норийский ярусы

Томчинская толща (T_3 /m) выделена в бассейнах рек Манома и Пир (лист М-53-XXIV) и встречается только в пределах Центрального Сихотэ-Алинского антиклинория (рис.1). В составе толщи преобладают алевролиты и песчаники. В виде отдельных прослоев присутствуют кремнистые и кремнисто-глинистые породы, палеотипные эффузивы и их туфы. Нижняя и верхняя границы толщи не установлены. На соседней с юга территории (лист М-53-XXX) граница толщи с подстилающими отложениями четкая и проводится по подошве первой в ее разрезе мощной (до 125-150 м) пачки алевролитов или кровле последнего горизонта кремнистых пород так называемой якутской толщи также поздне триасового возраста /17/. Общая мощность томчинской толщи достигает 2100 м. В ее составе выделяются две пачки: 1) нижняя - пестрого состава, где в одинаковых количествах встречаются кремнистые и кремнисто-глинистые породы, спилиты, диабазы, их туфы, алевролиты; 2) верхняя - существенно терригенная, сложенная алевролитами или переслаивающимися песчаниками и алевролитами.

Томчинская толща довольно изменчива по простиранию. Мощность горизонтов песчаников в отдельных местах достигает 200 м и более. Иногда же песчаники почти исчезают и встречаются лишь в виде единичных прослоев среди алевролитов. В алевролитах часто встречается обломочный материал того же состава. Такие породы В.А.Дымович (1979) называет подводно-оползневыми брекчиями. Кремнистые и кремнисто-глинистые породы распространены по разрезу и простиранию толщи неравномерно, слагая маломощные (3-15 м) быстро выклинивающиеся слои. Обычно они тяготеют к нижним частям разреза. Основные эффузивы слагают как маломощные быстро выклинивающиеся линзы, так и протяженные (до 5 км) мощные (до 65 м) тела, тяготеющие к средней и верхней частям разреза. На листе М-53-XXX В.А.Дымовичем в 1976 г. в алевролитах была собрана коллекция остатков фауны моллюсков, определенной Е.П.Брудницкой /17/. Подобная фауна встречается в карнийских и норийских отло-

| Палео-географическая зона | Система | Этап | Ярус | Мощность | Характеристика пород |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------|----------|---|
| | | | | | |
| Меловая | Меловая | Верхний | Ярус | 400 | Кузнецовская свита. Андезиты, их туфы, туфорок гламераты |
| | | | | 300 | Самаргиская свита. Андезиты и их туфы |
| Меловая | Меловая | Нижний | Ярус | 360 | Пиванская свита. Песчаники, прослой алевролитов, линзы гравелистов, седиментационных брекчий, конгломератов, андезитов и их туфоров |
| | | | | 1100 | Азевролиты, аргилиты, в меньшей степени песчаники, кремнистые и кремнисто-глинистые породы |
| Юрская - меловая | Юрская - меловая | Триасовый и бер-риасовый | Ярус | 4100 | Верхняя подсвита. Кремнистые и кремнисто-глинистые породы с прослоями песчаников, алевролитов, аргилитов, спилитов и их туфоров |
| | | | | 1000 | Нижняя подсвита. Туфорофиты, песчаники, спилиты, лавабрекчии основного состава, пропластки алевролитов и кремнистых пород |
| Пермская - триасовая | Пермская - триасовая | Норийский | Ярус | 1100 | Пачка 3. Туфрогенные алевролиты с прослоями песчаников и кремнистых пород |
| | | | | 1200 | Пачка 2. Песчаники с прослоями алевролитов, кремнистых пород, палеотипных эффузивов |
| | | | | 2100 | Томчинская толща. Алевролиты, песчаники, кремнистые и кремнисто-глинистые породы, диабазы, спилиты и их туфы |
| Верхняя пермская - карнийская | Верхняя пермская - карнийская | Нижний | Ярус | 1000 | Кварц-сланцевые, кварц-халорит-биотитовые, двусланцевые сланцы, кварциты, амфиболовые сланцы |
| | | | | 2100 | Томчинская толща. Алевролиты, песчаники, кремнистые и кремнисто-глинистые породы, диабазы, спилиты и их туфы |

Рис.1. Стратиграфическая колонка, составленная для Центрального Сихотэ-Алинского антиклинория

жениях Северо-Востока СССР, Альп, Северного Кавказа, Восточного Памира, Японии. Кроме того, в кремнистых породах из нижней части толщи были обнаружены радиолярии, которые по определению Л.Б.Тихомировой, характерны для тетрахинского (верхнетриасового) комплекса /17/. Таким образом, рассматриваемую толщу по возрасту можно отнести к верхам карнийского - низам норийского ярусов.

Норийский ярус

Тормасинская толща ($T_3^{(1)}$) развита в восточной части листа М-53-XXIV и встречается только в пределах Центрального Сихотэ-Алинского антиклинория (см.рис.1). На сопредельных площадях она делится на три пачки, из которых на площади листа имеются только две верхних - пачка 2, преимущественно песчаниковая, и пачка 3, преимущественно алевролитовая.

Пачка 2 ($T_3^{(1,2)}$) среди триасовых отложений встречается наиболее часто. Она прослежена от р.Ануй на юге листа М-53-XXIV до р.Хосо на северо-востоке и продолжается на сопредельных площадях. На северо-востоке пород сложена на 95% среднезернистыми песчаниками. В виде редких маломощных прослоев отмечаются алевролиты и кремнистые породы. К юго-западу среди песчаников увеличивается количество кремнистых пород, алевролитов, появляются палеотипные эффузивы. Мощность пачки достигает 1200 м. Нижняя ее граница не установлена. В нижней части пачки количество алевролитов по сравнению с другими ее частями повышено. В середине резко преобладают песчаники. Отдельные их горизонты выдержаны и хорошо картируются. В верхах возрастает роль эффузивов основного состава, кремнистых и кремнисто-глинистых пород. Слои рассматриваемых отложений не выдержаны по мощности. На соседнем с юга листе в алевролитах обнаружена многочисленная ископаемая фауна моллюсков, приуроченная к нижней, средней или верхней частям разреза /17/.

Пачка 3 ($T_3^{(1,3)}$) имеет ограниченное распространение и выделена на левобережье р.Хосо (руч.Сохатиный) и на правобережье р.Маномы. Представлена она туфогенными алевролитами с немногочисленными, маломощными и невыдержанными прослоями песчаников и кремнистых пород. Граница с пачкой 2 проходит по кровле последнего мощного горизонта песчаников. Судя по соответствию элементов залегания и структурному положению пачек, песчаники перекрываются алевролитами согласно. В отличие от пачки 2 в рассматриваемых отложениях повсеместно преобладают алевролиты. Около 10% ее объема составляют кремнистые породы. Они слагают как от-

дельные маломощные линзы, так и протягивающиеся на значительные расстояния (до 7-8 км) горизонты мощностью до 20 м. К этим горизонтам тяготеют и кремнисто-глинистые породы. Песчаники слагают отдельные непротяженные слои среди алевролитов, приурочены они к средним частям разреза. Мощность их иногда достигает 100 м. Основные эффузивы слагают линзовидные тела мощностью от первых метров до первых десятков метров.

Общая мощность пачки достигает 1100 м. Возраст тормасинской толщи устанавливается на основании того, что на соседней с юга территории в различных частях разреза найдены многочисленные раковины *Modotia* и *Holcochynchia*, определенные Е.П.Брудницкой /17/. Эта фауна является характерной для верхней части норийских отложений севера Сибири, Северо-Востока СССР, Дальнего Востока, Японии, Северной Америки, Новой Зеландии. Таким образом, поздненорийский возраст толщи не вызывает сомнений. Нельзя исключать возможности отнесения верхних горизонтов пачки 3 к разту /17/.

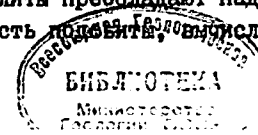
ТРИАСОВАЯ И ЮРСКАЯ СИСТЕМЫ

Джаурская свита распространена в пределах листа М-53-XXIV, окаймляя с запада и востока верхнетриасовые отложения. Подразделена она на две подсвиты: нижнюю, существенно вулканогенную, и верхнюю, существенно кремнистую.

Нижняя подсвита ($T_3-Jd_{2,1}$) закартирована в бассейнах рек Маномы, Богбасу, Хосо и имеет сравнительно небольшое распространение. В районе р.Хосо (восточная часть листа) по коренным обнажениям составлен следующий разрез (снизу вверх):

| | |
|--|-------|
| 1. Спилиты | 70 м |
| 2. Туффиты темно-серые массивные | 340 " |
| 3. Гиалокластиты черно-зеленые массивные | 40 " |
| 4. Песчаники серые, туфогенные, разнозернистые, переслаивающиеся, с туфогенными гравелитами и конгломератами, туффитами и гиалокластитам, мощность слоев 10-15 м | 130 " |
| 5. Спилиты черные массивные | 30 " |
| 6. Туффиты темно-серые, с обломками алевролитов, кремней и основных эффузивов | 85 " |
| Общая мощность разреза 695 м. | |

В других местах распространения подсвиты встречаются в незначительном количестве кремнистые породы. В отдельных разрезах песчаники и алевролиты преобладают над палеотипными эффузивами. Максимальная мощность подсвиты, выделенная графическим спосо-



бом, не превышает 1000 м. Подсвета согласно залегает на отложениях триасовой тормасинской толщи, охарактеризованной фаунистически.

Верхняя подсвета (T_3-Jd_2) повсеместно распространена в восточной части территории. В междуречье Хосо - Чармал она полностью слагает хр.Ходзял. Характеризуется подсвета существенно кремнистым, кремнисто-глинистым составом с пропластками палеотипных эффузивов и их туфов, песчаников и алевролитов. По литологическим признакам она делится на две части. Нижняя часть сложена переслаивающимися пластами кремнистых пород, песчаников, алевролитов. Реже встречаются аргиллиты и глинистые сланцы. Верхняя часть характеризуется однообразным чередованием кремнистых и кремнисто-глинистых пород с линзами палеотипных эффузивов, песчаников, алевролитов и глинистых сланцев. Нижняя часть подсветы изучена на левобережье р.Хосо. Здесь в коренных обнажениях и горными выработками вскрыты (снизу вверх):

1. Кремнистые породы светло-серые 80 м
2. Алевролиты темно-серые, однородные, массивные 80 "
3. Кремнистые породы светло-серые, однородные, массивные 130 "
4. Песчаники темно-серые, однородные, массивные, мелкозернистые, полимиктовые 150 "
5. Кремнистые породы светло-серые, однородные, массивные 110 "
6. Алевролиты темно-серые, однородные, массивные 110 "
7. Песчаники серовато-желтые, однородные, массивные, мелкозернистые 120 "
8. Алевролиты темно-серые, однородные, массивные, переслаивающиеся с кремнистыми породами светло-серыми 300 "
9. Песчаники светло-серые мелкозернистые, однородные, массивные 165 "
10. Сланцы зеленовато-серые глинистые 220 "

Общая мощность разреза 1465 м.

Разрезы верхней части подсветы в обнажениях и по горным выработкам изучены в верховьях р.Богбасу и на хр.Чармал. По р.Богбасу среди кремнистых и кремнисто-глинистых пород в подчиненном количестве встречаются спилиты, диабазы, диабазовые порфириты, хотя мощность отдельных слоев с эффузивами достигает 230 м. Разрезу по хр.Ходзял образованы почти сплошь кремнистыми и кремнисто-глинистыми породами.

Мощность подсветы, вероятно, не превышает 4100 м. Нижняя ее граница не установлена. От нижней подсветы она отличается литологически. По данным К.Ф.Клычко /21/, на соседней с востока территории вулканогенно-кремнистые образования джаурской свиты перекрываются фаунистически охарактеризованными титон-берриасскими отложениями. На хр.Ходзял в бассейне р.Маном в кремнистых породах и туфах верхней подсветы обнаружены многочисленные, но плохо сохранившиеся отпечатки мшанок, обломки раковин моллюсков, остатки водорослей. По мнению Т.В.Романчук, мшанки с крупными акантопорами типичны для палеозойских форм. Возможно, это угнетенный комплекс пермских мшанок. В кремнистых породах бассейна р.Лев.Кия Л.Б.Тихомировой определен комплекс радиолярий плохой сохранности: *Senosphaera* sp., *Canellipsis* sp., *Spirema* sp., *Theosarpa uterculus*, *Parona Lithomitra* sp., *Stichosarpa ovatoidea Zhamoïda*, соответствующий кре. В шлифах, отобранных из кремнистых пород в среднем течении р.Маном, М.М.Олейник определены *Dicolosarpa inelusa* Hinde, обнаруженные в триас-юрских отложениях Борнео и юрских отложениях Приморского края, и *Diclyoscephalus ex gr. ochoticus Zhamoïda*, характерные для юрских отложений Дальнего Востока, а также род *Nemiscyrtosarpa*, известный в породах позднего триаса - юры Дальнего Востока. Многие определенные радиолярии имеют диапазон распространения от позднего триаса до мела.

Положение в разрезе отложений джаурской свиты и их фаунистическая охарактеризованность позволяют отнести время ее образования к позднему триасу - кре (см.рис.1).

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения широко развиты в бассейне р.Харпи (лист М-53-XXI). Среди них выделены: будюрская (J_1^{bd}), хурбинская (J_2^{hi}), силянская (J_3^{sl}) и падалинская (J_3^{pd}) свиты.

Нижний отдел

Будюрская свита (J_1^{bd}) выделена в пределах хр.Джаки-Унахты-Якбыяна в среднем течении р.Элеор. Небольшие выходы ее закартированы на юго-западе листа (хр.Горбыляк). Сложена она полимиктовыми и туфогенными песчаниками. В подчиненном количестве встречаются прослой гравелитов, туффитов и алевролитов. Литологическое однообразие свиты, слабая окатанность кластического материала, плохая его сортировка, повсеместное присутствие

обломков глинистых сланцев, а также наличие прожилков кальцита, фиксирующегося на плоскостях скола, позволяют легко выделить ее при картировании. Мощность свиты не превышает 900 м. Соотношение ее с более древними образованиями проследить не удалось. Однако на смежных с запада и северо-запада территориях доказано, что будирская свита с угловым несогласием залегает на различных горизонтах пермских и каменноугольных образований /29,30/. На северо-западе площади листа М-53-XXI она прорывается позднемеловыми интрузивными дацитами и по крупному разлому соприкасается с более молодыми юрскими осадочными образованиями. Органических остатков на изученной и смежных площадях в будирской свите неизвестно. Раннеюрский возраст принят на основании того, что свита с угловым несогласием залегает на пермских отложениях и на смежных территориях согласно перекрывается фаунистически охарактеризованной хурбинской свитой.

Средний отдел

Хурбинская свита (J_2^{k1}) распространена в пределах хр.Горбыляк, на Дерибянских сопках, в отрогах хр.Джаки-Унахты-Якбыяна и в междуречье Хотен - Пиксур. Сложена она средне- и крупнозернистыми полимиктовыми песчаниками, алевролитами, гравелитами и конгломератами. В виде линз и прослоев наблюдаются кремнистые, кремнисто-глинистые породы, диабазы и их туфы. В восточных отрогах хр.Горбыляк по горным выработкам составлен следующий разрез:

1. Алевролиты темно-серые, массивные, с прослоями кремней 100 м
 2. Песчаники серые, средне-крупнозернистые, полимиктовые, с линзами гравелитов и конгломератов 80 "
 3. Алевролиты темно-серые, с линзами гравелитов, песчаников, диабазов и их туфов 165 "
 4. Песчаники крупнозернистые, с прослоями гравелитов 60 "
- Общая мощность разреза 405 м.

В других местах в основании и верхах свиты в значительном количестве встречаются кремнистые и кремнисто-глинистые породы. В виде линз присутствуют туфы основного состава. Общий же фон создают песчаники и алевролиты. Максимальная мощность свиты достигает 900 м. Она с угловым несогласием залегает на верхнепермских отложениях. В междуречье Хотен - Пиксур в глинисто-крем-

нистых породах обнаружены радиолярии *Tricolosarva*, *Dictyomitra*, *Stichosarva*. По мнению Л.Б.Тихомировой, этот фаунистический комплекс /23/ можно считать среднеюрским. На прилегающем с юга листе /39/ в отложениях свиты обнаружены остатки *Ipoceras* ex gr. *retrosum* Keuz., свидетельствующие, по заключению В.И.Верещагина, об их аален-батском возрасте.

Верхний отдел

Силинская свита (J_3^{ℓ}) широко распространена в южных отрогах хр.Джаки-Унахты-Якбыяна, в бассейне р.Хотен и в междуречье Хевчен - Сминур (листы М-53-XXI и XXIII). Сложена свита монотонным комплексом терригенных пород, представленных средне- и мелкозернистыми аркозовыми, реже полимиктовыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Встречаются линзы гравелитов и конгломератов. Нижняя часть свиты более грубозернистая. Ее разрез прослежен по коренным обнажениям в верховьях р.Куница (снизу вверх):

1. Алевролиты темно-серые, переслаивающиеся с серыми среднезернистыми песчаниками, встречаются линзы конгломератов 130 м
 2. Конгломераты с прослоями песчаников и алевролитов 100 "
 3. Песчаники серые, среднезернистые, с линзами конгломератов 125 "
- Суммарная мощность разреза 355 м.

Строение верхней части свиты прослежено по линии старых горных выработок на левобережье р.Хевчан (снизу вверх):

1. Алевролиты темно-серые слоистые 200 м
2. Песчаники серые среднезернистые 150 "
3. Алевролиты черные, переслаивающиеся с серыми среднезернистыми песчаниками 550 "

Видимая мощность разреза 900 м.

Полная мощность силинской свиты не превышает 1500 м.

Взаимоотношения с нижележащей хурбинской свитой не изучались, но судя по тому, что из разреза выпадает ульбинская свита, закартированная на смежной с севера территории Н.К.Осиповой (1962) в непрерывном разрезе юрских отложений, можно предположить, что силинская свита с несогласием перекрывает хурбинскую. Органических остатков в породах силинской свиты не обнаружено, но она согласно перекрывается фаунистически охарактеризованной падалинской. Возраст рассматриваемых отложений поэтому можно считать позднеюрским.

Падалинская свита ($J_3 \beta d$) распространена в южных отрогах хр. Джаки-Унахты-Якбыяна (лист М-53-XXII) и в бассейнах рек Хевчен-Сумнур (листы М-53-XXII и XXIII), где слагает ядра синклиналичных структур. Сложена она средне- и мелкозернистыми аркозовыми, реже полимиктовыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, кремнистыми и кремнисто-глинистыми породами. Мощность свиты не превышает 1750 м. Она согласно залегает на породах силинской свиты, граница с которой проводится по подошве первого кремнистого пласта. В кремнистых породах присутствуют многочисленные остатки радиолярий *Saturnalis polymorphus Squinaboli*, которые, по мнению Л.Б.Тихомировой, характеризуют позднерский, либо меловой возраст. В аналогичных отложениях на соседних с северо-востока площадях обнаружены аммониты из семейства *Perispirinidae steinman (Lithococeras? spindert)*, встречающиеся в верхнерских породах (Эйтнер, 1960). Возраст падалинской свиты принимается как позднерский.

ПРСКАЯ - МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Титонский - берриасский ярусы (J_3-K_1)

Названные отложения распространены в бассейнах рек Пир-Богбасу, Куптурку, а также занимает небольшие площади на левобережье рек Пли и Хосо (лист М-53-XXIV). Рассматриваемые породы располагаются в ядрах синклиналичных структур и представлены алевролитами, аргиллитами с пропластками песчаников, кремнистых и кремнисто-глинистых пород. А.В.Деминым /16/ составлен следующий разрез титон-берриасских образований (снизу вверх):

1. Кремнистые породы серые, переслаивающиеся с аргиллитами темно-серыми 60 м
2. Аргиллиты темно-серые, переслаивающиеся с алевролитами и серыми полимиктовыми песчаниками 350 "
3. Песчаники темно-серые, мелкозернистые, полимиктовые, переслаивающиеся с алевролитами темно-серыми 310 "

Суммарная мощность по разрезу 720 м.

Существенных фациальных изменений по площади в рассматриваемых отложениях не наблюдается. Максимальная их мощность не превышает 1100 м. Они согласно перекрывают отложения джаурской свиты, что подтверждается данными В.А.Дымовича /17/. На соседней с юга площади листа М-53-XXX алевролиты титона - берриаса без видимого несогласия ложатся на кремнисто-глинистые породы верх-

ней подсвиты джаурской свиты. Иногда в налегающих алевролитах наблюдаются тонкие (до 2 мм) прослои кремнисто-глинистых пород, а в кремнисто-глинистых породах такие же прослои алевролитов. А.П.Глушковым /15/ рассматриваемые отложения были отнесены к каменноугольной системе. Позднее их стали относить к юре на основании находок юрских радиолярий в подстилающих образованиях /17/. На прилегающей с запада территории в подобных алевролитах найдены остатки ауцелл, возраст которых предположительно определен как титон-берриасский. В кремнистых и кремнисто-глинистых породах определены радиолярии, входящие в состав комплекса, характеризующего позднерские - раннемеловые отложения /16/.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Меловые терригенные отложения широко распространены в центре территории, занимая обширные пространства как на правобережье Амура (хр. Гюон, Белка, Кедровый, Троицкие и Малмыжские высоты), так и на левобережье (мыс Эморон, г.Заячья, Болоньские высоты).

Валанжинский ярус

Пиванская свита ($K_1 \beta v$) имеет крайне незначительное распространение на левобережье р.Анхой на крайнем юге территории листа М-53-XXIV. Представлена она песчаниками с прослоями алевролитов, линзами гравелитов, седиментационных брекчий, конгломератов, андезитов и их туфов. Мощность свиты не превышает 360 м. По данным В.А.Дымовича /17/, на площади соседнего с юга листа установлено несогласное залегание свиты на юрских отложениях. Там же найдена фауна, характерная для нижних слоев мела.

Готеривский - альбский ярусы

Уктурская свита, нижняя подсвита ($K_1 \beta \gamma$) выходит на поверхность в западной части листа М-53-XXIV и на площади листа М-53-XXIII. Представлена она алевролитами, аргиллитами и мелкозернистыми песчаниками. В районе р.Бол.Кучи канавами вскрыты алевролиты с прослойками и линзочками песчаников и аргиллитов мощностью до 1 см, изредка до 1 м. Вскрытая мощность разреза около 150 м.

На Болоньских высотах в обнажениях и горными выработками изучены алевролиты черные, переслаивающиеся с песчаниками темно-серыми мелкозернистыми алевролитистыми. Мощность прослоев алевролитов около 30 см, песчаников - 15 см. Общая мощность подсвиты достигает 1500 м. В алевролитах часто встречаются следы илоедов и отпечатки стволиков растений.

Взаимоотношения подсвиты с нижележащими образованиями не установлены. Судя по характеру складчатости и положению в разрезе на нижележащих верхнеюрских отложениях она залегает с угловым несогласием. В береговых обнажениях оз.Болонь найдены обломки груборебристых крупных раковин *Inoceramus*. Как правило, сохранность фауны плохая, однако отдельные находки очень удачны. Л.Д.Третьяковой в 1978 г. определена форма *Inoceramus anglicus* Wood, характерная для апт-альбского возраста. В 1975 г. А.А.Капицей там же были найдены остатки раковин *Inoceramus* sp. *indet* и *I. anglicus* Wood. На основании этих фаунистических находок и литологических особенностей, исследованные отложения отнесены к уктурской свите готтерив-альбского возраста /24/.

Верхняя подсвита (K_1 и K_2) распространена на тех же площадях что и нижняя. В ней преобладают песчаники и алевролиты, отмечаются гравелиты и конгломераты. В верхней части разреза встречаются туфы среднего состава. В бассейне р.Бол.Кучи горными выработками вскрыты (снизу вверх):

1. Песчаники серые, полимиктовые, разнозернистые, переслаивающиеся с алевролитами темно-серыми 650 м
 2. Туфы серые, андезитовые, с прослоями алевролитов и песчаников 60 "
 3. Алевролиты темно-серые 20 "
 4. Туфы серые, андезитовые, с прослоями алевролитов . . 50 "
- Общая мощность разреза 780 м.

В делювии среди отложений подсвиты встречаются гравелиты и конгломераты. Они образуют линзовидные прослои в песчаниках. Видимая мощность подсвиты, вычисленная графически, не превышает 2100 м.

Граница с нижней подсвитой проведена с долей условности. В целом, по литологическим признакам между подсвитами намечается четкое различие.

Верхний отдел Сеноманский и туронский ярусы

Ларгасинская свита (K_2 l_1) выходит на поверхность на западе листа М-53-XXIV и на листе М-53-XXIII. Представлена она песчаниками, алевролитами, седиментационными брекчиями, конгломератами и гравелитами. На Болоньских высотах горными выработками вскрыты (снизу вверх):

1. Конгломераты крупногалечные с песчаным базальным цементом 150 м
2. Алевролиты темно-серые слоистые 100 м
3. Песчаники серые, среднезернистые, полимиктовые 100 "

Общая мощность разреза 350 м. Он характерен для низов свиты.

Выше залегают песчаники с прослоями алевролитов мощностью 1-2 м (иногда до 20 м). Общая мощность свиты не превышает 2200 м.

Рассматриваемые отложения с несогласием налегают на фаунистически охарактеризованные алевролиты нижнего мела. На примыкающей с севера территории в литологически сходных породах найдены поздне меловые иноцерамы и морские ежи /37/. Это дает основание отнести изученную толщу к верхнемеловой ларгасинской свите.

Самаргинская свита (K_2 l_m) крайне незначительно распространена на левобережье р.Анжой на юге листа М-53-XXIV. Представлена она андезитами темно-серыми и серыми, с многочисленными кристалликами полевых шпатов и роговой обманки, заключенными в афанитовую основную массу. В породе хорошо заметна флюидальность. Наряду с андезитами широко распространены их туфы (псаммитовые, с обломочками темноцветов и полевых шпатов). Туфы брекчированы и хлоритизированы.

Мощность свиты, вычисленная графически, не превышает 300 м. По химическому составу рассматриваемые породы сопоставимы с поздне меловыми субвулканическими андезитами.

По данным В.А.Дымовича, свита несогласно залегает на сложной дислоцированных триасовых и меловых породах. Абсолютный возраст андезитов 74 млн.лет, что соответствует концу позднего мела. Рассматриваемые отложения сопоставимы с выделяемой на восточном склоне Сихотэ-Алиня самаргинской свитой.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Э о ц е н

Кузнецовская свита (P_2^{kz}) незначительно распространена на левобережье р.Амги в южной части листа М-53-XXIV. Представлена она андезитами, туфами среднего состава, тфоконгломератами. Мощность свиты не превышает 400 м.

Химический состав андезитов приведен в табл. I.

Возраст вулканитов с некоторой долей условности принят как эоценовый. На примыкающей с юга территории /I7/ они прорываются эоценовыми интрузиями гранодиоритов и перекрываются миоценовыми базальтами. Абсолютный возраст этих пород составляет 34-43 млн. лет. По петрохимическому составу и петрохимическим особенностям рассматриваемые образования сопоставляются с выделенной на северном Сихотэ-Алине кузнецовской свитой, возраст которой обоснован ископаемой фауной.

П а л е о ц е н (?) - о л и г о ц е н

Чернореченская свита ($P_1(?) - P_3^{z}$) на поверхность нигде не выходит и вскрыта скв. 22 и 26 на глубинах соответственно 98 и 415 м. По краю депрессии свита представлена конгломератами (скв. 22), галька которых состоит из алевролитов, аргиллитов и песчаников. Цемент глинистый базальный. Присутствуют прослойки песчаных глин мощностью до одного метра. Вскрытая мощность свиты III м.

В скв. 26 разрез более разнообразный, здесь вскрыты:

1. Валунки мелкие, представленные в основном песчаниками, граница с нижележащим слоем резкая I м
2. Пески серые, мелкозернистые, полимиктовые, с прослойками глин 4I "
3. Глины светло-серые песчаные 12 "
4. Галечники мелкие, хорошо окатанные с глинистым цементом I "

Вскрытая мощность разреза 55 м.

По краям депрессии отложения свиты более грубозернисты. Количество валуников и галечников в них составляет 95%, тогда как в центральных частях впадины их всего 4%.

Глины во вскрытых разрезах каолиновые со значительной примесью монтмориллонита. Состав песков по классификации Н.В. Логвиненко (1967 г.) граувакковый. Характерно присутствие сидерита (до 57%).

Таблица I

Химический состав андезитов кузнецовской свиты (P_2^{kz})

| № п/п | Содержание окислов, вес. % | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | FeO | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | SO ₃ | CO ₂ | H ₂ O |
| 1 | 59,37 | 0,92 | 16,08 | 3,71 | 2,62 | 0,14 | 2,95 | 5,64 | 3,80 | 3,51 | 0,43 | 0,02 | 0,00 | 0,86 |
| 2 | 54,36 | 0,94 | 18,39 | 4,45 | 1,62 | 0,13 | 2,42 | 4,76 | 4,07 | 4,66 | 0,38 | 0,02 | 2,69 | 0,75 |

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

| № | Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому | | | | | | | | | | Q | |
|---|--|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|-------|
| | a | o | b | a | o' | f' | m' | n | t | φ | | a : c |
| 1 | 13,5 | 4,1 | 13,7 | 68,7 | 20,8 | 42,8 | 36,7 | 62,2 | 1,2 | 23,3 | 3,3 | 6,2 |
| 2 | 16,8 | 4,8 | 11,6 | 66,8 | 12,3 | 50,1 | 37,6 | 57,0 | 1,3 | 34,9 | 3,5 | -4,7 |

П р и м е ч а н и е. I-2 - левобережье р. Амги.

Свита согласно перекрывается эоценовыми отложениями. Нижняя ее граница неизвестна. Из керна скважин 26 и 22 с глубин 430-468 м и II2-150 м соответственно получен спорово-пыльцевой комплекс с небольшим количеством споровых, среди которых обнаружены редкие экземпляры *Lugodius*, *Syathidites*, *Trilobosporites*. Пыльца голосеменных составляет 29,8-58,7%, а покрытосеменных 31,4-67,3%. Среди голосеменных преобладает пыльца семейства *Taxodiaceae*, *Taxodium*, *Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Sciadopitua*, *Trilobosporites* и пыльца *Picea*. В очень малом количестве встречаются представители семейства *Podocarpaceae*. В спектре покрытосеменных преобладают *Juglans*, *Fagus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Acer*, *Tilia*. Довольно часты тропические и субтропические формы: *Carya*, *Engelhardtia*, *Castanea Castanopsis*, *Zelcova*, *Moraceae*, *Manispermaceae*, *Namamelis*, *Altinia*, *Liquidambar*. Характерный фон создают такие формы как *Quercus conferta graciliformis* Boitz, *Q. cf. vragva-Boitz*. Приведенный комплекс относится палинологом А.Р.Боковой к позднему олигоцену /22/. Этот комплекс отличается от комплекса залегающих выше глин и алевроитов бирофельдской свиты. Положение в разрезе, литологические особенности и спорово-пыльцевые характеристики позволили отнести рассматриваемые отложения к верхам чернореченской свиты.

О л и г о ц е н

Б и р о ф е л ь д с к а я свита (Рз 6f) на поверхность не выходит, вскрыта скв.22, 26 и 28. Судя по данным бурения, породы свиты распространены в грабенах, заложенных на западе депрессии в юрских геосинклинальных отложениях (лист М-53-XXII) и на ее восточной окраине (скв.22). Представлена свита глинами, алевроитами и углями. Скважиной 26 на глубине 222 м вскрыты:

| | |
|---|------|
| 1. Угли бурые лигнитоподобные | 4 м |
| 2. Глины светло-серые аргиллитоподобные | 6 " |
| 3. Угли бурые лигнитоподобные | 1 " |
| 4. Алевролиты светло-серые слабосцементированные | 9 " |
| 5. Угли бурые лигнитоподобные | 1 " |
| 6. Алевролиты темно-серые слабосцементированные | 57 " |
| 7. Угли бурые, с многочисленными остатками растений | 1 " |

| | |
|--|------|
| 8. Глины светло-серые песчаные | 5 м |
| 9. Угли черные плотные, с включениями мелкого янтаря, с многочисленными остатками растений | 10 " |
| 10. Глины светло-серые, аргиллитоподобные, комковатые, песчаные | 89 " |

Общая мощность разреза 193 м, границы между слоями четкие. Повсеместно встречается примесь органического вещества. В верхней угленосной части приведенного разреза (слои I-9) глины представлены каолинитом и монтмориллонитом. В нижней монтмориллонит присутствует только в виде примеси.

В скв.28 (западная оконечность депрессии лист М-53-XXII) свита вскрыта на глубине 125 м. Здесь в большей степени развиты алевролиты, слабосцементированные песчаники и пески, количество которых достигает 88%. Скважиной свита пройдена не до конца. Ее неполная мощность составляет 345 м. Минеральный состав глин представлен смесью монтмориллонита, каолинита и гидрослады, также как и в верхней части разреза скв.26. В песках и углях отмечается повышенное содержание окиси кальция (3,29-22,2% против 0,80 в глинах и алевроитах). Разрез по скв.22 (восточная оконечность депрессии, лист М-53-XXIV) значительно отличается от вышеприведенных. В разрезе на глубине 74 м вскрываются аргиллитоподобные песчаные глины с неясной слоистостью и текстурами взмучивания. Отмечаются слои мелких галечников и гравийников.

Общая мощность глин 51 м. По данным термического анализа глины представлены каолинитом с примесью гидрослады, также как и в нижней части разреза в скв.26. Мощности бирофельдской свиты в пределах листа М-53-XXIV, вероятно, не превышают 80 м.

На грубообломочных палеоцен-олигоценовых отложениях свита залегают согласно. Перекрывается она миоценовыми глинами.

Спорово-пыльцевые спектры, полученные из охарактеризованных отложений, отличаются большим количеством голосеменных, составляющих половину всех выявленных форм. В группе голосеменных широко представлен род *Taxua* семейства *Taxodiaceae*, *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Metasequoia*, *Glyptomeria*, *Sciadopitua*. В отдельных пробах выявлены *Bannettites*, *Ginkgo*, *Podocarpus*, *Cupressaceae*. Среди покрытосеменных постоянно присутствуют *Betula*, *Ulmus*, *Juglans*. Кроме того, в небольших количествах определена пыльца *Palmae*, *Comptonia*, *Platanus*. Характерны единичные формы *Ulmoiderites*, *Triatriopollenites*. По сравнению с комплексом чернореченской свиты гораздо реже отмечается пыльца древних

дубов: *Quercus conferta*, *Q. graciliformis*, *Q. cf. arava* Voitk. По мнению палинолога А.Р.Боковой, рассмотренный комплекс характеризует позднеолигоценовое время.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Миоцен

Ушумунская свита ($N_1 u^3$) на поверхность не выходит и вскрыта всеми скважинами, пробуренными в грабенах, где, вероятно, имеет повсеместное распространение. Представлена она глинами, песками и грубыми терригенными отложениями. Последние развиты по краям депрессии, где скв.22 (лист М-53-XXIV) на глубине 53 м вскрыты:

1. Пески желтые, разнозернистые, глинистые, с гальками и мелкими валунами разнообразного состава 4 м
2. Глины зеленовато-серые, плотные, песчанистые, комковатые с редкими мелкими гальками 9 "
3. Глины темно-зеленые, аргиллитоподобные, песчанистые, с нечетко выраженной горизонтальной слоистостью 5 "
4. Пески светло-серые, плотные, мелкозернистые, глинистые 3 "

Мощность разреза 21 м. Повсеместно встречаются обугленные растительные остатки. Границы между слоями четкие. Мощности свиты увеличиваются к западу. Так, в центральной части территории они достигают 110 м.

Глины представлены гидрослюдами с примесью каолинита. Такой состав глин обнаружен и в других разрезах (скв.18, 24). Для песков характерен полимиктовый, граувакковый и кварцево-литонидный состав.

В грабенах свита залегает на значительных глубинах (от 100 до 310 м). Представлена она алевритами, аргиллитами, глинами и углями. Мощности ее здесь достигает 160 м и более. Бурные угли с примесью песчаных и алевритовых частиц залегают на глубинах 105-380 м. Скв.18 вскрыла пять пластов, два из которых имеют мощность 5 и 7 м, мощностями остальных не превышает 2 м. Общая мощность свиты в скважине 80 м. Шестиметровый пласт угля вскрыт также скв.25. Угли отличаются высокой зольностью (29%). В составе глин появляется монтмориллонит. На западной окраине депрессии вблизи хр.Джаки-Унахты-Якбыян в разрезе свиты вновь появ-

ляются галечники и конгломераты (скв.28 и 29). Здесь на глубинах 48 и 50 м вскрыты глины красноцветные и светло-серые, песчанистые с гальками и мелкими валунами, представленными липаритами и дацитами. Присутствуют полуразложившиеся и разложившиеся обломки пород того же состава. Мощности отложений составляет 31-47 м. Глины полиминеральные, представляют собой своеобразные переотложенные коры выветривания. В бассейне р.Алги скв.30 и 31 на глубинах соответственно 28 и 51 м вскрыты белые плотные глины с гравийниками и галечниками. Глины представлены каолинитом с примесью гидрослюда. В верхней части разреза гидрослюда преобладают.

На олигоценовых отложениях ушумунская свита залегает согласованно. Лишь в восточной части депрессии отмечаются местные стратиграфические перерывы. Перекрывается она либо покровами базальтов, либо плиоценовыми терригенными отложениями.

В отложениях свиты А.М.Камаевой в 1976 г. из отпечатков ископаемой флоры определено несколько видов: *Taxodium* sp. indet., *Taxodium dubium* (Sternb.), *Pterocarya* sp., *Arunda pseudo-goeppertii* Berry. По ее мнению, с известной долей условности можно предположить, что формирование вмещающих осадков происходило в миоценовое время.

Палинологические спектры получены из всех скважин. В них мало спорных, представленных семейством *Polypodiaceae* и родом *Osmunda*. Редко отмечаются *Botryobium*, *Orphiglossaceae*, *Spraguea*. Группа голосеменных представлена семейством *Taxodiaceae* (роды *Taxodium*, *glistrostrobis*, *Sciadopitrus*). Из семейства *Pinaceae* определены роды *Tsuga* (1,4-4,8%), *Picea* (3,5-11,2%), *Pinus* (1-3,3%). Редко встречается *Larix*, *Podocarpus*. Среди покрытосеменных наибольшее распространение имеют широколиственные: *Juglans* (4,1-16,3%), *Carpinus* (0,7-5,3%), *Corylus* (0,3-14,8%), *Tilia* (0,3-2,9%). Редко встречаются *Acer*, *Fagus*, *Quercus*. Трав очень мало. Из субтропических форм обнаружена *Pterocarya*, *Carya*, *Comptonia*, *Celtis*, *Liquidambar*, *Nanamelis*, *Rhus*, *Plex*, *Nyssa*. По мнению палинологов А.Р.Боковой и П.И.Битюцкой, подобные комплексы имеют средне- и раннемиоценовый возраст и встречаются в ушумунской свите Среднеамурской депрессии.

Кизинская свита ($N_1 k^2$) широко развита в западных предгорьях Сихотэ-Алиня. Она представлена базальтами и долеритами, слагающими плато шириной 25-30 м. Кроме того, вскрыты базальты под рыхлыми отложениями целым рядом скважин (18, 21, 29, 24, 25), пробуренных на восточной окраине депрес-

сии. Базальты представлены массивными пористыми разностями. Массивные базальты и долериты залегают обычно в нижних частях потоков. Переходы между массивными и пористыми разностями постепенные. Максимальная мощность свиты, вскрытой скв.20, достигает 70 м. Судя по разрезам она не превышает 100 м. В пределах впадины глубины залегания базальтов различны. В грабенах эти глубины достигают 169–255 м (скв.24 и 25 соответственно). Мощность кизинской свиты в скв.25 60 м.

Количество стекла в базальтах колеблется в широких пределах (от 10 до 80%). Имеются разности, в которых оно почти отсутствует (долериты) и разности, состоящие из одного стекла (гиалобазальты). Химический состав базальтов приведен в табл.2. Минералогические и химические составы базальтов указывают на то, что описываемые породы близки к типичным базальтам – характеризуются такими же содержаниями щелочей и кальция. Несколько разнятся они по количеству в них металлов. В целом же химические характеристики базальтов, развитых на площади работ, меняются мало. Возраст базальтов устанавливается однозначно, так как они несогласно перекрыты верхнемиоценовыми терригенными отложениями головинской свиты и подстилаются нижнесреднемиоценовыми отложениями ушумунской. В скв.21 между базальтовыми покровами на глубине 23–28 м вскрыт слой белой каолиновой глины с редкими гальками алевролитов. Спорово-пыльцевой комплекс из этих глин характеризуется преобладанием пыльцы покрытосеменных. Голосеменные и споровые присутствуют в равных количествах. Среди покрытосеменных очень мало берез, трав и кустарников. Преобладает ольха, альховник, а также широколиственные *Myrica*, *Juglans*, *Corylus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Quercus*, *Tilia*.

Комплекс характеризуется большим количеством пыльцы *Tsuga* (*T.canadiensis*, *T.crispa*, *T.diversifolia*). Споры представлены белым и зеленым мхами: *Selaginella*, *Lycopodium*, *Polypodiaceae*. По мнению палинолога Л.И.Лукашовой, формирование этих глин происходило в конце позднего миоцена. Абсолютный возраст базальтов из проб, отобранных выше и ниже слоя глин, составляет 22–24 млн.лет, что соответствует миоцену (опред.В.Н.Казаченко калий-аргоновым методом, лаборатория абсолютного возраста ИГО Дальгеология, 1978 г.). Такой же возраст имеют базальты из скв.20, Все эти данные позволяют отнести базальтовые покровы, развитые в районе, к кизинской свите.

Таблица 2

Химический состав базальтов кизинской свиты (№, №:)

| № п/п | Содержание окислов, вес. % | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------|
| | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | FeO | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | SO ₃ | CO ₂ | H ₂ O | Σ |
| 1 | 54,92 | 1,40 | 15,48 | 2,12 | 6,53 | 0,10 | 6,27 | 6,52 | 3,60 | 0,80 | 0,14 | 0,01 | 0,00 | 2,00 | 99,89 |
| 2 | 53,41 | 1,64 | 16,08 | 4,10 | 5,77 | 0,11 | 5,13 | 7,92 | 3,37 | 0,91 | 0,27 | 0,00 | 0,14 | 0,92 | 99,77 |
| 3 | 52,99 | 1,46 | 16,00 | 6,20 | 4,35 | 0,21 | 6,06 | 7,25 | 3,60 | 0,50 | 0,28 | 0,00 | 0,09 | 0,92 | 99,91 |
| 4 | 49,96 | 1,66 | 17,49 | 7,33 | 3,28 | 0,18 | 6,48 | 7,18 | 3,42 | 0,36 | 0,36 | 0,00 | 0,07 | 1,70 | 99,52 |
| 5 | 53,42 | 1,40 | 15,70 | 4,63 | 5,26 | 0,13 | 6,93 | 7,00 | 3,40 | 0,30 | 0,22 | 0,13 | 0,30 | 1,16 | 100 |
| 6 | 51,37 | 2,07 | 15,05 | 7,38 | 3,32 | 0,12 | 6,54 | 7,18 | 3,82 | 1,86 | 0,40 | 0,00 | 0,09 | 0,75 | 99,89 |
| 7 | 54,97 | 1,28 | 14,05 | 1,97 | 7,55 | 0,12 | 7,57 | 7,02 | 3,60 | 0,78 | 0,22 | 0,06 | 0,00 | 0,58 | 99,77 |
| 8 | 50,14 | 1,90 | 13,86 | 7,48 | 5,26 | 0,17 | 6,02 | 6,60 | 3,13 | 1,21 | 0,28 | 0,00 | 0,60 | 3,10 | 99,75 |
| 9 | 47,19 | 2,22 | 14,20 | 4,13 | 7,50 | 0,13 | 8,03 | 7,86 | 2,70 | 2,50 | 0,42 | 0,00 | 6,20 | 3,10 | 100 |
| 10 | 46,87 | 2,14 | 14,13 | 2,20 | 8,59 | 0,07 | 8,88 | 9,17 | 2,70 | 2,20 | 0,34 | 0,01 | 0,30 | 2,60 | 100 |
| 11 | 46,57 | 2,22 | 13,82 | 3,84 | 7,06 | 0,14 | 9,17 | 8,22 | 2,30 | 1,55 | 0,25 | 0,01 | 0,24 | 4,61 | 100 |
| 12 | 48,89 | 2,22 | 13,90 | 2,74 | 8,73 | 0,15 | 8,73 | 8,43 | 3,10 | 1,64 | 0,42 | 0,01 | 0,09 | 0,59 | 99,61 |
| 13 | 49,94 | 1,74 | 15,29 | 2,26 | 8,73 | 0,15 | 8,16 | 7,19 | 3,45 | 1,20 | 0,31 | 0,00 | 1,39 | - | 99,86 |

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

| | a | c | b | s | c' | f' | m' | n | t | q | a : c | q |
|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|-------|-------|
| I | 9,1 | 5,9 | 21,0 | 64,0 | 10,1 | 38,9 | 51,0 | 87,2 | 1,9 | 8,7 | 1,6 | 3,9 |
| 2 | 8,9 | 6,5 | 21,4 | 63,2 | 15,4 | 43,2 | 41,3 | 84,9 | 2,3 | 16,7 | 1,4 | 2,1 |
| 3 | 8,8 | 6,5 | 22,6 | 62,2 | 10,9 | 43,1 | 46,0 | 91,6 | 2,0 | 23,7 | 1,4 | 0,4 |
| 4 | 8,4 | 8,0 | 22,6 | 60,9 | 4,9 | 49,4 | 50,7 | 93,5 | 2,4 | 29,2 | 1,0 | -3,1 |
| 5 | 8,0 | 6,7 | 23,0 | 62,4 | 8,2 | 40,1 | 51,7 | 94,3 | 1,9 | 17,7 | 1,2 | 2,1 |
| 6 | 11,0 | 4,5 | 24,7 | 59,8 | 16,8 | 38,6 | 44,6 | 76,3 | 2,9 | 25,4 | 2,4 | -6,8 |
| 7 | 8,8 | 4,7 | 24,7 | 61,7 | 14,4 | 35,2 | 50,4 | 87,5 | 1,7 | 6,6 | 1,9 | 1,2 |
| 8 | 8,9 | 5,1 | 25,6 | 60,4 | 12,4 | 46,5 | 41,1 | 79,5 | 2,8 | 25,8 | 1,7 | -2,1 |
| 9 | 9,6 | 4,8 | 29,6 | 56,0 | 16,5 | 37,2 | 46,3 | 62,1 | 3,6 | 12,0 | 2,0 | -12,0 |
| 10 | 9,1 | 4,9 | 31,4 | 54,6 | 19,8 | 32,7 | 47,5 | 65,1 | 3,3 | 6,4 | 1,9 | -13,8 |
| 11 | 7,5 | 5,8 | 30,6 | 56,1 | 14,5 | 33,7 | 51,8 | 69,3 | 3,5 | 11,0 | 1,3 | -8,5 |
| 12 | 9,0 | 4,6 | 30,4 | 56,1 | 17,9 | 34,6 | 47,5 | 74,2 | 3,3 | 7,5 | 2,0 | -10,4 |
| 13' | 9,3 | 5,5 | 27,9 | 58,0 | 11,0 | 37,9 | 50,1 | 81,4 | 2,6 | 7,1 | 1,7 | -8,2 |

Примечание. 1-3 - р.Кия; 4-5 - р.Б.Кучи; 6 - р.Хойдур; 7 - р.Б.Кучи; 8 - водораздел рек Маномы - Бол.Холли; 9-12 - водораздел рек Маномы - Кия; 13 - район оз.Джамунского.

Головинская свита ($N_1 gl$) на поверхность нигде не выходит и вскрыта скв.18, 23, 24 и 25 в грабенах, расположенных в восточной части впадины. Представлена свита глинами, алевролитами и песками. Скв.25 (центральная часть грабена) на глубине 141 м под плиоценовыми песками вскрыты:

1. Глины темно-серые, плотные, комковатые, с углистыми остатками. В нижней части слоя прослойки песка голубоватого, мелкозернистого, слюдистого мощностью до 40 см 51 м

2. Алевролиты темно-серые, с примесью мелкозернистого песка мощностью до 1 см 34 "

3. Глины темно-серые, вязкие, пластичные, с включениями многочисленных растительных остатков 29 "

Общая мощность II4 м.

Глины составляют 70% разреза и представлены гидрослюдой с примесью каолинита. В скв.18 и 24 преобладает каолинит. Здесь встречается несколько больше песков, чем в приведенном разрезе, особенно в основании свиты. Пески по составу кварц-полевошпатовые и граувакковые. Мощности свиты не превышают 63 м. Она залегает на коре выветривания базальтов кизинской свиты и перекрывается грубыми плиоценовыми терригенными отложениями. В пределах листа М-53-XXIV мощность свиты не превышает 30 м. Спорово-пыльцевые спектры из рассматриваемых отложений получены из всех трех скважин. Они отличаются разнообразием споровых, среди которых встречаются *Bryales*, *Sphagnum*, *Selaginella*, *Lycoperidium*, *Adiantum*.

Среди голосеменных по сравнению со спектрами ушумунской свиты увеличивается количество родов *Tsuga* (1-9,6%), *Picea* (3,6-18,6%) и *Pinus* (5,2-17,9%). Резко уменьшается количество *Taxodiaceae*. Среди покрытосеменных исчезают растения субтропических областей, снижается содержание *Juglans*, *Carpinus*. Постоянно присутствует пыльца *Fagus* (0,3-18%) и *Quercus* (0,3-2,5%). Увеличивается разнообразие пыльцы трав и кустарников. По мнению палинолога А.Р.Боковой, отложения с подобными спектрами можно отнести к верхнему миоцену.

Плиоцен

Приамурская свита ($N_2 A^1$) повсеместно распространена в пределах Среднеамурской впадины. Она выходит на поверхность на восточной окраине депрессии, а также в меж-

дуречье Симми, Сельгона и Харпи и представлена песками, гравийниками, галечниками и глинами. В краевых частях депрессии (скв.18, 19, 21, 23, 28, 29, 24) развиты грубые терригенные отложения, в центральных – пески и глины (скв.25, 26, 27).

Наиболее характерный разрез для окраинных частей депрессии вскрыт скв.24 на глубине 10 м:

1. Валунно-галечные отложения с примесью песка темно-серого, мелкозернистого, глинистого. Гальки и валуны хорошо окатаны и представлены алевритами, песчаниками, кремнями, эффузивами различного состава, гранитоидами 62 м
2. Глины зеленовато-серые, плотные, песчанистые, слюдястые 8 "
3. Пески серые, грубозернистые, с гравием и гальками. Гальки различных размеров и окатанности, представлены алевритами, кремнями, кварцем 30 "

Общая мощность разреза 100 м. Границы между слоями четкие. Грубые терригенные отложения составляют 88% разреза, глины и алевриты не более 2%. Глины представлены каолинитом с примесью гидрослюд. В других разрезах по окраине впадины в значительных количествах присутствует монтмориллонит. Пески аркозо-граувакковые и граувакковые. Максимальная мощность свиты 130 м.

В центральной части впадины в составе свиты преобладают пески мелкозернистые, слюдястые с многочисленными остатками неразложившейся древесины. Отдельные разрезы (скв.27) почти нацело представлены глинами мощностью до 80 м. Характерно, что в их составе отсутствует монтмориллонит. В западной части депрессии (скв.28, лист М-53-XXI) пески перекрыты песчанистыми глинами с полуразложившимися остатками коренных пород мощностью до 3 м. Видимо эти глины представляют собой коры выветривания, развивавшиеся на плиоценовой поверхности. На востоке территории мощность свиты не превышает 30 м.

Приамурская свита несогласно залегает на миоценовых терригенных отложениях и базальтах. Перекрывается она четвертичными песками и глинами. Спорово-пыльцевые спектры из рассматриваемых получены из многочисленных скважин и шурфов. По сравнению с миоценовыми комплексами в них резко снижается содержание пыльцы голосеменных растений. Наибольшее значение приобретает пыльца семейства Pinaceae. Во всех пробах присутствует пыльца умеренно-теплолюбивых широколиственных растений: *Carpa*, *Corylus*, *Carpin-*

us, *Ulmus*, *Ilex*, *Tilia*, *Grewia*. Отмечается пыльца субтропических Taxodiaceae. Среди голосеменных присутствует пыльца *Tsuga*, *Picea*, *Pinus*. Наиболее распространена пыльца трав Gramineae, Cyperaceae, Ranunculaceae, Ericaceae, Compositae.

Возраст отложений, содержащих эти спектры, палинологи ПГО Дальгеология считают плиоценовыми. В скв.27 изучалась палеонамагниченность глин. Пробы отбирались через 5 м в интервале 0,7-70 м. Все они оказались обратно намагниченными за исключением пробы с глубины 5 м. Обратная намагниченность в образцах, говорит о том, что они образовались в палеомагнитную эпоху Матуяма (0,7-2,4 млн.лет). Прямая намагниченность в верхах разреза приамурской свиты отвечает, вероятно, прямомагнитному эпизоду Харамильо (0,94 млн.лет). Указанный абсолютный возраст отвечают плиоцену.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения широко развиты в пределах района. Представлены они аллювиальными, озерно-аллювиальными, озерными, делювиально-пролювиальными и эоловыми фациями. По данным палинологических анализов и геолого-геоморфологических наблюдений выделяются нижне-, средне-, верхнечетвертичные и современные образования.

Н и ж н е е з в е н о

Нижняя часть (Q₁¹)

Наиболее древние среди четвертичных отложения выходят на поверхность восточнее Малмыжских высот близ оз.Джалунского и р.Оми (лист М-53-XXIV). Представлены они песками, галечниками, глинами, алевритами. Разрез отложений фациально изменчив – с востока на запад глины переходят в пески с гравием и гальками. Скв.19 вскрыты глины коричневые, черные и светло-серые, вязкие, пластичные. Иногда прослеживается горизонтальная слоистость. В незначительном количестве присутствует органическое вещество. Границы между слоями, как правило, постепенные. Общая мощность разреза 18 м. Глины, согласно термическим анализам, представлены монтмориллонитом с примесью каолинита. Разрез скв.18 отличен от приведенного, здесь вскрыты:

- I. Пески желтовато-серые глинистые однородные I м

2. Глины серовато-желтые, песчаные 3 м
 3. Пески желтые разнозернистые с хорошо окатанными гальками долеритов, песчаников, кислых эффузивов II "

Общая мощность разреза 15 м. Границы между слоями постепенные. В составе глин по сравнению с разрезом скв. 18 появляется гидрослюда. Пески аркозо-граувакковые, близкие кварцево-литойдным. В них по сравнению с плиоценовыми увеличивается роль тяжелых минералов. Рассматриваемые отложения залегают согласно на приамурской свите ($N_2 \mu_1$) и перекрываются среднечетвертичными.

Спорово-пыльцевые комплексы из нижнеплейстоценовых отложений гораздо более бедны пылью реликтовых и теплолюбивых растений, чем плиоценовые. Полностью исчезают *Taxodiaceae*, *Carya*, *Plax*. В единичных экземплярах присутствует *Tsuga*. Палеомагнитные пробы из нижнеплейстоценовых глин имеют прямую намагниченность, что дает возможность предполагать их образование в эпоху Брунес, характеризующуюся прямой намагниченностью, с нижней возрастной границей не древнее 700 тыс. лет.

Верхняя часть (Q_1^2)

К отложениям этого возраста отнесены эоловые образования, встреченные у с. Троицкого. Представлены они песками желтовато-коричневыми слюдистыми, мелкозернистыми. В них незаметна четкая слоистость, но отмечается хорошая сортировка. В верхах разреза встречаются маломощные (до 3-4 см) прослои ископаемых почв. Мощность песков 18 м. Фракция 0,05-0,25 мм достигает в песках 88,75%. Пески граувакковые. Характерно, что в их тяжелой фракции встречается много роговой обманки (до 47,8%). Залегают рассматриваемые пески на приамурской свите ($N_2 \mu_1$). По гранулометрическому и минералогическому составу они параллелизуются с подобными образованиями в низовьях р. Бира (юго-западная часть Среднеамурской депрессии), характеризующимися спорово-пыльцевыми комплексами, отражающими холодное время. С некоторой долей условности возраст эоловых песков у с. Троицкого отнесен ко второй половине раннечетвертичного времени.

По представлению Э.Н. Сохиной и И.Ф. Чемякова /7/, вышеописанные пески включены в комплекс среднечетвертичных образований.

Среднее звено

Нижняя часть (Q_{II}^1)

Данные отложения на правобережье р. Амур слагают обширную озерную поверхность, на которой расположены села Троицкое и Славянка, а также в предгорьях хр. Джаки-Унахты-Якбыяна. Представлены отложения бурыми глинами и подстилающими их песками с гравием и гальками. Мощность глин достигает 12-13 м. Близ тылового шва поверхности она уменьшается до 1 м. В глинах появляется значительная примесь песка, гравия и галек. Подстилающие пески, серовато-коричневые, среднезернистые, хорошо сортированные слюдистые. Мощность их обычно не превышает 3 м. В предгорьях хр. Джаки-Унахты-Якбыяна бурением вскрыты аллювиальные песчаные глины, пески, гравий и галечники до глубины 6 м. Мощность их здесь, вероятно, не превышает 10 м.

Глины полиминеральные, гидрослюдисто-монтмориллонитовые, с каолинитом. И минеральный, и химический их состав сильно колеблется. Пески граувакковые, разнятся от нижнечетвертичных (Q_I) большим количеством устойчивых минералов. Залегают рассматриваемые отложения на приамурской свите и нижнечетвертичных псаммитах. В палинологических комплексах, полученных из них, преобладает пыльца ольховника, елей и берез. Выявлена и пыльца широколиственных умеренно-теплолюбивых форм: *Quercus*, *Ulmus* sp., *Corylus* sp., *Juglans* sp.

Комплекс отражает климатический оптимум. В отдельных пробах встречается реликтовая пыльца *Tsuga*. Спорово-пыльцевые данные и геолого-геоморфологическое положение отложений указывают на их среднечетвертичный возраст.

Верхняя часть (Q_{II}^2)

Отложения верхней части распространены на левобережье Амура (лист М-53-XXIII) и представлены глинами, мощность которых колеблется от 6 до 18 м. И минералогический, и химический состав глин близки к таковым для пелитов нижней части среднечетвертичных отложений. Залегают рассматриваемые осадки на приамурской свите, а их геоморфологическая позиция напоминает позицию нижней части. Существенно разнятся только палинологические комплексы. Те из них, которые получены в глинах левобережья, характеризуются значительным преобладанием пыльцы трав над пыль-

ной деревьев. Пыльца широколиственных очень мало, а в спектрах резко преобладает пыльца берез и ольхи. Явное различие в комплексах для среднечетвертичных отложений заставляет предполагать, что на левобережье залегает их верхняя часть, сформировавшаяся в обстановке нарастающего похолодания второй половины среднечетвертичного времени.

Верхнее звено

Отложения верхнего звена повсеместно распространены как в пределах депрессии, так и в долинах горных рек. Представлены они образованиями III и II надпойменных террас и эоловыми песками. Аллювиальные отложения III надпойменной террасы (Q_{III}^1) распространены на правобережье р.Симы (лист М-53-XXIII) и в междуречье Хевчен - Хотен (лист М-53-XXII). На правобережье Амура эти отложения сохранились в горной части территории на весьма органиченных пространствах. Состав их фациально разнороден, но преобладают псефитовые и псаммитовые разности.

На листе М-53-XXIII скважиной вскрыт следующий разрез (сверху вниз):

1. Глины серовато-коричневые, плотные, с примесью алевритового материала 1,5 м
2. Пески голубовато-серые, мелко- и среднезернистые, глинистые 2,7 "
3. Алевриты серые глинистые 4,8 "

Границы между слоями постепенные. Общая мощность разреза 9 м. Разрезы фациально изменчивы - мелкозернистые пески часто замещаются алевритами.

В разрезах на листе М-53-XXII преобладают пески, гравий и гальки. Мощность их не превышает 10 м.

На правобережье Амура верхнечетвертичные пески и галечники III надпойменной террасы развиты в долине р.Анхой, а валунники этой же террасы по р.Чармал. Мощность этих отложений не превышает первых метров.

Глины в разрезах полиминеральные с преобладанием гидрослюд.

Залегают рассматриваемые отложения на песчаных и песчано-гравийно-галечных отложениях приамурской свиты, а в районе оз.Болонь перекрываются глинами и алевритами II надпойменной террасы (рис.2).

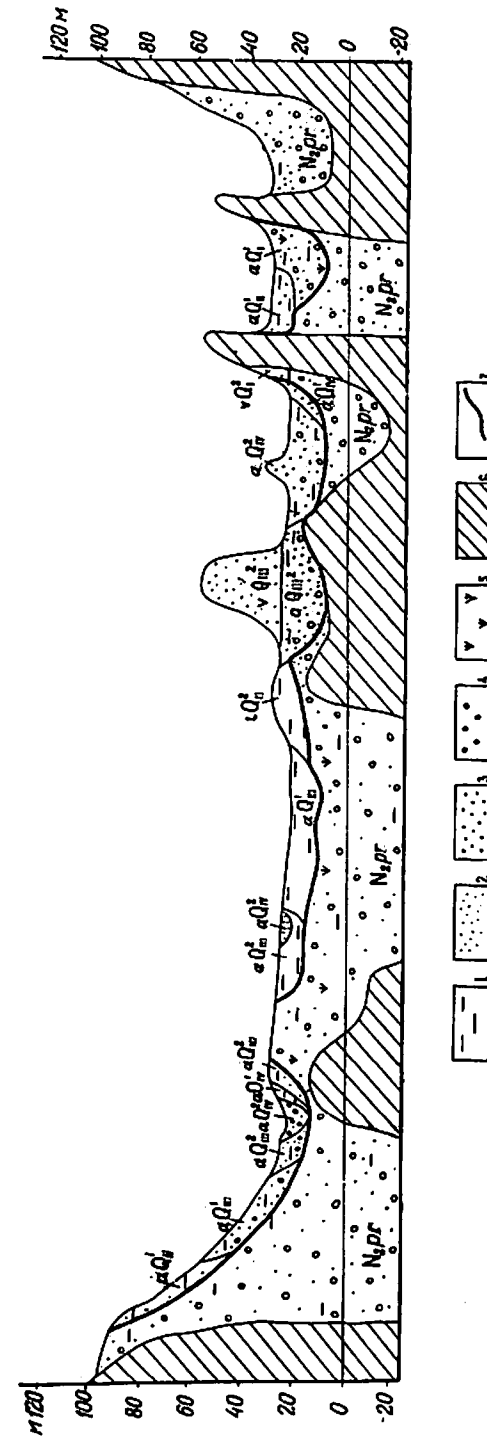


Рис.2. Схема соотношения четвертичных и плейстоценовых отложений
 1 - глины; 2 - песок; 3 - гравий; 4 - гальки; 5 - органические отложения; 6 - породы фундамента депрессии; 7 - граница плейстоценовых и четвертичных (а - аллювиальных, 1 - озерных, 2 - эоловых) отложений

Спорово-пыльцевые комплексы в приведенных разрезах представлены семейством *Betulaceae*, в том числе встречается и пыльца *B. abietis* Rq1., растущей ныне только на юге Приморья. Пыльца умеренно теплолюбивых широколиственных *Juglans*, *Corylus*, *Quercus*, *Tilia* обнаружена во всех пробах. Комплекс отражает климатический оптимум. Возраст террас на правобережье Амура установлен только геоморфологический.

Аллювиальные отложения II надпойменной террасы (Q_{III}^2) распространены на всей изученной территории. Это глины, алевроиты, пески, галечники и гравийники. На левобережье Амура севернее мыса Эморон вскрыты (сверху вниз):

1. Глины серые, алевроитистые, плотные 3,2 м
2. Глины серые, пластичные, песчаные, с включениями растительного вещества, с редкими мелкими гальками 4,2 "
3. Галечники средние (до 3 см), с песком и гравием. Представлены кремнями, андезитами, песчаниками, кварцем 3,6 "
4. Пески светло-серые, средне-крупнозернистые, с редким мелким гравием 2,6 "

Границы между слоями постепенные. Общая мощность разреза 13,6 м. Состав глин полиминеральный с преобладанием гидрослюд. Пески аркозо-граувакковые. Мощность разрезов меняется от 4 до 14 м.

Золовые отложения (Q_{III}^2) встречаются на левобережье Амура южнее оз.Болонь. Представлены они мелкозернистыми плотными песками, в которых изредка встречаются линзовидные незначительные (до 40 см) прослойки песчаных глин. Мощность отложений достигает 23,5 м. В песках резко преобладает фракция 0,05-0,25 мм, количество которой достигает 87%. В отдельных разрезах среди золовых отложений вскрыты песчаные глины и алевроиты, сортированность которых много меньше, чем вмещающих песков. Это говорит о том, что образование этих пород происходило в сложных условиях. Старичные и озерные отложения чередовались с золовыми, как это происходит при формировании золовых отложений в зоне современных пойм.

Минеральный состав золовых песков сходен с минеральным составом аллювиальных псаммитов того же возраста. По сравнению с нижнечетвертичными золовыми песками в рассматриваемых ниже образованиях сортированность хуже. В тяжелой фракции встречается значительно больше устойчивых к выветриванию минералов.

Аллювиальные отложения (Q_{III}^2) залегают на породах фундамента приамурской свиты (N_2^{P1}) и среднечетвертичных отложениях (Q_{II}^2). В отдельных местах они перекрываются современными отложениями. Золовые отложения (Q_{III}^2) пространственно тесно связаны с аллювиальными (Q_{III}^2) и залегают на последних.

В спорово-пыльцевых комплексах как из золовых, так и из аллювиальных отложений получено много пыльцы *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Betula*, причем относительное количество видов в разных пробах меняется. Иногда преобладает лиственница, иногда береза. В отдельных пробах в небольшом количестве присутствует пыльца широколиственных *Corylus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Juglans*. Подобные спектры определены и на Сихотэ-Алине (долина руч.Мал.Холми, долина р.Маномы). Приведенные спектры отражают климатический минимум.

Верхнее и современное звенья объединенные (Q_{III+IV})

Названные отложения распространены на пологих горных склонах и у их подножий, а также на плоских водоразделах. На геологических картах эти отложения показаны только у подножий склонов, где имеют наибольшую мощность (до 6 м). Это типичные делювиальные и делювиально-коллювиальные образования. В их составе можно выделить два горизонта: верхний - глинисто-древянный и нижний - глинисто-щебнисто-глыбовый. Размеры обломков достигают 15-20 см. Глины полиминеральные, с большой примесью песчаных и алевроитовых частиц.

Спорово-пыльцевые спектры из верхней части отложения отражают состав современной растительности. Спектры из нижней части характеризуются преобладанием пыльцы древесных пород (до 72%), среди которой доминирует пыльца голосеменных, представленная родами *Abies*, *Picea*, *Larix*, *Pinus*. Присутствует много пыльцы берез древесных и кустарниковых видов: *Betula platyphylla*, *B. dahurica*, *B. oostata*, *B. exilis*, *B. ovalifolia*. Много пыльцы ольхи и ольховника. Пыльца умеренно теплолюбивых и широколиственных деревьев встречается спорадически и в очень малых количествах и представлена родами: *Corylus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Juglans*. Пыльцы трав и кустарников мало. Преобладает пыльца *Graminea* и *Cyperaceae*. В небольшом количестве отмечается *Artemisia*. В группе спор преобладают представители семейств *Polyporo-*

diacea, Sphagnum, Bryales. Встречаются Lycopodium и Osmunda. Спорово-пыльцевые комплексы отражают климатический минимум верхнечетвертичного времени.

С о в р е м е н н о е з в е н о

Отложения современного звена представлены биогенными отложениями, отложениями I надпойменной террасы и отложениями поймы и русел.

Биогенные отложения (Q_{IV}) представлены торфяниками, которые в пределах депрессии распространены довольно широко. Торфяники темно-коричневые и черно-серые, средней и высокой степени разложения. На исследованной территории обнаружено три массива этих современных биогенных отложений, общая площадь которых более 400 км². Мощность торфяников колеблется от 0,5 до 2 м. Залегают они на плиоценовых и разновозрастных четвертичных отложениях. Лишь в поймах водотоков торфяники отражают современную растительность.

Аллювиальные отложения I надпойменной террасы (Q_{IV}) незначительно распространены в долинах Амура, Симы, Харпи, а также у подножья хр. Джаки-Унахты-Якбыяна. Представлены они разнозернистыми песками с примесью галек и гравия, глинистых и алевритистых частиц. В долине Амура южнее пос. Троицкое вскрыты (сверху вниз):

1. Глина светло-коричневая алевритистая I,5 м
2. Гальки с гравием и песком 6,5 "
3. Пески серые, мелкозернистые, с редкими гальками и гравием II "
4. Гальки крупные с гравием и песком 3,5 "

Общая мощность разреза 22,5 м. Глины полиминеральные, с большой примесью песчаных и алевритовых частиц. Пески аркозограувакковые. Размер, состав и окатанность галек самая различная. Наиболее часто в их составе встречаются эффузивы среднего состава.

В долинах рек Харпи и Симы в разрезах преобладают глины и алевриты. Мощность их 3-3,3 м. Близ хр. Джаки-Унахты-Якбыяна для отложений этого возраста характерны псефиты. Глины встречаются лишь в виде примеси.

Залегают рассматриваемые отложения на приамурской свите или на породах фундамента. В полученных из них палинологических комплексах преобладает пыльца древесных (до 70%), среди которой много березы и ольхи. Пыльцы ели, лиственницы и сосен значительно

меньше. Встречаются умеренно-теплолюбивые широколиственные: Corylus, Ulmus, Sagrinus, Juglans, Tilia. Обнаружена пыльца не произрастающего в районе Quercus dentata Trund. Комплекс отражает климатический оптимум.

Аллювиальные отложения поймы и русел (Q_{IV}^2) отличаются большим разнообразием литологического состава и мощностей. В разрезах Амура и горных рек глины иногда совершенно отсутствуют, на равнинных реках они зачастую составляют 100%. Типичный разрез высокой поймы Амура вскрыт скважиной близ мыса Эморон:

1. Глины коричневые, с примесью песчаных и алевритистых частиц I,8 м
2. Пески голубовато-серые, мелкозернистые, с большой примесью глинистых и алевритистых частиц . . . I "
3. Гравий с редкими хорошо окатанными гальками I "
4. Пески голубовато-серые, грубозернистые, с гравием I,6 "
5. Глины серые с примесью песчаных и алевритистых частиц 0,4 "

Общая мощность разреза 14 м. Сортировка отложений, как правило, плохая. В тяжелой фракции песков много роговой обманки и эпидота. Изредка в песках наблюдаются прослойки и линзы ила мощностью до 2 м.

Разрез низкой поймы Амура вскрыт на острове Бондарен близ с. Троицкого (сверху вниз):

1. Алевриты желто-серые и серые тонкослоистые слюдястые 3 м
2. Пески серые мелкозернистые с прослоями алеврита I,5 "
3. Галечники с примесью песка и гравия. Галька хорошо окатана, различного размера 9,5 "
4. Пески серые слюдястые с редкими гравием и гальками I "
5. Галечники с песком и гравием. Гальки мелкие, охорошо окатанные 2,5 "

Вскрытая мощность разреза 17,5 м. Максимальная же мощность пойменных отложений достигает 28 м. Границы между слоями резкие. Слои I и 2 имеют эоловое и озерное происхождение. В песках фракция 0,05-0,25 мм составляет более 50% объема породы. Песчаники хорошо окатаны и состоят из кварца, обломков пород, слюд и поле-

вых шпатов. Поверхность, слагаемая ими, изобилует бутрами и западинами. Отдельные западины заполнены озерными отложениями.

Поймы горных рек сложены песчано-галечными отложениями. В верховьях рек днища долин выполнены делювиальными обломками пород. При выходе на равнину в аллювии начинают встречаться алевриты и глины. Малые реки, текущие по Среднеамурской равнине, имеют поймы, сложенные глинами, алевритами, мелкозернистыми песками.

В палинологическом комплексе из отложений высокой поймы пыльца древесных составляет 31–43% от всей ассоциации. Резко преобладает пыльца березы и ольхи. Пыльцы широколиственных почти не наблюдается. Комплекс отражает относительное похолодание. Спектры из отложений низкой поймы характеризуют современную растительность. Принципиальное взаимоотношение четвертичных образований показано на схеме (см.рис.2).

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования встречаются в пределах хребтов Сихотэ-Алинь (лист М-53-XXIV), Гион (лист М-53-XXIII), Джаки-Унахты-Якбыляна (лист М-53-XXII), а также на Малмыжских и Болоньских высотах (лист М-53-XXIII).

Общая площадь, занятая интрузиями, составляет около 900 км². Наибольшее распространение они имеют в восточной части листа М-53-XXIV, где в предгорьях Сихотэ-Алиня занимают около четверти территории. На других листах значение интрузивных образований в геологическом строении района невелико.

Выделены поздне триасовые, раннемеловые, поздне меловые, палеоценовые и эоценовые интрузии.

Поздне триасовые субвулканические интрузии (βT_3)

Отложения представлены диабазами, габбро-диабазами и диабазовыми порфиритами, распространенными среди терригенно-кремнисто-вулканогенных толщ триаса и юры. Они тесно связаны с пластовыми телами спилитов, диабазов, их туфов и, вероятно, являлись подводными каналами древних вулканов. Интрузии образуют вытянутые в северо-восточном направлении трещинные и штокообразные тела различных размеров (от I до 10 км²) и прослежены от р.Ануй до р.Хосо вдоль разломов северо-восточного простирания. Два наиболее крупных тела закартированы в бассейнах рек Богбасу и Пир.

Центральные части массивов сложены габбро-диабазами, краевые – диабазами. Вдоль контактов отмечаются эпидот-альбитовые метасоматические брекчии, где в обломочном материале присутствуют как вмещающие породы, так и диабазы. Плоскости контактов интрузий, как правило, крутые или вертикально падающие. Близ контактов с гранитами диабазы и габбро-диабазы ороговикованы, актинолитизированы, альбитизированы часто с наложением сульфидной минерализации.

Диабазы и диабазовые порфириты представляют собой темно-серые мелкозернистые или скрытокристаллические породы с диабазовой или порфиroidной структурами. Габбро-диабазы имеют близкий к диабазам минералогический состав, но лучше раскристаллизованы.

Породы состоят из андезин-лабрадора (50%), пироксенов (25–30%), роговой обманки (от I до 30%). Вторичные минералы представлены биотитом, хлоритом, актинолитом, эпидот-цоизитом. Количество их достигает 30%.

Химический состав диабазов приведен в табл.3. Из таблицы видно, что рассматриваемые породы относятся к классу слабо пересыщенных кремнеземом и объединяются в группы либо умеренно богатых, либо бедных щелочами, представляя подгруппу меланократовых разновидностей. В диабазах постоянно присутствуют Zr, Cu, Pb, Ba, Be, Sr, Sc, Ni, Ca, Ti, V, Cr, Y, Yb.

Контактный метаморфизм возле интрузий диабазов проявлен очень слабо. Ширина зоны ороговикования колеблется от нескольких сантиметров до первых метров. Ороговикование одинаково для всех видов интрузий. В узких приконтактных зонах развиты кварц-полевошпатово-биотитовые роговики, в некотором удалении от контактов пятнистые кордиеритовые роговики, затем биотитизированные и все менее ороговикованные породы. Наиболее сильно биотитизации подвержены песчано-глинистые породы.

Субвулканические интрузии диабазов прорываются раннемеловыми гранитоидами. Абсолютный возраст диабазов на сопредельных территориях равен 168 млн.лет /17/ и 135–140 млн.лет /21/. На основании этого возраст рассматриваемых образований принимается поздне триасовый.

Раннемеловые интрузии

Пироксениты и пироксен-амфиболовые габбро ($\sigma K_1, \nu K_1$). Область распространения гипербазит-габбровых интрузий не выходит за пределы типичных эвгеосинклинальных отложений поздне триасового – раннеюрского

Химический состав позднетриасовых диабазов

| № п/п | Содержание окислов, вес. % | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|-------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|------------------|-------|
| | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | SO ₃ | P ₂ O ₅ | CO ₂ | H ₂ O | Σ |
| 1 | 49,78 | 2,58 | 12,48 | 2,72 | 0,18 | 8,50 | 9,39 | 2,32 | 1,42 | 0,0 | 0,3 | 0,42 | 1,71 | 100 |
| 2 | 50,61 | 0,96 | 16,09 | 4,96 | 0,20 | 5,16 | 8,25 | 3,80 | 1,44 | 0,01 | 0,11 | 0,20 | 2,11 | 99,74 |
| 3 | 53,49 | 2,50 | 16,74 | 2,35 | 0,15 | 3,67 | 5,53 | 5,43 | 2,68 | 0,01 | 0,50 | 0,27 | 0,47 | 100 |
| 4 | 49,39 | 3,24 | 14,92 | 1,28 | 0,16 | 6,64 | 7,23 | 3,70 | 2,86 | 0,0 | 0,62 | 0 | 0,60 | 99,73 |

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

| | a | c | \bar{c} | b | s | a' | a'' | c' | f' | m' | n' | n | t | φ | a:c | Q |
|---|------|-----|-----------|------|------|----|------|------|------|----|------|-----|------|-----|-------|---|
| 1 | 7,0 | 4,7 | 0 | 30,7 | 57,6 | 0 | 21,2 | 32,8 | 45,9 | 0 | 71,3 | 3,7 | 7,4 | 1,5 | -3,5 | |
| 2 | 10,7 | 5,7 | 0 | 23,8 | 59,8 | 0 | 19,4 | 43,0 | 37,6 | 0 | 80,0 | 1,4 | 18,3 | 1,9 | -7,5 | |
| 3 | 15,9 | 3,3 | 0 | 17,7 | 63,1 | 0 | 19,4 | 45,5 | 35,1 | 0 | 75,5 | 3,4 | 11,4 | 4,8 | -8,9 | |
| 4 | 12,2 | 3,8 | 0 | 25,8 | 58,3 | 0 | 19,0 | 37,9 | 43,1 | 0 | 66,3 | 4,7 | 4,2 | 3,2 | -11,6 | |

Примечание. 1 - диабазовый порфирит, левобережье верхнего течения р.Хосо; 2 - диабаз, водораздел рек Мал.Холми - Бол.Холми; 3-4 - соответственно диабаз и габбро-диабаз - левобережье верхнего течения р.Хосо.

возраста. Отмечается тесная структурная сопряженность их с суб-интрузивными диабазами (βT_3). Рассматриваемые интрузии распространены в бассейне р.Богбасу и вдоль западного склона хр.Ходзъял.

В бассейнах рек Богбасу и Хосо вдоль центрального Сихотэ-Алинского шва развиты и пироксениты, и габбро. Пироксениты образуют дайковые тела шириной до 600 м и длиной до 6 км. Габбро слагают более крупные интрузии трещинного типа площадью до 20 км. Область развития базитов и гипербазитов четко фиксируется линейной магнитной аномалией интенсивностью более 10 мЭ, длиной 23 км, шириной от 0,8 до 3 км (рис.3). Габбро и пироксениты тесно связаны между собой как пространственно, так и генетически. Среди пироксенитов иногда наблюдаются крутопадающие прожилки раздробленных габбро мощностью до 20 см. Пироксениты вблизи даек катаклазированы и рассланцованы. С вмещающими эвгеосинклинальными отложениями базиты и ультрабазиты имеют четкие прямолинейные крутопадающие контакты. Вблизи контакта габбро и пироксениты интенсивно брекчированы и серпентинизированы. Экзоконтактовые изменения обычно отсутствуют. Гипербазиты, встречающиеся вдоль западного склона хр.Ходзъял, характеризуются слабо дифференцированными магнитным полем (до 10 мЭ) с отчетливой ориентировкой оси в северо-восточном направлении. Наиболее хорошо изучен массив этих пород, обнаруженный в верховьях р.Черемши среди вулканогенно-кремнистых пород джаурской свиты ($T_3-Jd_3^1$). Контакты массива во вмещающих породами тектонические. На контактах наблюдаются зоны дробления и перетирания пород до тектонической глинки. Мощность зон дробления достигает 2 м. Вдоль контактов пироксениты серпентинизированы. Серпентинизация особенно интенсивно проявилась в северной части интрузии. На юге массива наблюдаются постепенные переходы от мелкозернистых пироксенитов к мелкозернистым габбро. Последние, вероятно, являются продуктом фельдшпатизации пироксенитов.

Пироксениты - черные мелко-среднезернистые породы с панидиоморфной, реже порфирированной структурой. Состоят они почти целиком из моноклинного пироксена. Редко встречается ромбический пироксен, лабрадор и оливин. Пироксены обычно почти нацело замещены актинолитом, тремолитом, хлоритом, роговой обманков, серпентином и рудными минералами. Пироксены часто превращены в серпентиниты антигорит-хризотилловые и хризотилловые.

Габбро - темно-серые и черные разномзернистые породы с габбровой и габбро-диабазовой структурой. Состоят они из пироксенов

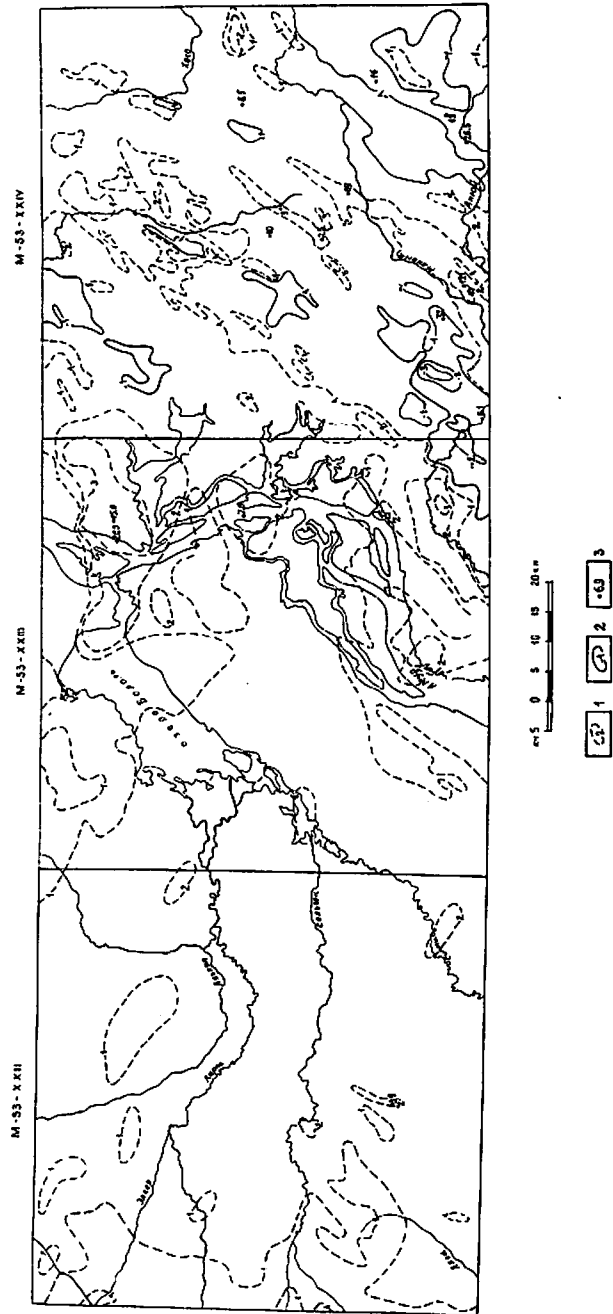


Рис.3. Карта аномального магнитного поля
 Значения магнитного поля: 1 - положительные; 2 - отрицательные; 3 - точки экстремумов (Tа) и их значения, мЗ

(25-30%) и плагиоклазов (70-75%). Пироксены часто замещаются актинолитом, эпидот-цоизитом и серпентином, а плагиоклазы - сосситом, серицитом, эпидотом и пелитом. Иногда встречаются амфиболовые габбро, где вместо пироксенов развита роговая обманка, являющаяся вторичным минералом. Встречаются переходные разности между пироксенитами и габбро. Химические составы пироксенитов и габбро приведены в табл.4. В гипербазитах и в габбро десятки доли процента составляют Ni, Co и Cr, характеризующиеся положительной корреляционной связью. Контактный метаморфизм возле интрузий базит-гипербазитового состава практически не проявляется.

Раннемеловой возраст гипербазитовых и габбровых интрузий принят согласно представлениям Э.П.Изоха /5/ о Хунгарийской интрузивной серии, объединившей гипербазитовые и габбровые интрузии с интрузиями высокоглиноземистых гранитов. Однако не исключен прский или даже триасовый возраст рассматриваемых интрузий, о чем свидетельствуют следующие данные: 1) габбро и гипербазиты не выходят за пределы типичных эвгеосинклинальных отложений поздне триасового-раннепрского возраста; 2) отмечается структурная сопряженность с поздне триасовыми субинтрузиями диабазов; 3) гипербазиты, габбро характеризуются сильной степенью катаклаза и гидротермальной переработки. Они изменены в такой же степени как диабазы и химически близки к ним; 4) габбро и гипербазиты прорываются высокоглиноземистыми гранитами раннемелового возраста.

Не исключена возможность, что габбро представляют собой кытлымиты, образовавшиеся по диабазам, на что указывает близость химического и петрографического состава этих образований.

Раннемеловые граниты являются высокоглиноземистыми и входят в состав Хунгарийской серии, выделенной Э.П.Изохом /5/. Становление гранитов происходило в две фазы. Первая фаза внедрения представлена меланократовыми гранитами, вторая - мезократовыми биотитовыми и двуслюдяными гранитами.

Меланократовые граниты ($\tau_1 K_1$) входят в состав Агусинского массива /5/, развитого в бассейне руч.Агуса. Они встречены в виде небольшой (1 км^2) интрузии неправильной формы. В пределах Горбилинского массива /4/, расположенного на крайнем северо-востоке территории (лист М-53-XXIV), рассматриваемые интрузивы охватывают площадь в 18 км^2 . В среднем течении р.Джархи также устанавливаются их небольшие выходы (около $0,5 \text{ км}^2$).

Меланократовые граниты имеют гнейсовидный облик, содержат новообразования биотита и кварца. В краевых частях интрузий они сильно катаклазированы. Это темно-серые среднезернистые породы, характеризующиеся небольшими содержаниями кварца (20–25%), калишпата (15–20%) и хлоритизированного биотита (до 15%). В значительных количествах встречается плагиоклаз (45–45%), мусковит редок (3%). Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, гранатом, топазом, рудными минералами, кордиеритом.

Химический состав гранитов следующий (в %): SiO_2 – 67,22; TiO_2 – 0,77; Al_2O_3 – 15,18; Fe_2O_3 – 1,15; FeO – 2,92; MnO – 0,05; MgO – 2,03; CaO – 2,33; Na_2O – 3,56; K_2O – 3,17; P_2O_5 – 0,16; SO_3 – 0; CO_2 – 0,13; H_2O – 0,96. Пересчет анализов на числовые характеристики по А.Н.Заварицкому показывает: а – 12,2; с – 2,8; \bar{c} – 0; b – 9,3; s – 75,7; a' – 23,5; f' – 40,2; m' – 36,3; n' – 0; n – 63,1; t – 0,7; φ – 10,4; а : с – 4,4; q – 24,1. Установлено, что меланократовые граниты прорываются субвулканическими липаритами позднемелового возраста (бассейн р. Джархи) и встречаются среди мезократовых гранитов, родственных им минералогически и химически.

Биотитовые и двуслюдяные граниты ($i_2 K_1$) занимают большую часть Агусинского массива (около 60 км²) и центральную часть Горбилинского массива (около 50 км²). Кроме того, они полностью слагают Чалигинский массив площадью 30 км², развитый на водоразделе Пир – Богбасу /5/. Интрузии несколько вытянуты в северо-восточном направлении. Сложены они преимущественно среднезернистыми гранитами, но в эндоконтактных частях появляются порфириовидные разности. Вблизи контактов породы приобретают меланократовый облик, созданный пятнистыми обособлениями биотита. Контакты с вмещающими породами неровные, крутые (40–50°), наклонены в сторону от массивов.

Биотитовые граниты светло-серые с гиллидоморфнозернистой структурой, представлены соскритизированными олигоклазами, пелитизированными калишпатами (20–25%), кварцем (до 35%) и биотитом (5%). Акцессорные минералы: апатит, монацит, гранат, кордиерит, рудные.

Двуслюдяные граниты отличаются от биотитовых лишь небольшим присутствием мусковита (2–3%). Высокоглиноземистые граниты легко диагностируются по преобладанию плагиоклазов над калиевыми полевыми шпатами, наличию красно-бурого биотита и высокоглиноземистых минералов – кордиерита, граната, мусковита.

Таблица 5

Химический состав раннемеловых биотитовых и двуслюдяных гранитов

| № п/п | Содержание окислов, вес. % | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------------------------|---------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|----------|--------|--------|--------|----------|
| | SiO_2 | TiO_2 | Al_2O_3 | Fe_2O_3 | FeO | MnO | MgO | CaO | Na_2O | K_2O | P_2O_5 | SO_3 | CO_2 | H_2O | Σ |
| 1 | 66,08 | 0,69 | 16,04 | 0,02 | 4,41 | 0,08 | 1,72 | 2,61 | 3,32 | 3,64 | 0,16 | 0,36 | 0,30 | 0,42 | 99,85 |
| 2 | 70,54 | 0,34 | 14,62 | 0,28 | 2,10 | 0,06 | 1,29 | 1,59 | 3,74 | 3,88 | 0,10 | 0,01 | 0 | 0,96 | 99,51 |
| 3 | 69,46 | 0,54 | 14,76 | 0,49 | 2,83 | 0,06 | 1,33 | 2,65 | 3,40 | 3,0 | 0,15 | 0 | 0,07 | 0,97 | 99,71 |
| 4 | 68,63 | 0,47 | 15,43 | 0,36 | 3,50 | 0,08 | 1,11 | 2,51 | 3,55 | 3,46 | 0,14 | 0 | 0 | 0,65 | 99,89 |
| 5 | 68,82 | 0,52 | 14,97 | 0,27 | 3,61 | 0,11 | 0,97 | 1,81 | 3,49 | 3,93 | 0,14 | 0 | 0 | 1,27 | 99,91 |

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

| № п/п | а | с | \bar{c} | b | s | a' | c' | f' | m' | n' | n | t | φ | а:с | q |
|-------|-------|------|-----------|------|-------|------|----|------|------|----|------|-----|-----------|-----|------|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 12,4 | 3,1 | 0 | 9,6 | 74,8 | 26,1 | 0 | 44 | 29,9 | 0 | 58,1 | 0,8 | 0,2 | 4,0 | 21,6 |
| 2 | 13,5 | 1,9 | 0 | 6,2 | 78,4 | 29,3 | 0 | 36,2 | 34,5 | 0 | 59,4 | 0,4 | 3,8 | 7,2 | 28,0 |
| 3 | 11,7 | 3,2 | 0 | 6,8 | 78,3 | 21,5 | 0 | 45,9 | 32,7 | 0 | 63,3 | 0,6 | 6,1 | 3,7 | 30,1 |
| 4 | 12,57 | 3,01 | 0 | 7,18 | 77,24 | 23,4 | 0 | 51,4 | 25,2 | 0 | 61,0 | 0,5 | 4,7 | 4,2 | 26,2 |
| 5 | 13,01 | 2,14 | 0 | 7,64 | 77,21 | 20,7 | 0 | 48,2 | 21,7 | 0 | 98,0 | 0,5 | 3,5 | 6,1 | 26,3 |

Примечание. 1–3 – биотитовый гранит; 1–2 – среднее течение р. Ануй, 3 – правобережье р. Дли; 4–5 – двуслюдяной гранит, Чаличи – Богбасу.

Химический состав гранитов и пересчет на числовые характеристики приведен в табл.5.

Раннемеловые граниты имеют повышенную основность и пересыщены глиноземом. По сравнению со средним типом гранитов в них большие содержания окислов Ti, Fe, Mg, Ca.

Спектральным анализом в исследованных породах фиксируется постоянная примесь Ni, Ca, Cr, V. Характерно устойчивое содержание лития и олова (до 0,001%).

Около Агусинского и Чалигинского массивов фиксируется зона роговиков и ороговикованных пород шириной 0,5-1,5 км. Проявление контактового метаморфизма подобно описанному для позднетриасовых интрузий, только ореолы биотитизации вокруг гранитных массивов гораздо обширнее.

Высокоглиноземистые граниты прорывают и на контакте метаморфизируют отложения джаурской свиты (T_3-Jd_1) и титона - берриаса, а сами прорываются позднемеловыми гранитами (λK_2) и гранодиоритами ($\gamma \delta K_2$). Гальки двуслюдяных гранитов отмечаются в конгломератах и гравелитах ларгасинской свиты ($K_2 l_1$) на северо-восточном окончании хр.Белка. Абсолютный возраст гранитов Чалигинского массива 120 млн.лет /16/. На основании этих данных возраст высокоглиноземистых гранитов принимается раннемеловым.

Позднемеловые интрузии

Интрузии позднемелового возраста распространены на востоке территории (лист М-53-XXIV) и фрагментарно на площадях листов М-53-XXIII и М-53-XXII. Представлены они средними и кислыми породами, заметное место среди которых занимают субвулканические образования андезитов и липаритов. Интрузии диоритовых порфиритов, гранодиоритов, гранитов и связанные с ними дайковые дериваты соответствуют единому магматическому циклу. Э.П.Изохом они объединены в нижнеамурскую интрузивную серию /5/. М.В.Мартынюком подобные образования выделены в баппинский магматический комплекс /27/. Весь ряд пород представляет собой последовательные фазы внедрения по мере эволюции глубинного магматического очага (диориты, гранодиориты, граниты). Подавляющее большинство интрузий (за исключением Горбилинского массива) представляют собой простые тела, сложенные породами одной какой-либо фазы. По совокупности фактов установлено развитие интрузии от основных пород к кислым.

Субвулканические андезиты и их туфы (αK_2) выявлены в восточной части территории на водоразделе Соломи - Богбасу и вдоль западного склона хр.Ходзял. Тела андезитов приурочены к зонам крупных разломов, имеют изометричную или близкую к изометричной форму и занимают площади до 9 км². Вмещающими являются триасово-юрские и меловые породы.

Встречены субвулканические интрузии андезитов и на хр.Джаки-Унахты-Якбыяна (листа М-53-XXII) среди песчаников будюрской свиты. Площадь их выходов здесь не превышает 4 км².

Андезиты слагают центральные части интрузий. Породы, как правило, подвержены постмагматическим изменениям. По периферии интрузий обычно развиты туфы этих пород, также значительно измененные, контакты с вмещающими породами четкие, прямолинейные, крутые (углы падения 70-75°). Вдоль зон контактов часто развиваются зоны дробления. Там, где андезиты прорываются интрузивными дацитами (лист М-53-XXI), они гидротермально изменены.

Андезиты - зеленовато-серые и бурые породы, массивного сложения, с порфировой и сериальнопорфировой структурами. Порфировые выделения составляют 20-40% объема породы. Представлены они плагиоклазом (10-25%) и пироксеном (10-25%). Основная масса состоит из бурого девитрифицированного стекла, с потруженными в нее микролитами плагиоклаза, и изометричных зерен пироксена. Вторичные минералы представлены альбитом, серицитом, хлоритом, карбонатами, эпидотом, цоизитом, гидроокислами железа, сульфидами. Отмечена мелкая вкрапленность магнетита и редких зерен циркона.

Туфы зеленовато-серые псаммитовые и алевропсаммитовые. Структуры их литокристаллокластические, кристалловитрокластические, литовитрокластические. Обломки пород, стекла и кристаллов находятся в различных количественных соотношениях. Они представлены андезитами, пироксенами, плагиоклазами. Вторичные изменения выразились в альбитизации и серитизации плагиоклазов, а также в хлоритизации обломков андезитов и вулканического стекла.

Химический состав андезитов и их туфов приведен в табл.6. Андезиты относятся к породам недосыщенным кремнеземом. Они близки к авгитовым андезитам (по Р.Дэли), но отличаются повышенными содержаниями Fe₂O₃, FeO, MgO, являясь более меланократовыми породами. Эндоконтактовые изменения связаны с незначительным ороговикованием вмещающих пород. Зона ороговикования составляет первые метры.

Таблица 6

Химический состав позднемеловых субвулканических андезитов и их туфов

| № п/п | Содержание оксидов, вес. % | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------|
| | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | FeO | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | SO ₃ | CO ₂ | H ₂ O | Σ |
| 1 | 55,32 | 1,90 | 19,90 | 5,25 | 1,22 | 0,04 | 2,13 | 5,60 | 4,51 | 0,88 | 0,20 | 0 | 0,05 | 2,84 | 99,84 |
| 2 | 50,09 | 1,38 | 16,74 | 4,37 | 5,84 | 0,15 | 5,53 | 8,63 | 2,83 | 0,56 | 0,19 | 0,01 | 0,77 | 4,04 | 99,51 |

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

| | a | c | b̄ | b | a' | c' | f' | m' | n' | n | t | φ | asio | Q |
|---|------|-----|----|------|------|------|------|------|----|------|-----|------|------|-----|
| 1 | 12,0 | 7,3 | 0 | 11,9 | 16,3 | 0 | 51,2 | 32,5 | 0 | 88,6 | 2,5 | 40,4 | 1,6 | 6,6 |
| 2 | 7,5 | 7,4 | 0 | 23,6 | 0 | 15,7 | 42,3 | 42,0 | 0 | 88,5 | 2,0 | 16,8 | 1,0 | 0,7 |

Примечание: 1 - андезит, водораздел рек Соломи - Богбасу; 2 - туф андезитовый, западный склон хр. Ходял.

Позднемеловой возраст андезитовых субинтрузий устанавливается на основании следующих данных: 1) андезиты прорывают отложения ранне- и позднемелового возраста; 2) ксенолиты андезитов встречаются среди позднемеловых гранодиоритов; 3) прорываются андезиты позднемеловыми интрузивными дайтами; 4) андезиты сопоставимы по составу с покровными образованиями самаргинской свиты, абсолютный возраст которых составляет 84 млн. лет/17/.

Субвулканические липариты (ЛК₂) распространены незначительно в нижнем течении р. Соломи (правый приток Анны) и в бассейне р. Дярхи (лист М-53-XXIV). Размеры и форма интрузий недостаточно ясны, так как они перекрыты базальтами кизинской свиты. Однако можно предположить, по геофизическим данным, что это овальные тела, вытянутые в северо-восточном направлении, согласно проходящим здесь зонам разломов. Липариты - розовые и светло-серые породы с порфировой структурой. Структура основной массы гранофировая либо микрофельзитовая. Вкрапленники представлены кварцем (30-40%), плагиоклазом (30%), калишпатом (30%). Из вторичных минералов присутствуют хлорит, серицит, цоизит. Акцессории - циркон и гудные. Химический состав липаритов следующий (в %): SiO₂ - 65,45; TiO₂ - 0,34; Al₂O₃ - 17,7; Fe₂O₃ - 2,0; FeO - 1,0; MnO - 0,02; MgO - 0,02; MgO - 0,5; CaO - 0,98; Na₂O - 5,91; K₂O - 5,12; SO₃ - 0,00; P₂O₅ - 0,01; CO₂ - 0,16; H₂O - 0,45; Σ - 99,33. Пересчет анализов на числовые характеристики по А.Н.Заварицкому показывает: а - 14,8; с - 0,5; b - 1,3; ā - 83,3; a' - 1,7; c' - 0,00; f' - 68,2; φ' - 30,1; n - 58,3; φ - 36,4; t - 0,1; а : с - 31,9; Q - 36,5. По химическому составу породы отвечают трахилипаритам.

Горными выработками установлено, что липариты прорываются раннемеловыми гранитами, с другой стороны, ксенолиты липаритов обнаружены в лейкократовых гранитах палеоценового возраста. Эти данные позволяют считать возраст рассматриваемых образований позднемеловым.

Диоритовые порфириты и дайки диоритовых порфиритов (ДК₂) закартированы на правом берегу среднего течения р. Богбасу (лист М-53-XXIV) и на Малмыжских и Болоньских высотах (лист М-53-XXIII), где образуют несколько мелких (до 2 км²) дайкообразных тел, структурно связанных с субвулканической интрузией позднемеловых андезитов. Это серые и зеленовато-серые породы с микропризматической, микропойкилитовой и микропегматитовой структурой основной массы. Состоят они из плагиоклаза (60-80%) и темноцветных минералов

(10-20), представленных пироксенами, биотитом и роговой обманкой. Темноцветные минералы почти нацело замещены вторичными минералами: хлоритом, пренином, кальцитом, серицитом, сфеном, эпидотом и цоизитом. Встречаются апатит, циркон, магнетит, ильменит, пирит. Наблюдаются разности, содержащие до 10% кварца.

Химический состав диоритовых порфиритов следующий (в %): SiO_2 - 57,33; TiO_2 - 0,51; Al_2O_3 - 17,09; Fe_2O_3 - 2,95; FeO - 3,59; MnO - 0,09; MgO - 4,23; CaO - 6,00; Na_2O - 3,50; K_2O - 1,74; SO_3 - 0,00; P_2O_5 - 0,14; CO_2 - 0,74; H_2O - 1,60; Σ - 99,52. Пересчет анализов на числовые характеристики по А.Н.Заварицкому показывает: a - 10,6; c - 6,6; b - 14,7; s - 68,1; a' - 0,00; c' - 6,9; f' - 42,5; m' - 50,6; n - 75,3; φ - 17,8; t - 0,7; $a : c$ - 1,6; Q - 8,4.

Встречаются также дайки диоритовых порфиритов (междуречье Соломи-Богбасу, Манома-Пир). Углы падения даек крутые, до вертикальных. Местность - первые десятки метров.

Дайками прорываются вулканогенно-осадочные толщи позднего триаса. По данным В.А.Дымовича [17], на прилегающей с юга территории ими же рвутся и андезиты (αK_2). В свою очередь, рассматриваемые интрузии перекрываются андезито-базальтами кузнецовской свиты ($P_2^{1/2}$). Возраст диоритовых порфиритов принимается позднемеловым.

Д а ц и т ы (ϵK_2). В среднем течении р.Элеор (лист М-53-XXII) закартирован фланг крупной многофазной интрузии, которая на сопредельной с севера территории отнесена Н.К.Осиповой [29] к маглайскому интрузивному комплексу. Это типичное трециновое тело, имеющее резко вытянутую форму. Контакты дацитов с вмещающими породами эруптивные. В эндоконтактной зоне развиваются игнимбриты. Дациты - полнокристаллические светло-серые породы с порфировой полнокристаллической структурой. Структура основной массы микрофельзитовая и микропоякилитовая. Вкрапленники занимают в породе 30-40% и представлены плагиоклазами (20%), кварцем (5%), биотитом (5%) и роговой обманкой (5-10%). Вторичные минералы - хлорит, цеолиты, эпидот, кварц.

Игнимбриты обладают кристаллокластической, порфирокластической структурой. В цементе структура игнимбритовая. Составляют игнимбриты из обломков кристаллов плагиоклазов. Встречаются и темноцветные минералы (5-10%) - биотит, роговая обманка, пироксены, кварц. Гомеогенные включения состоят из дацитов. По ним развивается биотит. Цемент игнимбритов представлен обломками стекла.

Химический состав интрузивных дацитов следующий (в %): SiO_2 - 65,03; TiO_2 - 0,53; Al_2O_3 - 16,07; Fe_2O_3 - 0,41; FeO - 3,43; MnO - 0,11; MgO - 1,91; CaO - 4,24; Na_2O - 2,9; K_2O - 3,19; P_2O_5 - 0,09; SO_3 - 0; CO_2 - 0,20; H_2O - 1,30; Σ - 99,41. Пересчет анализов на числовые характеристики по А.Н.Заварицкому показывает: a - 11,5; c - 5,3; \bar{c} - 0; b - 19,1; s - 76,1; a' - 0; c' - 0,1; f' - 53,4; m' - 46,5; n' - 0; n - 58,7; t - 0,6; φ - 5,0; $a : c$ - 2,2; Q - 24,0.

Рассматриваемые породы близки к дацитам по Р.Дэли, но отличаются от последних меньшим содержанием кремнезема, большим содержанием окиси кальция и преобладанием K_2O над Na_2O .

Интрузивы дацитов прорывают песчаные отложения раннеюрского возраста и субвулканические интрузии позднемеловых андезитов. В свою очередь, они прорываются гранодиорит-порфирами. Абсолютный возраст дацитов 76-78 млн. лет /30/. Приведенные данные позволяют считать их позднемеловыми.

Г р а н о д и о р и т ы ($\gamma\delta K_2$), г р а н о д и о р и т - порфиры ($\gamma\delta\kappa K_2$), дайки гранодиорит-порфиров и кварцевых диоритовых порфиритов ($\gamma\delta\kappa K_2$). Гранодиориты занимают значительные площади (до 60 км²) в составе гетерогенного Горбилинского массива, где выделяются узкими (2-4 км) протяженными полосами с восточной и западной стороны. В пределах хр.Гион, на Болоньских и Малмыжских высотах (лист М-53-XXIV) выявлены небольшие (до 9 км²) штокообразные тела гранодиорит-порфиров. Штоки подобных пород закартированы и в хр.Джаки-Унахты-Якбыяна (лист М-53-XXII), где они сопряжены с интрузивными дацитами.

В северной части Горбилинского массива среди гранодиоритов отмечаются габбро-диориты, диориты, занимающие небольшие площади и поэтому в масштабе карты не выражаются. Вероятно, эти породы являются гибридными, возникшими в процессе контаминации андезитов (αK_2) с гранодиоритовой магмой. Андезиты являются ксенолитами среди гранодиоритов. В районе оз.Болонь среди ранне- и позднемеловых отложений небольшой штокообразный выход диоритовых порфиритов фиксируется положительной магнитной аномалией интенсивностью 4-5 мЭ. Аномалия вытянута в северо-восточном направлении и продолжается за пределы изученной территории. По этим данным можно предположить на глубине крупную интрузию с полными углами падения.

Гранодиориты - светло-серые среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой и микропегматитовой структурами. Составляют они

из плагиоклаза (45-50%), кварца (20%), калишпата (15-20%), биотита (5-15%), роговой обманки (5-10%). По содержанию темноцветов выделяются биотит-роговообманковые и роговообманково-биотитовые гранодиориты. Вторичные минералы представлены эпидотом, серицитом, хлоритом, лейкоксоном, гидроокислами железа. Присутствуют рудный минерал и циркон. Характерно повышенное содержание сфена и апатита (до 2%). По минералогическому составу в гранодиоритах имеются отклонения и к гранитам, и к кварцевым диоритам.

Гранодиорит-порфиры - светло-серые порфировидные полнокристаллические породы. В порфировых выделениях присутствуют плагиоклазы и роговая обманка (40-60% от объема породы). Структура основной массы аплитовидная и гранофировая. Минералы представлены плагиоклазом (60%), кварцем (20-25%), калишпатом (5%), биотитом (10%), роговой обманкой (10-15%). Присутствуют (до 3%) апатит, сфен, рудные минералы, циркон, монацит.

Химический состав гранодиоритов и гранодиорит-порфиров приведен в табл.7.

Гранодиориты относятся к классу пересыщенных кремнеземом и группе бедных щелочами пород. Они близки к гранодиоритам по Р.Дэли и занимают промежуточное положение между гранитами и кварцевыми диоритами. Зоны контактово-метаморфизованных пород вокруг массивов гранодиоритов и гранодиорит-порфиров различны. Так, гранодиориты Горбилинского массива имеют узкие ореолы ороговикования, с интрузиями гранодиорит-порфиров хр.Гион связаны обширные поля роговиков, что позволяет предполагать небольшой эрозионный срез интрузии. С гранодиоритами связаны дайки гранодиорит-порфиров и кварцевых диоритовых порфиритов, встречающихся на Горбилинском массиве и на площади листа М-53-XXIII. Ориентировка даек определяется разломами северо-восточного и северо-западного простираний. Мощность даек колеблется от 0,5 до 2 м. Падение и простирание часто согласуется со слоистостью вмещающих пород. Контакты крутые (от 70° до вертикальных).

Гранодиорит-порфиры - серые и светло-серые породы с гломеро-порфировой и микрофельзитовой структурой основной массы. Минеральный и химический состав близок к таковому для гранодиоритов материнской интрузии.

Кварцевые диоритовые порфириты - темно-серые породы с микродиоритовой структурой основной массы. Состоят они из плагиоклаза (70-80%), роговой обманки (15-20%), кварца (5%). Вторичные минералы представлены серицитом, хлоритом, карбонатами сосерпитом, эпидотом.

Таблица 7

Химический состав позднемеловых гранодиоритов и гранодиорит-порфиров

| № п/п | Содержание окислов, вес. % | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|--------|
| | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | FeO | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | CO ₃ | CO ₂ | H ₂ O | Σ |
| 1 | 65,49 | 0,42 | 16,56 | 0,87 | 3,06 | 0,11 | 1,23 | 5,66 | 3,44 | 2,67 | 0,21 | 0,04 | 0,12 | 0,11 | 99,98 |
| 2 | 64,49 | 0,48 | 15,79 | 2,14 | 2,05 | 0,10 | 2,09 | 4,69 | 3,13 | 3,59 | 0,19 | 0 | 0,28 | 0,92 | 99,94 |
| 3 | 62,75 | 0,65 | 15,78 | 1,68 | 3,10 | 0,11 | 2,31 | 5,53 | 2,88 | 3,08 | 0,23 | 0 | 0,71 | 0,75 | 99,56 |
| 4 | 61,53 | 0,63 | 16,52 | 0,69 | 4,77 | 0,10 | 2,76 | 4,23 | 3,13 | 3,74 | 0,26 | 0 | 0,20 | 0,99 | 99,75 |
| 5 | 63,21 | 0,60 | 15,77 | 1,61 | 3,48 | 0,10 | 2,38 | 4,54 | 3,14 | 3,08 | 0,20 | 0,01 | 0,07 | 1,62 | 99,81 |
| 6 | 62,70 | 0,54 | 16,23 | 1,62 | 3,43 | 0,09 | 2,55 | 3,94 | 3,07 | 3,02 | 0,25 | 0 | 0 | 1,31 | 99,75 |
| 7 | 62,96 | 0,62 | 14,90 | 1,83 | 2,53 | 0,09 | 2,77 | 4,51 | 4,11 | 2,14 | 0,27 | 0,01 | 1,59 | 1,72 | 100,05 |
| 8 | 67,41 | 0,63 | 15,15 | 0,79 | 2,23 | 0,06 | 2,02 | 3,30 | 3,46 | 3,58 | 0,20 | 0,01 | 0,25 | 0,98 | 100,07 |

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

| № п/п | a | c | c̄ | b | s | a' | o' | f' | m' | n' | n | t | φ | a:c | Q |
|-------|------|-----|----|-----|------|----|------|------|------|----|------|-----|------|-----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | 11,6 | 5,4 | 0 | 7,4 | 75,6 | 0 | 20,7 | 51,0 | 28,3 | 0 | 66,2 | 0,5 | 10,1 | 2,1 | 22,6 |
| 2 | 12,2 | 4,6 | 0 | 8,7 | 74,5 | 0 | 13,8 | 45,1 | 41,2 | 0 | 57,0 | 0,6 | 21,3 | 2,1 | 20,0 |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|------|-----|---|------|------|---|------|------|------|----|------|-----|------|-----|------|
| 3 | 11,0 | 5,3 | 0 | 10,2 | 73,5 | 0 | 15,7 | 45,0 | 39,3 | 0 | 58,7 | 0,8 | 14,4 | 2,1 | 19,6 |
| 4 | 12,6 | 3,0 | 0 | 10,4 | 72,0 | 0 | 2,4 | 51,5 | 46,1 | 0 | 56,0 | 0,8 | 5,8 | 2,5 | 13,9 |
| 5 | 11,6 | 3,0 | 0 | 9,6 | 73,8 | 0 | 6,9 | 50,5 | 42,6 | 0 | 60,8 | 0,7 | 14,6 | 2,3 | 19,4 |
| 6 | 11,4 | 5,4 | 0 | 10,0 | 73,2 | 0 | 7,3 | 48,4 | 44,2 | 0 | 60,7 | 0,6 | 14,2 | 2,1 | 18,3 |
| 7 | 12,3 | 4,0 | 0 | 10,5 | 73,2 | 0 | 15,4 | 39,2 | 45,4 | 0 | 74,5 | 0,7 | 15,1 | 3,1 | 17,8 |
| 8 | 12,8 | 3,7 | 0 | 6,5 | 77,0 | 0 | 4,2 | 43,5 | 52,3 | 0 | 59,5 | 0,7 | 10,3 | 3,4 | 24,1 |

Примечание. 1-7 - гранодиорит; 1 - бассейн р.Манома. Район р.Эльга, 2-5 - бассейн р.Хосо, 6 - хр.Буреломный; 7 - хр.Гион; 8 - гранодиорит-порфир, там же.

Рассматриваемые диориты прорывают и на контакте метаморфизуют вулканогенно-осадочные отложения позднего триаса - юры и титон-берриасского яруса. В гранодиоритах наблюдается обилие ксенолитов андезитов (αK_2). Возраст гранодиоритов принимается позднемеловым.

Биотитовые граниты (τK_2), дайки гранит-порфиров (τK_2) выделены на востоке территории (лист М-53-XXIV), где они слагают несколько небольших интрузивных тел, наиболее крупное из которых (30 км^2) встречено в центральной части Горбилинского массива. Интрузия представляет собой клиновидное тело, расширяющееся к северу. Как правило, в центральной части тел встречаются среднезернистые граниты, а периферические их части сложены гранит-порфирами и гранодиорит-порфирами. Переходы между указанными разностями постепенные. Контакты интрузий с вмещающими породами обычно крутопадающие. Граниты - светло-серые среднезернистые породы с гипидиоморфно-зернистой структурой. Состоят они из калишпата (30-45%), плагиоклаза (25-30%), кварца (30%), биотита (2-8%), роговой обманки (1-2%). Присутствуют сфен, апатит, циркон, ортит, магнетит, ксенотим.

Химический состав их приведен в табл.8.

Граниты относятся к классу пересыщенных кремнеземом и к группе богатых щелочами пород, в ряде случаев слабо пересыщены глиноземом. Они близки к средним гранитам по Р.Дэли. Ширина зон контактового метаморфизма вокруг интрузий биотитовых гранитов обычно не превышает 50-100 м, иногда достигая 500 м. Приконтактные изменения во вмещающих породах аналогичны описанным ранее.

Дайки гранит-порфиров развиты вдоль зоны разломов Центрального Сихотэ-Алинского шва и наиболее часто встречаются около выходов позднемеловых гранитов. Вмещающими породами являются вулканогенно-осадочные толщи триасово-юрского и раннемелового возрастов, раннемеловые и позднемеловые породы. Мощность даек колеблется от 1 м до первых десятков метров. Гранит-порфиры - светло-серые породы с мелкозернистой, фельзитовой, микропегматитовой, аплитовой структурой основной массы. В порфировых выделениях наблюдаются плагиоклаз, кварц, биотит. Размеры порфировых выделений достигают 0,3-5 мм. Рассматриваемые граниты прорываются палеоценовыми лейкократовыми гранитами и, в свою очередь, прорывают меланократовые граниты раннемелового возраста. По химическому и минералогическому составу они близки к позднемеловым гранодиоритам ($\tau \delta K_2$), что дает основание считать их также позднемеловыми.

Химический состав позднемеловых биотитовых гранитов

| № п/п | Содержание окислов, вес. % | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------|
| | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | FeO | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | SO ₃ | CO ₂ | H ₂ O | Σ |
| 1 | 70,90 | 0,38 | 14,0 | 1,08 | 1,29 | 0,05 | 0,83 | 1,70 | 4,18 | 4,04 | 0,16 | 0 | 0,01 | 1,11 | 99,73 |
| 2 | 69,72 | 0,42 | 14,96 | 1,08 | 1,49 | 0,02 | 0,99 | 2,37 | 4,02 | 3,52 | 0,18 | 0 | 0 | 0,68 | 99,45 |
| 3 | 73,39 | 0,24 | 13,54 | 0,94 | 0,95 | 0,03 | 0,70 | 1,28 | 3,83 | 4,29 | 0,08 | 0 | 0 | 0,4 | 99,67 |
| 4 | 72,16 | 0,34 | 13,70 | 0,67 | 1,37 | 0,06 | 0,67 | 1,43 | 3,80 | 4,23 | 0,09 | 0 | 0,64 | 0,35 | 99,51 |
| 5 | 71,25 | 0,39 | 14,30 | 0,10 | 2,17 | 0,05 | 1,07 | 2,12 | 3,60 | 3,80 | 0,10 | 0 | 0 | 0,62 | 99,57 |

Числовые характеристики по А.Н.Заваршкочку

| | a | o | σ | b | в | a' | o' | f' | m' | m' | n | t | φ | aio | q |
|---|------|-----|---|-----|------|------|-----|------|------|----|------|-----|------|-----|------|
| 1 | 14,8 | 1,8 | 0 | 3,8 | 79,6 | 0 | 5,9 | 57,4 | 36,7 | 0 | 61,1 | 0,4 | 24,1 | 8,2 | 27,8 |
| 2 | 13,8 | 2,9 | 0 | 4,3 | 79,0 | 7,2 | 0 | 54,2 | 38,6 | 0 | 63,4 | 0,5 | 21,3 | 4,8 | 27,4 |
| 3 | 14,2 | 1,5 | 0 | 3,2 | 81,1 | 11,1 | 0 | 52,8 | 36,1 | 0 | 57,6 | 0,2 | 24,5 | 9,4 | 32,3 |
| 4 | 14,2 | 1,7 | 0 | 3,4 | 80,7 | 10,7 | 0 | 56,2 | 33,0 | 0 | 57,7 | 0,4 | 16,7 | 8,3 | 31,3 |
| 5 | 13,2 | 2,5 | 0 | 4,5 | 79,8 | 12,2 | 0 | 48,1 | 39,7 | 0 | 59,0 | 0,4 | 1,9 | 5,2 | 3,07 |

П р и м е ч а н и е. 1 - правобережье р.Хосо; 2 - бассейн р.Фигурной; 3 - хр.Буреломный; 4 - левобережье р.Хосо; 5 - бассейн р.Солони.

Палеоценовые интрузии

Лейкократовые граниты (γP_1), дайки гранит-порфиров, аплитов ($\gamma^* P_1$), диоритовых порфиритов ($\delta \pi P_1$) располагаются вдоль разломов центрального Сихотэ-Алинского шва и прослежены от южной до северной границы площади листа М-53-XXIV. Наиболее крупные тела палеоценовых гранитов залегают в пределах Горбилинского массива. На их долю приходится почти половина площади, занимаемой интрузиями в этом районе. Края тел лейкократовых гранитов извилистые. В центре интрузий развиты средне- и крупнозернистые породы. Последние иногда бывают порфировидными. В эндоконтактовой зоне отмечаются мелкозернистые аплитовидные разности. Между гранитами различной зернистости наблюдаются постепенные переходы. Контакты рассматриваемых гранитов с вмещающими породами либо четкие прямолинейные, либо слабо извилистые. Непосредственно на контакте граниты имеют небольшие зоны закалки. Иногда в лейкократовых гранитах встречаются переработанные ксенолиты субвулканических липаритов позднемелового возраста. Лейкократовые граниты по внешнему облику хорошо отличаются от всех остальных гранитоидов района. Это розоватые или желтоватые породы с гипидиоморфнозернистой структурой, массивные. Состоят они из калишпата (40-50%), кварца (30-35%), плагиоклаза (20-25%), биотита (1-2%). Акцессории представлены цирконом, ортитом, апатитом, монацитом, рудным минералом.

Химический состав лейкократовых гранитов приведен в табл.9. От лейкократовых гранитов (по Р.Дэли) рассматриваемые отличаются меньшим содержанием феррических минералов и окиси кальция и большим кремнезема. Они очень близки по химизму к гранитам Бута-Копинского района Северного Сихотэ-Алиня /27/. Порфировидные граниты несколько отличаются по химизму: они менее богаты кремнеземом, более богаты окисью кальция.

Интрузии лейкократовых гранитов на контакте метаморфизуют осадочные породы позднего триаса и позднемеловые гранодиориты. Мощность экзоконтактов измененных пород первые десятки метров. Осадочные породы ороговиковываются, а гранодиориты катаклазируются и приобретают гнейсовидную структуру.

Дайковые дериваты лейкократовых гранитов представлены асхистовыми и диасхистовыми породами. К первым относятся гранит-порфиры и аплитовидные мелкозернистые граниты (γP_1), ко вторым - диоритовые порфириты и спессартиты ($\delta \pi P_1$). Гранит-порфиры и аплитовидные граниты (γP_1) закартированы как среди лейкократовых

гранитов, так и в окружающих тот или иной массив породах. Мощность дайковых тел от 20–50 см до десятков метров. Длина их достигает I км. Простираение даек обычно северо-восточное, углы падения крутые (70–90°). На контактах вмещающие породы сильно изменены. Ширина контактов – первые метры. Аплитовидные граниты и гранит-порфиры по составу аналогичны лейкократовым гранитам. Структура пород порфировая и гломеропорфировая. Структура основной массы фельзит-сферолитовая, сферолитовая, микрогранофировая, микропиклитоидная. Вкрапленники представлены полевыми шпатами, кварцем и биотитом. Химический состав рассматриваемых пород сходен с приведенным в табл.9.

Диоритовые порфиры и спессартиты объединены на карте под одним индексом (δπР₁). Дайки диоритовых порфиритов отмечены почти везде, где есть выходы лейкократовых гранитов. Спессартиты распространены меньше. Мощность даек колеблется от сантиметров до 10–15 м, углы падения – от 50° до вертикальных.

Диоритовые порфиры имеют микропризматическую структуру основной массы. Вкрапленники занимают 30–40% от объема породы. Представлены они в равных количествах плагиоклазом и роговой обманкой. Оба минерала составляют и основную массу порфиритов. Они представлены призматическими зернами и значительно изменены вторично.

Спессартиты – темно-серые мелкозернистые порфировидные породы с гломеропорфировой структурой и микропризматической структурой основной массы. Вкрапленники представлены роговой обманкой (10–15%), плагиоклазом (5%) и ромбическим пироксеном (2–3%), значительно измененными вторично. Основная масса состоит из призматических зернышек роговой обманки и мелких лейст плагиоклаза, располагающихся беспорядочно.

Палеоценовый возраст охарактеризованных интрузий устанавливается на основании того, что лейкократовые граниты прорывают интрузивные породы позднемелового возраста и хорошо сопоставляются с палеоценовыми гранитами, выделенными на сопредельной с юга территории В.А.Дьямовичем /17/. Абсолютный возраст даек диоритовых порфиритов 60 млн. лет (опред. В.Н.Казаченко, 1978 г.).

Эоценовые интрузии

Сиениты (LР₂) встречаются в восточной части территории листа М-53-XXIV, где они представлены несколькими крупными дайками мощностью до 150–200 м и протяженностью более I км. Прости-

Таблица 9

Химический состав лейкократовых гранитов

| № п/п | Содержание окислов, вес. % | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|--------|
| | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | FeO | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | SO ₃ | CO ₂ | H ₂ O | Σ |
| 1 | 73,62 | 0,25 | 13,24 | 0,06 | 2,05 | 0,06 | 0,42 | 1,37 | 3,54 | 3,84 | 0,10 | 0,03 | 0,52 | 0,74 | 99,84 |
| 2 | 76,07 | 0,10 | 12,17 | 0,29 | 1,78 | 0,02 | 0,05 | 0,73 | 3,25 | 4,80 | 0,06 | 0,02 | 0,57 | 0,46 | 100,37 |
| 3 | 71,45 | 0,43 | 14,46 | 0,76 | 1,54 | 0,07 | 0,98 | 1,59 | 3,94 | 3,51 | 0,13 | 0,02 | 0,07 | 0,93 | 99,88 |
| 4 | 71,40 | 0,25 | 14,97 | 0,61 | 0,80 | 0,07 | 0,40 | 1,39 | 4,02 | 4,52 | 0,09 | 0,01 | 0,12 | 0,93 | 99,58 |

Числовые характеристики по А.Н.Заварцкому

| | a | o | c | b | в | a' | c' | f' | m' | n' | n | t | φ | a:o | q |
|---|------|-----|---|-----|------|------|----|------|------|----|------|-----|------|------|------|
| 1 | 13,0 | 1,6 | 0 | 3,7 | 81,7 | 27,2 | 0 | 54,0 | 18,7 | 0 | 58,3 | 0,3 | 11,3 | 8,0 | 35,7 |
| 2 | 13,6 | 0,9 | 0 | 2,4 | 83,2 | 16,7 | 0 | 79,9 | 3,5 | 0 | 50,7 | 0,1 | 10,1 | 15,9 | 38,4 |
| 3 | 13,4 | 1,9 | 0 | 5,4 | 79,3 | 31,1 | 0 | 29,8 | 0 | 0 | 63,0 | 0,5 | 11,7 | 7,1 | 30,0 |
| 4 | 15,1 | 1,7 | 0 | 3,2 | 80,0 | 38,4 | 0 | 41,0 | 20,6 | 0 | 57,5 | 0,3 | 15,9 | 9,1 | 28,0 |

Примечание. 1–2 – лейкократовый гранит; 1 – водораздел рек Богасу – Соломи, 2 – правобережье р. Анж; 3 – лейкократовый гранит крупнозернистый – правобережье р. Хосо, 4 – лейкократовый гранит крупнозернистый порфировидный, там же.

рание даек меридиональное и северо-западное. В эндоконтактной зоне сиениты приобретают более лейкократовый облик, чем в центральной части даек. Контакты с вмещающими породами (песчаниками, пироксенитами, гранодиоритами) четкие, но не прямолинейные. Углы их падения колеблются от 30 до 90°. Отмечаются апофизы сиенитов во вмещающие породы.

Сиениты - серые мелко- и среднезернистые породы. Структура их порфировая или гипидиоморфнозернистая, текстура массивная. Состоят они из плагиоклаза (30-35%), калишпата (40-50%), кварца (не более 10%), роговой обманки (от 5 до 20%), биотита (0-5%). Содержание темноцветов в разрезе сильно варьирует. Химический состав сиенитов приведен в табл. 10.

Сиениты относятся к породам, слабо пересыщенным кремнеземом и богатым щелочами. Для них характерно повышенное содержание окислов магния, преобладание K₂O над Na₂O. Отмечается колебание состава от меланократовых до лейкократовых разновидностей.

Песчаники ларгасинской свиты на контакте с сиенитами орговикованы. Ширина контактовой зоны - первые десятки метров.

Сиениты прорывают верхнемеловые терригенные отложения и раннемеловые пироксениты. По данным В.А. Дьямича /17/ на прилегающей с юга территории они имеют эруптивный контакт с лейкократовыми гранитами (гР₁), метаморфизуя последние.

Субинтрузивные диабазы, габбро-диабазы (гР₂). В районе оз. Джалунского (лист М-53-XXIV) скв. 18 на глубине 178 м подсечены породы субвулканического облика. Мощность вскрытых пород 40 м. Сверху пройдены сильно выветрелые, трещиноватые диабазы с пустотами выделачивания. Далее на всем протяжении обнаружены плотные массивные черные диабазы с пологопадающими жилами светло-серых среднезернистых габбро-диабазов.

Диабазы - черные мелкокристаллические с диабазовой, долеритовой, габбро-диабазовой и порфиroidной структурой, состоят из плагиоклаза (40-45%), титан-авгита (20-25%), оливина (0-10%), биотита (0-5%), магнетита (2-3%). Присутствуют цеолиты, анальцит. Аксессуары представлены апатитом, а вторичные минералы актинолитом, серпентином, бовлингитом, карбонатами, гидроксидами железа.

Габбро-диабазы отличаются от диабазов степенью раскристаллизации. Диабазы и габбро-диабазы перекрываются миоценовыми угленосными отложениями и, вероятно, являются жерловой фашией вулканитов кузнецовской свиты, к которым они близки по химическому составу.

Таблица 10

Химический состав сиенитов

| № п/п | Содержание окислов, вес. % | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|--------|
| | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | FeO | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | SO ₃ | CO ₂ | H ₂ O | Σ |
| 1 | 63,25 | 0,58 | 15,96 | 2,94 | 1,08 | 0,06 | 1,84 | 5,16 | 5,92 | 0,22 | 0 | 0 | 0 | 1,03 | 100,10 |
| 2 | 66,19 | 0,40 | 15,92 | 2,35 | 0,95 | 0,05 | 1,32 | 1,32 | 2,45 | 5,22 | 0,21 | 0,01 | 0,27 | 0,51 | 97,08 |
| 3 | 64,36 | 0,45 | 16,81 | 1,08 | 2,71 | 0,15 | 0,72 | 1,55 | 5,76 | 5,62 | 0,09 | 0 | 0 | 0,70 | 90,00 |

Числовые характеристики по А.Н. Заварицкому

| | a | c | c' | b | s | a' | o' | f' | m' | n' | n | t | φ | arc | q |
|---|------|-----|----|-----|------|----|------|------|------|----|------|-----|------|------|-----|
| 1 | 19,6 | 0,7 | 0 | 8,5 | 71,2 | 0 | 17,7 | 41,8 | 40,5 | 0 | 57,0 | 0,7 | 29,2 | 27,9 | 2,5 |
| 2 | 19,2 | 0,9 | 0 | 5,7 | 74,2 | 0 | 12,6 | 51,3 | 36,1 | 0 | 61,3 | 0,5 | 34,8 | 22,3 | 9,2 |
| 3 | 20,6 | 0,8 | 0 | 5,9 | 70,5 | 0 | 18,2 | 61,6 | 20,4 | 0 | 60,8 | 0,5 | 34,2 | 25,8 | 3,4 |

Примечание. 1-3 - бассейн р. Хойдур.

Общий обзор интрузивных образований показывает определенную направленность плутонической деятельности и ее тесную связь с крупными разрывными нарушениями. Диабазовые субвулканические интрузии соответствуют ранним этапам развития мезозойской геосинклинали Сихотэ-Алиня. Интрузии гипербазитов и габбро, вероятно, являются синоорогенными. Внедрение гипербазитов обусловлено крупными разломами. Габбро, по всей видимости, имеют различное происхождение: интрузивные габбро, гиббро, возникшие за счет ороговикования диабазов и габбро, образованные в результате фельдшпатизации гипербазитов.

Образование высокоглиноземистых гранитов завершает геосинклинальный этап развития региона. В поздне меловое время магматическая деятельность проявилась на всей площади исследований, что обусловлено общим воздыманием региона, активизацией существовавших магмоподводящих каналов и возникновением новых. Этот период характеризуется становлением субвулканических андезитов, интрузивных дацитов и интрузий диорит-гранодиорит-гранитного ряда. Структурная сопряженность, близость петрографического и химического составов перечисленных пород позволяют объединить их в единый вулканоплутонический комплекс, становление которого закончилось внедрением палеоценовых лейкократовых гранитов.

Вулканическая деятельность возобновилась в эоцене в связи с интенсивным образованием грабенов Среднеамурской депрессии. Сиенитовые и диабазовые субвулканические интрузии комагматичны с эффузивными стратифицирующимися образованиями, характерными для этого времени.

ТЕКТОНИКА

Рассматриваемая территория расположена в северной части Сихотэ-Алинской геосинклинально-складчатой области. Основными тектоническими структурами здесь являются Центральный Сихотэ-Алинский и Хабаровский антиклинории, Западный Сихотэ-Алинский и Горинский синклинории (рис. 4). На крайнем юго-востоке площади листа М-53-XXIV на поверхность выходит фундамент Сихотэ-Алинской геосинклинали, представленный протерозойскими или палеозойскими (?) кристаллическими сланцами. В центральной части территории синклинории осложняются меловым межгорным прогибом.

Среднеамурская депрессия, занимающая две трети исследованной площади, является вторичной структурой по отношению к вышеперечисленным и представлена сложной системой погребенных гра-

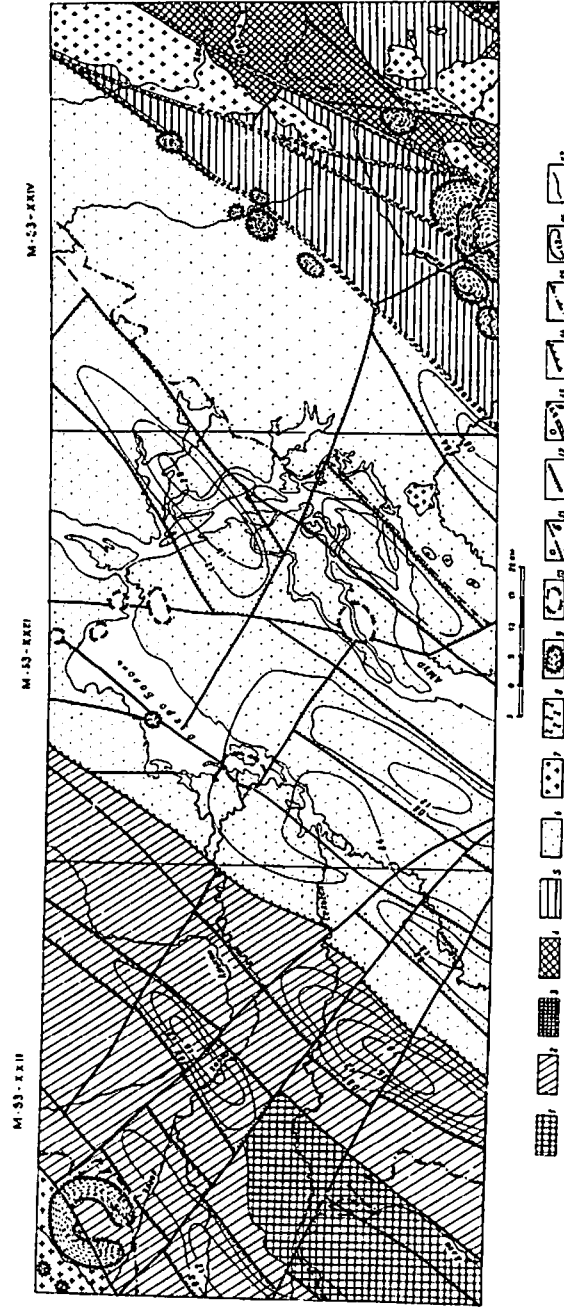


Рис. 4. Тектоническая схема

Структурные элементы Сихотэ-Алинской складчатой области: 1 - Хабаровский антиклинорий; 2 - Горинский синклинорий; 3 - блок древних (Рн, Р₂) пород, выходящих на поверхность; 4 - Центральный Сихотэ-Алинский антиклинорий; 5 - Западный Сихотэ-Алинский синклинорий; 6 - меловый межгорный прогиб. Посторогенные интрузии: 7 - гранитоидные; 8 - базальтовые и гипербазитовые; посторогенные структуры центрального типа: 9 - экзоспиральные, 10 - скруглые; 11-14 - разломы; 11 - а-достоверные, 6 - предполагаемые; 12 - ограничивающие грабены (бергштрах - в сторону слупленного блока); 13 - коллоквиальные; а - достоверные, 6 - предполагаемые; 14 - ограничивающие меловой межгорный прогиб; 15 - граница Среднеамурской депрессии; 16 - изолиния залегания фундамента депрессии (км); 17 - границы между структурами

бенов и горстов. Многочисленные вулканические образования, широко развитые в регионе, слагают либо трещинные тела, связанные с разломами, либо структуры центрального типа. Наиболее дислоцированными являются протерозойские или палеозойские (?) кристаллические сланцы. Углы падения в них в среднем достигают 70° . Складчатость очень сложная, разнопорядковая, изоклиальная.

В сложные складки смяты породы Центрального Сихотэ-Алинского антиклинория и Западного Сихотэ-Алинского синклинория. Возрастной диапазон пород охватывает поздний триас и ранний мел. Складки нарушены многочисленными подвижками по разломам. Размах крыльев складок колеблется от 6 до 10 км. Крылья осложнены складчатостью более высоких порядков, вплоть до микроскладчатости с амплитудой до одного метра. Углы падения крыльев крутые — от 45 до 70° . Форма складок близка к изоклиальной.

Чрезвычайно сложной складчатостью отличаются породы Хабаровского антиклинория и Горинского синклинория. Возрастной диапазон пород — от поздней перми до поздней кр. Складки здесь изоклиальные, наклонные и лежащие. Углы их падения $50-80^{\circ}$. Пластичные алевролиты рассланцованы. Слои кремней и песчаников будинированы. Размах крыльев мелких складок менее 1 м.

Меловые алевролиты, песчаники и конгломераты, развитые в межгорном прогибе, образуют брахискладки с размахом крыльев 3-6 км. Углы падения брахискладок $35-40^{\circ}$. Характерны также складки более высоких порядков с амплитудой от 0,5 до 15 м и более. Мелкие складки довольно сложной конфигурации. Среди них встречаются изоклиальные, лежащие, симметричные и асимметричные. Породы раскливажированы. Кливаж, как правило, совпадает со сложностью.

Рыхлые и слабодиагенезированные отложения осадочного выполнения впадины и покровы базальтов залегают субгоризонтально. На западе площади (лист М-53-XXII) в олигоценовых угленосных отложениях зафиксированы углы наклона слоев до $20-30^{\circ}$ (скв.28). Это дислокация, вероятно, связана с перемещениями блоков при образовании грабенов. По данным, полученным в других скважинах, углы наклона слоев кайнозойских отложений депрессии не превышают $2-3^{\circ}$.

В регионе развиты интенсивные дизъюнктивные дислокации самых различных направлений: северо-восточного, северо-западного и субмеридионального. Отмечаются дуговые и кольцевые разломы. Тектоническую жизнь территории определяют региональные долгоживущие структурные швы северо-восточного простирания. На востоке

площади (лист М-53-XXIV) через реки Хосо, Джархи и Соломи проходит Центральный Сихотэ-Алинский шов, хорошо фиксирующийся по спрямленным долинам рек, располагающимся на одной прямой. В зоне разлома на местности прослеживаются рывинообразные понижения, наблюдаются катаклазированные и брекчированные породы. К востоку от шва развит Центральный Сихотэ-Алинский антиклинорий и располагается основная масса интрузий. С запада — примыкает Западный Сихотэ-Алинский синклинорий. По мнению многих исследователей, шов представляет собой левосторонний сдвиг с амплитудой смещения более 120 км /4/. Так как смещенными оказались породы позднего триаса, можно предположить, что разлом заложился позже этого времени.

Восточнее центрального шва проходит оперяющий его долгоживущий разлом через реки Соломи, Маному, Хосо. Вдоль разлома развиты катаклазированные и гнейсированные породы. С восточной стороны нарушения в бассейнах рек Хосо и Богбасу на водоразделах сохранились остатки поверхностей выравнивания, сложенных галечниками, гравийниками и песками с прослоями глин. Возраст этих отложений, по данным спорово-пыльцевого анализа, среднечетвертичный. Они подняты относительно подобных отложений в долине Амура почти на 130 м. На такую же высоту приподняты и базальты, расположенные восточнее нарушения. Эти данные говорят о молодости разлома, последние подвижки по которому произошли не раньше среднечетвертичного времени. К зоне центрального Сихотэ-Алинского шва приурочены выходы гипербазитовых, базитовых и гранитоидных интрузий трещинного типа. Их становление несомненно связано с разломами. Образовались они в орогенный этап развития района после завершения складчатости.

От центрального шва в районе долины р. Или под острым углом отделяется еще один оперяющий разлом, проходящий через верховья рек Маревая, Черемша и Чермал. Разлом трассируется выходами меловых андезитовых субвулканических интрузий и гипербазитов. Перекрывается он верхнемиоценовыми базальтами. Следовательно, последние подвижки по разлому произошли, вероятно, не позднее начала миоцена. Рассматриваемый разлом ограничивает с востока меловой межгорный прогиб, в то же время являясь границей Среднеамурской депрессии.

На крайнем северо-западе площади (лист М-53-XXII) проходит еще один долгоживущий разлом, ограничивающий трещинную гранитоидную интрузию. Разлом хорошо дешифрируется на аэрофотоснимках и топокартах по спрямленным долинам рек. Западнее его на водо-

разделах хр. Джаки-Унахты-Якбыяна встречаются остатки поверхностей выравнивания среднечетвертичного возраста. Следовательно, последние подвижки по разлому произошли не раньше среднечетвертичного времени.

Крупные разломы северо-восточного простирания определяют структурное положение Среднеамурской депрессии, являющейся сложно построенным рифтом /6/. Глубина залегания фундамента в грабенах по данным гравиметрии достигает 2000 м /8/. Ширина грабенов 10-15 км, длина иногда превосходит 100 км. Один из разломов северо-восточного простирания ограничивает с запада меловой межгорный прогиб, западная и центральная части которого погребены под рыхлыми отложениями депрессии. Разлом хорошо прослеживается по системе линеаментов.

Нарушения северо-западного простирания развиты не так широко, как северо-восточного. С ними связаны зоны катаклаза и гнейсирования пород. В пределах депрессии северо-западные разломы фундамента выделяются по геофизическим данным и прослеживаются по системам линеаментов. Они усложняют тектоническое строение фундамента, расчленяя его на ряд блоков различной конфигурации.

Субмеридиональные разломы распространены значительно. Они, по данным И.И. Шапочки /44/, являются наиболее древними. В пределах межгорного прогиба вдоль такого разлома развиты погребенные под рыхлыми отложениями вулканические аппараты базальтов.

Кольцевые разломы связаны, как правило, с образованием структур центрального типа. Наиболее значительный кольцевой разлом зафиксирован на крайнем востоке территории, в районе развития позднемеловых гранитоидов. По разлому произошли горизонтальные подвижки, обнаруженные при геологическом картировании. Амплитуда горизонтального смещения достигает полутора километров. Не исключено, что этот разлом протягивается к верховьям р. Чермал, где хр. Ходзял как бы разорван и части его смещены относительно друг друга на указанную величину. В северо-восточной части территории (лист М-53-XXIV) в пределах хр. Белка среди песчаников и алевролитов позднего мела наблюдаются выходы кремнистых пород джаурской свиты ($T_3-J d^2$). Площади выходов не превышают 20 м². Кремнистые породы либо являются коренными, обнажающимися в тонком плаще меловых терригенных осадков, либо олистолитами. Это указывает на возможность горизонтальных подвижек в районе центрального Сихотэ-Алинского шва.

Основная масса интрузивов-гипербазитов, базитов и гранитоидов непосредственно связана с разломами северо-восточного простирания и в плане имеет вытянутую форму. Вулканы же среднего и основного (βN_1) составов образуют структуры центрального типа как погребенные, выявленные по геофизическим данным, так и экспонированные. Диаметр таких структур не превышает 3 км. На востоке региона они тяготеют к границе мелового межгорного прогиба и западного Сихотэ-Алинского синклинория, располагаясь вдоль зоны долгоживущего разлома. В центральной части территории такие структуры приурочиваются к меридиональным и субмеридиональным разломам. На крайнем северо-западе гранодиорит-порфиры образуют изометричные купольные структуры среди поля интрузивных дацитов ($\gamma \delta k K_2$).

История геологического развития

На Сихотэ-Алине геосинклинальное развитие региона началось в палеозое (?) и завершилось в начале раннего мела. В пределах Хабаровского антиклинория и Горинского синклинория оно закончилось в поздней юре. В раннем мелу на востоке и западе региона начинается устойчивое воздымание консолидированных структур, а в центре по разломам северо-восточного простирания закладывается область устойчивого прогибания, заполняемая терригенными осадками. Здесь, вероятнее всего, существовал мелководный морской залив. Воздымающиеся территории были областью сноса. Особенно интенсивными вертикальными разнонаправленными движениями были в позднем мелу. Прогибание компенсировалось осадконакоплением.

В раннем мелу воздымание территории сопровождалось внедрением пироксенитов, габбро и высокоглиноземистых гранитов. В середине позднего мела произошло общее воздымание площади, которая полностью стала континентальной. Это время характеризуется интенсивным вулканизмом среднего состава. В конце позднего мела или начале палеоцена заложилась грабень Среднеамурской депрессии. Одновременно началось воздымание примыкающих к депрессии территорий. Воздымание сопровождалось внедрением многочисленных гранитоидов. В эоцене возобновляется вулканическая деятельность, на поверхность изливаются лавы среднего состава. С конца олигоцена и вплоть до среднего миоцена в пределах депрессии происходит образование угленосных отложений. Поздний миоцен характеризуется общим подъемом прилегающих к депрессии территорий. Возобновляется вулканическая деятельность. Излива-

ющиеся базальты заняли огромные территории. В депрессии происходило накопление терригенных осадков озерного генезиса. В плиоцене депрессия приобретает очертания, близкие к современным. Собственно с плиоценового времени намечается тенденция к расширению площади осадконакопления. Субгоризонтально залегающие плиоценовые и четвертичные толщи вышли далеко за пределы мелового прогиба. По-видимому, с этого времени началось формирование структур типа "молодой платформы".

Более ранние мезозойские грабены и другие структурные элементы в пределах Среднеамурской депрессии оказались погребенными.

В конце раннего плейстоцена произошло похолодание. Из состава растительности исчезли многие субтропические формы. На протяжении четвертичного периода вертикальные тектонические подвижки неоднократно возобновлялись в пределах хр. Сихотэ-Алинь и Джаки-Унахты-Якбыяна. Об этом говорят разновысотные блоковые морфоструктуры, подчеркнутые поверхностями денудационного выравнивания, сохранившиеся на некоторых водоразделах.

Амур образовался в его современном виде в конце позднего плейстоцена, тогда же начали формироваться террасы этой реки и ее притоков.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рельеф территории сформировался под воздействием эндогенного (в основном тектонического, вулканического) и экзогенного факторов. Первый из них является преобладающим. По генетическим признакам выделены тектонический, вулканический, денудационный, денудационно-эрозионный и аккумулятивный типы рельефа (рис. 5).

Тектонический рельеф, созданный разрывными дислокациями, развит на хр. Сихотэ-Алинь (в бассейнах рек Хосо, Фигурная, Анюй, Или) и Джаки-Унахты-Якбыяна (р. Элеор). Долины этих рек приурочены к крупным разломам северо-восточного и в меньшей степени северо-западного простираний. Подвижки по разломам создали спрямленные склоны, имеющие крутизну 20-30°. В отдельных случаях их крутизна достигает 45°. На склонах развиваются делювиальные осыпи. Последние подвижки по разломам происходили в среднем или верхнем плейстоцене.

Вулканический рельеф развит на западе Сихотэ-Алиня, где расположены базальтовые плато шириной до 20 км. Абсолютные отметки на них колеблются от 70 до 516 м. Средние же

высоты составляют 390 м, а углы наклона покровов, вычисленные по водораздельным отметкам, не превышают одного градуса. К северо-западу от хр. Ходзьял расположена цепочка купольных построек, сложенных средними лавами и туфами позднемелового возраста. Форма построек близка к изометричной. Максимальные их абсолютные отметки (г. Ориентир) 555,4 м. Склоны структур пологие (14-18°), реже средней крутизны (20-24°). Поверхность склонов залесена, задернована, иногда покрыта осыпями. Возраст вулканогенного рельефа сопоставим с возрастом пород, его образовавших. Так возраст купольных построек, сложенных андезитами, позднемеловой, базальтовые же плато - позднемиоценовые.

Денудационный рельеф очень широко распространен в горной части территории. На хр. Сихотэ-Алинь и Джаки-Унахты-Якбыяна преобладают склоны средней крутизны (20-30°). Остальные горы пологие. В местах развития среднесклонового рельефа часты осыпи, оползни, конусы выноса. Водоразделы здесь гребневидные с большим количеством денудационных останцов. У пологих гор водоразделы уплощенные. Склоны заболочены и задернованы. На пологом хр. Ходзьял, сложенном кремнистыми породами, водораздел гребневидный с большим количеством денудационных останцов. Такие водоразделы характерны для района развития кремнистых пород.

Холмисто-увалистые поверхности выравнивания развиты в предгорьях на границе со Среднеамурской равниной. В отдельных местах (хр. Горбыляк, лист М-53-XXIII) ширина их достигает 10 км и более. Они представляют собой цокольный пенеплен, углы наклона которого колеблются в пределах 10°. Поверхности задернованы, не имеют ясно выраженных водоразделов, бугристые, местами заболоченные, частично поросшие мелким лесом и кустарником. Переход от этих поверхностей к аккумулятивным формам постепенный, к более крупным денудационным - резкий.

Денудационно-эрозионный рельеф образует склоны речных долин в горной части территории. Создан он эрозионными процессами, но затем существенно переработан денудацией. В целом преобладают пологие склоны, но на восточной части площади и на крайнем северо-западе встречаются склоны средней крутизны, крутые и даже обрывистые. Поперечные профили долин в местах развития среднесклонового рельефа V-образные, склоны выпуклые, более крутые в основании. Такие склоны изобилуют осыпями, часто встречаются конусы выноса. Там же, где развит пологий рельеф, поперечные профили блюдцеобразные, склоны долин вогнутые, чрезвычайно сильно задернованы и, как правило, заболочены.

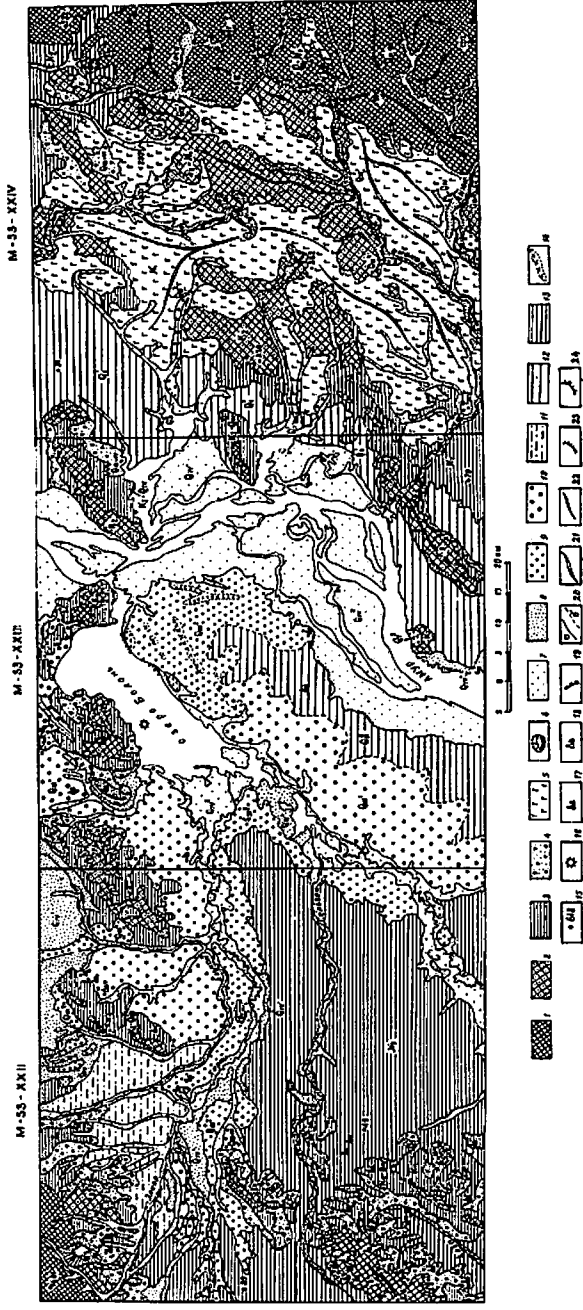


Рис.5. Геоморфологическая схема

Денудационные склоны гор и возвышенностей: 1 - средней крутизны, 2 - пологие, 3 - поверхности денудационного выравнивания, срезающие складчатое основание; 4 - делвиально-продвиальные плейфы; 5 - лавовые плато; 6 - склоны экстремных куполов; 7-14 - речные террасы и озеро-аллювиальные равнины; 7 - пойма низкая и высокая; 8 - первая надпойменная терраса; 9 - вторая надпойменная терраса; 10 - третья надпойменная терраса; 11 - аллювиальная равнина; 12 - четвертичная озерная равнина; 13 - плиоценовая озерная равнина; 14 - эоловые гряды; 15 - абсолютные отметки, м; 16 - вулканы потухшие; 17 - денудационные останцы; 18 - эрозивно-абразионные останцы; 19 - денудационные уступы; 20 - границы: а - четкие, б - предполагаемые; линии водоразделов: 21 - уплощенные; 22 - гребневидные; 23 - эрозийные уступы; 24 - абразионные уступы

Возраст рельефа (на схеме): Q_{IV}^2 - современный (позднеголоценовый); Q_{IV}^1 - современный (раннеголоценовый); Q_{III-IV} - позднечетвертичный - современный; Q_{III}^2 - позднечетвертичный (вторая половина); Q_{III}^1 - позднечетвертичный (первая половина); Q_{II-III} - среднечетвертичный - верхнечетвертичный; Q_{II}^2 - среднечетвертичный (вторая половина); Q_{II}^1 - среднечетвертичный (первая половина); Q_I^2 - раннечетвертичный (вторая половина); Q_I^1 - раннечетвертичный (первая половина);

N_2 - плиоценовый; N_1 - миоценовый. Длительность формирования рельефа: $P-N_1$ - от эоценового до миоценового времени; K_2-Q_{IV} - от позднемелового до современного времени; K_2 - позднемеловой

Денудационные и денудационно-эрозионные формы рельефа начали формироваться с позднего мела. Остатки этого древнего рельефа сохранились в центральной части территории, от отрогов хр. Элеор до западных предгорий хр. Ходзял (отроги Сихотэ-Алиня). Абсолютные отметки рельефа 200–300 м и лишь на хр. Горбыляк они в единичных случаях достигают 445 м (г. Кедровая). Сформировался этот рельеф после образования поздне меловых терригенных отложений ларгасинской свиты ($K_2 \ell_1$) и до становления купольных поздне меловых вулканических построек. Скорее всего, он сингенетичен завершающей фазе складчатости в позднем мелу. Краевые части рельефа не сохранились и почти полностью сnivelированы эрозионно-денудационными процессами. Абсолютные отметки здесь не превышают 100–150 м. Возраст пенеplена датируется в широком диапазоне, так как его формирование началось в позднем мелу и продолжается до настоящего времени. Хр. Ходзял и примыкающие к нему горы много моложе. Абсолютные отметки здесь достигают 600–700 м.

Сформировался этот рельеф после завершения интрузивной деятельности в эоцене (ныне эти интрузивы выведены тектоническими процессами на поверхность) и до излияния поздне миоценовых базальтов, занимающих пониженные участки этого рельефа. В пределах развития олигоценного рельефа отсутствуют пенеplены. На крайнем юго-востоке (хр. Сихотэ-Алинь, лист М-53-XXIV) и на крайнем юго-западе (хр. Джаки-Унахты-Якбыяна, лист М-53-XXII), где преобладают склоны средней крутизны и абсолютные отметки достигают тысячи метров, на водоразделах обнаружены поверхности выравнивания, сложенные среднечетвертичными глинами, песками и галечниками. Это свидетельствует о том, что рельеф сформировался после среднего плейстоцена. Его становление связано с активизацией долгоживущего разлома, подвижки по которому происходили в плейстоцене. Тогда же начала закладываться современная речная сеть.

Аккумулятивный рельеф широко развит в пределах Среднеамурской низменности. В горной же части территории он представлен только днищами долин рек. Рельеф этот сформирован реками и озерами. Представлен он озерными равнинами, поверхностями созданными деятельностью ветра, делювиальными шлейфами и речными террасами. Выделяются семь разновозрастных аккумулятивных поверхностей, отличающихся друг от друга своими размерами, местоположением, своеобразными формами мезо- и микро рельефа. Возраст поверхностей обусловлен возрастом осадков, их слагающих.

Равнина плиоценового возраста широко распространена на левобережье Амура, занимая междуречье Харпи – Сельгон – Симми. Уступ ее хорошо прослеживается на местности, высота его не превышает 1 м. Угол наклона составляет 2–3°. Бровка уступа заросла лесом. Площадка равнины ровная, безлесая, сильно заболоченная, лишь местами прослеживаются группки деревьев. Абсолютные отметки колеблются в пределах 25–34 м, вблизи горных склонов достигают 52 м. К долинам рек Сельгон и Харпи равнина обрывается уступом высотой от 1 до 3 м. Генезис плиоценовой равнины озерный. Аллювиальная поверхность этого возраста выявлена в долине р. Яли. Ширина ее здесь достигает 15 км. Уступ к р. Яли крутой, высота его до 3 м. Абсолютные отметки равнины колеблются от 80 м на западе до 140 м на востоке.

Озерная равнина раннечетвертичного возраста располагается между Малмыжскими высотами и предгорьями Сихотэ-Алиня. Уступ к Амурской пойме сглаженный, углы его наклона не превышают 10°, а высота колеблется от 1,5 до 3 м. Площадка равнины абсолютно ровная, заросшая чахлым лесом с абсолютными отметками 26–40 м. На западе она примыкает к горным склонам. Тыловой шов ее выражен нечетко.

В районе с. Троицкого к коренному склону примыкает участок донного рельефа, сложенный золотыми нижнечетвертичными песками (q_1^2). Поверхность его бугристая, сухая с абсолютными отметками около 40 м, имеет обрывистый уступ к пойме Амура высотой до 15 м. Площадь участка не более 10 км².

Равнины среднечетвертичного возраста (q_{II}^1) распространены на правобережье Амура в районе с. Троицкого, на северо-западе депрессии близ хр. Джаки-Унахты-Якбыяна, а также на Сихотэ-Алине, где их остатки сохранились от размыва в отдельных местах на водоразделах. На правом берегу Амура уступ, обращенный к пойме, обрывистый, высота его составляет 2–2,5 м. Бровка прекрасно выражена, залесена. Площадка поверхности ровная, местами заболоченная, абсолютные отметки ее 26–32 м, ширина достигает 15 км, генезис поверхности озерный. Переход ее к горному склону постепенный. Вблизи хр. Джаки-Унахты-Якбыяна заметны уклоны с юга на север, равные 3–5°. У тылового шва абсолютные отметки достигают 100 м, а в южной части у бровки снижаются до 42 м. Ширина площадки поверхности 15–17 км, она расчленена многочисленными водотоками, заболочена, поросла редким лиственным лесом. Уступ к долине р. Харпи обрывистый, высота его достигает 2–2,5 м. На водоразделе Богбасу – Анюй, в верховьях р. Хосо и низовьях

р. Дзархи (лист М-53-XXIV), а также на р. Элеор (лист М-53-XXII) сохранились остатки среднечетвертичных субгоризонтальных поверхностей выравнивания. Площади распространения каждой не превышают одного гектара. Располагаются они на уплощенных водоразделах, наклоненных в сторону водотоков под углом 2-3°.

На левобережье Амура против с. Троицкого распространена озерная поверхность, формировавшаяся во вторую половину среднечетвертичного времени (Q_{II}^2). Высота ее уступа над поймой Амура составляет 3-5 м, крутизна достигает 45°. Бровка хорошо выражена, залесена. Ширина площадки поверхности не превышает 5-6 км. Поверхность ровная, безлесая, заболоченная, слабо наклонена в сторону Амура. Абсолютные отметки поверхности 25-27 м, причем увеличение их наблюдается с севера на юг, в направлении, обратном течению Амура.

Третья надпойменная терраса позднечетвертичного возраста (Q_{III}^1) распространена на побережье р. Симми (лист М-53-XXIII) и в междуречье Алькан - Пиксур - Хотен (лист М-53-XXII). Остатки этих террас сохранились кое-где по рекам Маноме и Анюю. На правобережье р. Симми терраса имеет хорошо выраженный уступ к реке. Высота его 2-2,5 м, угол наклона 15°. Бровка залесена. Ширина площадки террасы около 15 км. В западной ее части наблюдаются редки и отдельные деревья, в восточной - залесенность совершенно отсутствует. Абсолютные отметки колеблются от 20 до 25 м. Тыловой шов практически не выражен. Терраса имеет слабый наклон к р. Симми. В междуречье Алькан - Хотен терраса занимает обширное пространство площадью около 300 км². Поверхность наклонена к югу. На севере ее абсолютные отметки достигают почти 35 м, на юге - 20 м. На Сихотэ-Алине по рекам Маноме и Анюю высота уступа III надпойменной террасы 1-1,5 м. Уступ обрывистый. Ширина площадки не превышает 300 м. Площадка террасы сравнительно ровная, залесена, тыловой шов четкий, примыкает она непосредственно к коренному склону.

Вторая надпойменная терраса позднечетвертичного возраста (Q_{III}^2) распространена по рекам Амур, Харпи и Симми. Встречается она также в долинах горных рек Сихотэ-Алиня. Амурская терраса к пойме обрывается крутым уступом высотой 2-2,5 м. Бровка уступа хорошо выражена. Ширина площадки террасы достигает 20 км. Это очень характерная поверхность, на которой расположены многочисленные гряды изометричной формы и бугры высотой до 20 м и более. Пространства между поднятиями заболочены и поросли чахлым лесом. Абсолютные отметки заболоченных участков 23-27 м. Они

имеют аллювиальное происхождение, созданы деятельностью ветра. Сами поднятия залесены, сухие. Высота бугров и гряд достигает 65 м. Тыловой шов поверхности прослеживается очень плохо. Одно-возрастные террасы рек Харпи и Симми ровные, безлесые. Абсолютные их отметки колеблются от 22 м на востоке до 26 м на западе. Ширина площадки достигает 10-15 км, и уступ, и тыловой шов ее выражены плохо. На Сихотэ-Алине вторые надпойменные террасы распространены в верховьях некоторых рек (Чермал, Хойдур). Они занимают днища долин и имеют ширину около 1 км. В долинах Анюя, Маномы и Хосо эти террасы имеют четко выраженный уступ, обрывистый, высотой 1,5-2 м. Площадка ровная, залесенная, шириной около 500 м. Причленяется терраса в большинстве случаев непосредственно к склону.

Первая надпойменная терраса голоценового возраста (Q_{IV}^1) имеет незначительное распространение. Она сохранилась от размыва в отдельных местах у таких рек, как Амур, Анюя, Харпи, Симми. В горной части территории она развита в верховьях небольших водотоков. На Амуре эта терраса расположена южнее Троицких высот на правобережье реки. Ширина ее здесь не превышает 3 км, относительная высота над урезом воды 1,5 м, уступ сглаженный. На поверхности площадки имеются многочисленные старицы, озера, заливы, но распространены они гораздо меньше, чем в пойме. В пределах равнины такое же строение и у террас притоков Амура. В горной части территории первые надпойменные террасы почти полностью слагают днища долин отдельных рек. Ширина их иногда достигает 2 км. На р. Хевчен, близ подножия хр. Джаки-Унахты-Якбыяна I надпойменная терраса имеет ширину около 18 км. Здесь с гор сбегает многочисленные водотоки, постоянные и временные. Поверхность террасы бугристая, изобилует рытвинами и западинами, залесена. Площадка ее значительно наклонена к югу. На севере ее абсолютные отметки достигают 70 м, на юге только 40 м.

Пойма (Q_{IV}^2) развита почти у всех протекающих в районе рек. Слабо выражена или почти отсутствует она у мелких горных водотоков. Крупные реки (Харпи, Симми, Анюя) имеют широкую сложно построенную пойму. Пойма Амура достигает ширина 16-30 км. Абсолютные отметки ее на юге площади 25 м, на севере ниже по течению - 17 м. Пойму можно разделить на низкую и высокую. К низкой относятся косы и острова. Они возвышаются над урезом воды на 3-4 м и часто обрываются к реке крутым уступом. Такие острова не заливаются водой. Сравнительно большую высоту

они приобрели из-за песчаных днн, образующихся на аллювиальном субстрате. Тыловой шов низкой поймы обычно занят протокой и четко выражен. Уступ высокой поймы обрывистый. Высота его достигает 1-1,5 м. Поверхность бугристая, изобилует протоками и озерами. Отдельные наиболее возвышенные и менее заболоченные участки используются под огороды. Основная часть высокой поймы заболочена, без леса, покрыта густой травой. Ширина ее достигает 4-5 м. Тыловой шов прекрасно выражен и занят небольшой амурской протокой. Поймы равнинных рек Симми и Харпи также довольно широки (до 2-3 км). Они изобилуют протоками и озерами. Границы с более высокими поверхностями не всегда четко выражены. Так, у р.Симми западная граница поймы практически не прослеживается. Ширина пойм у Анпя и Маномы не превышает 1-1,5 м. Зачастую они причленяются к горным склонам, изобилуют островами и протоками, залесены.

В устье р.Харпи, впадающей в оз.Болонь, расположена озерная дельта этой реки, представляющая собой безлесную бугристую поверхность, с большим количеством проточек, озер, заливов. Абсолютные отметки ее 21-22 м. Дельта очень напоминает пойму Амура. Максимальная ширина дельты 12 км. Переход дельты к вышележащим поверхностям четкий.

Поверхности дельвиальных шлейфов позднечетвертичного - современного возраста (Q_{III+IV}), созданные плоскостным намывом, опоясывают почти все низкогорные хребты и являются своеобразной их границей с равниной. Шлейфы незначительно всхолмлены, пересечены небольшими ручейками и временными водотоками. К окружающей равнине они наклонены под углом 5-7°. Ширина шлейфов достигает шести километров. Они залесены. Переходы их к прилегающим склонам и равнине постепенные.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Основная масса металлических полезных ископаемых региона сконцентрирована в восточной части площади листа М-53-XXIV, где развита система разломов Центрального Сихотэ-Алинского шва. Здесь известны пункты минерализации олова, ртути, вольфрама, никеля и кобальта. В центральной части территории (лист М-53-XXIII) на Малмыжских и Болоньских высотах известны проявления и пункты минерализации золота, олова, молибдена. В западной части площади

(лист М-53-XXI) имеются проявления фосфоритов. На хр.Джаки-Унахты-Якбыяна установлены шлиховые ореолы киновари. В пределах Среднеамурской депрессии скважинами вскрыты бурные угли, встречаются месторождения строительных материалов.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Твердые горючие ископаемые

Бурный уголь

Угли вскрыты четырьмя скважинами среди палеоген-неогеновых отложений бирофельдской и ушумунской свит в различных участках Среднеамурской впадины.

Скв.18 (лист М-53-XXIV) на глубине 105-165 м от поверхности вскрыты пять пластов бурого угля (XXIV-П-1-1). Мощность первого (интервал 105-111,8 м) составляет 6,8 м, второго (интервал 118-120 м) - 2 м, третьего, четвертого и пятого - соответственно 3,8; 1 и 0,6 м. Разделены пласты угля глинами гидрослюдистыми с небольшой примесью каолинита, плотными, вязкими и песками мелкозернистыми. Контакты углей с песками резкие, с глинами распльвчатые (мощность переходных зон составляет 1,5-2 м).

Скв.25, пройденной на левом берегу р.Амур в 25 км западнее с.Троицкое, на глубинах 249-249,8 и 380-386 м вскрыты два пласта углистых аргиллитов (XXIII-IV-2-1), залегающих среди глин, содержащих примесь углистого материала.

Скв.26. на правом берегу р.Сельгон вскрыты четыре пласта угля (XXII-III-3-3), залегающих в интервалах 222-226 м (мощность 4 м), 232-233 м (мощность 1 м), 242-245 м (мощность 3 м), 306-316,5 м (мощность 10,5 м). Пласты угля простого строения, насыщены органическими остатками. В углях много глинистых прослоек. Вмещающие породы представлены преимущественно алевролитами, имеющими четкие контакты с углями.

Скв.28 в долине р.Харпи вскрыта угленосная толща (XXI-2-1-1) мощностью не менее 300 м, содержащая 21 пласт угля мощностью от 0,2 до 2 м. Глубина залегания первого от поверхности пласта 95 м, мощность его - 0,5 м. Угольные пласты сравнительно равномерно распределены в интервале 200-376 м. Располагаются угли среди алевролитов. Контакты между этими разностями пород четкие.

Угли, вскрытые скважинами, черные с матовым и полуматовым блеском. Они легко раскалываются и при высыхании распадаются на мелкие обломки пластинчатой формы. В табл. II

Таблица II

Качественная характеристика угля

| № скважины | Интервал глубины залегания пластов угля, м | W ^a | A ^o | V | Q _G ^r | СГ | HГ | NГ |
|------------|--|----------------|----------------|-------|-----------------------------|-------|------|------|
| 18 | 105-111,8 | 11,7 | 21,3 | 50,3 | 6578 | 68,44 | 5,40 | 1,92 |
| 18 | 146,8-151 | 9,0 | 35,0 | 48,8 | 6780 | 70,92 | 5,51 | 2,0 |
| 18 | 156-157 | 5,9 | 51,1 | - | - | - | - | - |
| 18 | 249-249,8 | - | 47,9 | - | - | 65,57 | 6,14 | - |
| 18 | 380-386 | - | 50,3 | - | - | 58,91 | 6,34 | - |
| 26 | 242-245 | 7,8 | 17,1 | 51,12 | 6507 | 67,89 | 5,10 | 1,39 |
| 26 | 306-316,5 | 5,9 | 36,6 | 54,72 | 6629 | 65,57 | 5,85 | 1,51 |

приведены результаты технического анализа проб угля, отобранного из скважин. По данным технического анализа, угли высокозольные, средней степени углефикации и высокой теплотворной способности.

Торф

В бассейнах рек Симми, Харпи, Сомнера (листа М-53-XXII и М-53-XXIII) широко распространены торфяники. Их наиболее крупные массивы показаны на картах полезных ископаемых. Они занимают площадь около 1500 км². Торф залегает на поверхности, мощность его колеблется от 0,5 до 2 м.

Торф травянисто-мохового и травянисто-осокового состава, темно-коричневый, черно-серый, средней и высокой степени разложения, сильно обводненный. Степень разложения торфов 25-50%, зольность 12-24%, влажность - 74%, рН солевой 3,8-4,2, гидролитическая кислотность 25-72 мг-экв. Добыча торфа не производится.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Цветные металлы

Олово

Наиболее значительные проявления касситерита приурочены к зоне Центрального Сихотэ-Алинского шва, где выделяются пункты минерализации Богбасу и Куптурку.

Пункт минерализации Богбасу (XXIV-IV-4-5) расположен в верховьях одноименного правого притока р. Анюя (разведывался партией № II ВСЕГЕИ /20/ в 1954 г.). Здесь в толще ороговикованных вулканогенно-осадочных пород позднеюрского - раннемелового возраста выявлена зона окварцевания площадью 1,1-1,2 км², вытянутая в северо-восточном направлении. Наиболее распространены кварцево-сульфидные прожилки, мощность которых достигает 6 м, а протяженность - 300 м. Наряду с оловом здесь встречаются вольфрамит, сфалерит, пирротин, пирит, барит, арсенопирит, халькопирит, галенит. В наиболее богатой из зон, имеющей протяженность около 150 м и мощность в 2-3 м, содержание олова составляет 0,06-0,09%, иногда 0,16-0,22% на 1 м. В остальных случаях содержание олова редко превышает

0,01%. Касситерит представлен бипирамидальными, короткопризматическими кристаллами величиной 0,1–1 мм. По данным спектрального анализа он характеризуется повышенным содержанием мышьяка, свинца, цинка, меди и вольфрама.

Пункт минерализации Куптурку (XXIV-IV-4-8) расположен на крайнем юго-востоке площади работ, где среди интенсивно ороговикованных пород позднеюрского и раннемелового возраста установлены многочисленные зоны тонкопрожилкового окварцевания. Мощность прожилков от долей миллиметра до 5 см. Средняя мощность зон 0,5–1,5 м, максимальная – 10 м. Протяженность наиболее крупных зон не превышает 100 м. Простираются зоны северо-восточное. Прожилки не выдержаны ни по мощности, ни по простиранию. В кварце иногда макроскопически наблюдаются зерна арсенопирита и халькопирита. В протоочках устанавливаются касситерит, галенит, сфалерит, вольфрамит, пирит, иногда шеелит и флюорит. Касситерит призматический, размер зерен от 0,2 до 1 мм. Содержание олова в зонах прожилкового окварцевания, по данным спектрального анализа, составляет 0,001–0,3% на 1 м, в отдельных штучных пробах – 0,2%. Минералогическим анализом в этих пробах устанавливается присутствие касситерита в количестве до 200 г/т. В восьми штучных пробах наряду с оловом зафиксированы содержания золота 0,01–0,03 г/т. В верховьях рек Богбасу и Куптурку установлен также шлиховой ореол касситерита (XXIV-IV-4-3), который охватывает площади названных пунктов минерализации. Для него характерны знаковые содержания касситерита, присутствие единичных зерен отмечено и в низовьях р. Богбасу.

На хр. Гион, в 500 м выше высоты Гион, установлен пункт минерализации олова (XXIII-IV-4-1). Здесь в трех бороздовых пробах, отобранных из зальбандов дайки гранодиорит-порфиров ($\gamma \delta \kappa E_2$), минералогическим анализом установлено содержание касситерита до 1,6 г/т. Касситерит встречается совместно с арсенопиритом и галенитом.

Никель, кобальт

Проявления этих минералов выявлены в бассейне р. Богбасу Амурской магнитометрической партией ДВТУ в 1952 г. /43/ при наземной заверке магнитных аномалий. Выявлен ряд спектрометрических ореолов рассеяния никеля (0,2–1%) и кобальта

(0,02–0,2%), наиболее крупные из которых занимают площадь 2 км² (XXIV-IV-4-1 и XXIV-IV-4-4). В низовьях Богбасу Троицкой партией ПГО Дальгеология /24/ проводилась заверка этих аномалий. Выявлены пункты минерализации этих металлов (XXIV-IV-4-6) и (XXIV-IV-4-7), которая связана с дайкообразными телами пироксенитов. Вещающие породы представлены актинолит-хлоритовыми, хлорит-актинолитовыми, кварц-хлоритовыми, серицит-кварцевыми сланцами, образованными по диабазам и кремнисто-глинистым породам триасово-юрского возраста. Спектральным анализом штучных проб в пироксенитах повсеместно устанавливается 0,01–0,07% никеля, 0,005–0,01% кобальта и 0,03–0,2% хрома. В отдельных пробах содержание никеля достигает 0,3%, а кобальта до 0,05%. Характерно, что минералогическим анализом никель- и кобальтосодержащие минералы не выявлены. Возможно эти элементы находятся в виде изоморфной примеси в породообразующих минералах пироксенитов.

Редкие металлы

Молибден

Пункт минерализации молибдена установлен на хр. Гион (XXIII-IV-4-2). Молибденит здесь находится в обломках кварцевых жил в поле развития гранодиорит-порфиров ($\gamma \delta \kappa K_2$). По данным спектрального анализа, содержание молибдена варьирует от 0,01 до 0,05%, возрастая иногда до 0,1–0,2%. Металлометрическим опробованием здесь выявлен ореол молибдена с содержанием 0,001–0,004%, приуроченный к разрывному нарушению северо-восточного направления.

Вольфрам

Из вольфрамовых минералов в восточной части площади встречается как вольфрамит, так и шеелит. Отмечается четкая пространственная и генетическая связь этого элемента с оловом. На участке Богбасу (XXIV-IV-4-5) распространен вольфрамит, связанный с кварц-сульфидными прожилками. Содержание вольфрама в штучных пробах не превышает 0,01%.

На участке Куптурку (XXIV-IV-4-8) содержание вольфрама в отдельных пробах достигает 0,01%. Здесь же на крайнем юго-востоке территории развит шлиховой ореол рассеяния шеелита (XXIV-IV-4-2), накладывающийся на описанный ранее ореол касси-

терита. Площадь распространения первого 215 км². Шеелит отмечается примерно в 30% проб в количестве единичных знаков. Большой шлиховой ореол рассеяния шеелита, занимающий площадь 360 км², выявлен на северо-востоке региона (XXIV-П-4-1). Содержание шеелита в шлихах знаковое. Протяженность шлиховых потоков достигает 5 км.

На хр. Гион в пункте минерализации XXII-IV-4-2 наряду с молибденом встречается вольфрам. В отдельных штучных пробах минералогическим анализом устанавливается до 200 г/т шеелита. Спектральный анализ устанавливает содержание вольфрама здесь до 0,2%.

Ртуть

Наиболее значительные проявления ртути приурочены к зоне долгоживущего разлома, отделяющего меловой межгорный прогиб от западного Сихотэ-Алинского синклиория. Здесь в пределах площади листа М-53-XXIV Троицкой партией ДВТУ /24/ выявлено три пункта минерализации.

Пункт минерализации (XXIV-III-2-2) и шлиховой ореол рассеяния киновари (XXIV-III-2-1) находятся в верховьях р. Хойдур, где приурочены к верхнемеловым субвулканическим интрузиям андезитов (αK_2). В краевых частях интрузий на контакте их с базальтами кизинской свиты встречена зона гидротермально-измененных пород мощностью от 15 до 250 м. В зоне установлено повсеместное распространение киновари от знаков до 0,7 г/м³ (максимально 2 г/м³). Киноварь красная, очень мелкая (0,1-0,4 мм). Ширина рудосодержащих зон не превышает 2-3 м, а протяженность - первых десятков метров. По данным спектрального анализа бороздовых проб содержание ртути в них не превышает сотых долей процента.

Пункт минерализации (XXIV-П-1-3) и шлиховой ореол рассеяния киновари (XXIV-П-1-2) расположены в верховьях руч. Медвежий, правого притока р. Хойдур. Здесь песчаники ларгасинской свиты прорываются эоценовыми сиенитами, контролирующимися разрывным нарушением, представленным серией субпараллельно ориентированных зон катаклаза, сопровождавшегося окварцеванием, лимонитизацией, пиритизацией. Вскрытые в коренном залегании кварцевые жилы имеют субмеридиональное простирание и сложное строение. Мощность их 10-20 см. Спектральным анализом установлено присутствие ртути в сахаровидном кварце в количестве десятитысячных и сотых долей процента. В шлиховых пробах из делювия содержание кино-

ри не превышает 65 знаков на 0,02 м³ промытой породы. Киноварь мелкая (0,1-0,4 мм), красной и красно-бурой окраски. Наряду с киноварью в отдельных пробах встречается золото и шеелит.

Пункт минерализации (XXIV-П-3-2) и шлиховой ореол рассеяния киновари (XXIV-П-3-1) находятся в истоках р. Черемша. Здесь развита сложно построенная зона разломов. Гипербазиты, занимающие большую часть площади участка, катаклазированы и интенсивно серпентинизированы. Во вмещающих вулканогенно-кремнистых породах джаурской свиты ($T_3-J d_2$) повсеместно отмечается окварцевание, альбитизация, актинолитизация с полным замещением в отдельных местах первичных минералов. Наиболее значительные проявления киновари приурочены к центральной части зоны катаклаза протяженностью около 100 м. Локализованы они на участках шириной до 5 м. Содержание ртути здесь, по данным спектрального анализа штучных и бороздовых проб, 0,001-0,01%, совместно с ртутью в ряде проб установлена сурьма (до 0,03%), медь и цинк (до 0,03%).

Шлиховой ореол рассеяния киновари установлен и в бассейне р. Элеор (XXII-I-1-1) на площади распространения интрузивных дацитов. Ореол занимает площадь около 2 км². В шлихах устанавливаются единичные знаки киновари.

Благородные металлы

Золото

В исследованном районе известны Болоньское и Малмыжское рудопоявления золота. Менее значимой является золотоносность хр. Гион.

На Малмыжских высотах золото в шлихах встречается повсеместно. В среднем течении р. Альдабира в 1899 г. даже велась его добыча. Мощность золотоносных песков 0,5-1 м, торфов 1,5-2,5 м. Среднее содержание золота на массу составляло 0,5-1 г/м³. Отработано 300 м³ и добыто 1640 кг золота (XXIII-I-4-1). В 1960-1961 гг. на прилегающей к россыпи площади Г.Е. Усановым произведена до-разведка россыпи /33/. Выявлена россыпь протяженностью 1600 м и шириной 60 м, со средним содержанием золота 0,087 г/м³. Запасы золота по категории C₂ составляют 100 кг.

Непромышленное месторождение золота установлено в районе г. Биха, где обнаружено в нижнемеловых алевролитах семь прожилково-сетчатых зон с жилами кварца (XXIII-I-4-2). Мощность жил от 0,1 до 1 см, густота их достигает 50 штук на 1 м. Изредка отмечаются крупные жилы кварца мощностью до 1,5 м и протяженностью 100 м. Наблюдаются также карбонатные прожилки.

Золото в зонах обычно содержится в количестве 0,01–0,5 г/т. Максимальные его содержания (до 4,6 г/т) отмечаются в кварцевых прожилках. Во вторичных кварцитах, лишенных прожилков, золотоносность отсутствует, либо составляет сотые грамма на 1 т. Вместе с золотом встречается медь (0,01–0,5%), цинк и свинец (0,001–0,2%), молибден (0,0005–0,005%), мышьяк (0,01–0,05%) и серебро до 3,5 г/т /42/.

На Болоньских высотах рудопроявление золота известно еще с конца прошлого века. Расположено оно на восточном окончании высот. В 30-е годы здесь были пройдены две штольни, вскрывшие кварц-арсенопиритовую жилу и зону серицит-кварцевых пород /22/. В 70-е годы работы на рудопроявлении были продолжены /42/. Наиболее хорошо изучены зоны Серебряная и Енотовая. Зона Серебряная (XXIII-I-3-I) расположена в водораздельной части одноименного мыса среди алевролитов уктурской свиты ($K_1 u \# 1$). Залегает в ее пределах кварцевое тело протяженностью 135 м и мощностью 0,4–1,5 м содержит золота от 5 до 102,2 г/т, в среднем 18,6 г/т, серебра – 44,5 г/т. Кроме золота и серебра в кварцевых жилах спектральным анализом установлены медь (до 3%), свинец и цинк (до 0,5%), мышьяк (до 5%), висмут (до 0,1%), сурьма (до 0,3%).

Зона Енотовая (XXIII-I-3-2) расположена в 3 км севернее зоны Серебряная. Мощность окварцованной зоны 0,2–2,5 м, а кварц-сульфидного ее ядра – 0,05–0,4 м. Выявлено два рудных тела протяженностью 65 и 45 м при мощности соответственно 1,5 и 0,6 м. Средние содержания золота колеблются от 3,27 до 11,87 г/т, а серебра – 12,77 г/т. В этих телах содержится мышьяк (1%), свинец (0,5%), висмут (1%). Зоны Серебряная и Енотовая Малмыжской партией рекомендуются для дальнейших работ /42/.

Знаки золота встречены в шлихах, отобранных из аллювия водотоков хр. Гион. Здесь отмечается пункт минерализации XXIII-IV-4-2, где наряду с молибденом встречается золото в количестве 0,01–1 г/т. Встречено золото и в металлометрических пробах (0,03 г/т.).

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

М и н е р а л ь н ы е у д о б р е н и я

Фосфорит

На площади работ известно лишь одно проявление фосфоритов, установленное в вулканогенно-осадочных отложениях поздней перми. Расположено оно в 8,5 км северо-восточнее ст. Сельгон у подножья

г. Диковка (XXII-III-2-I). Здесь вскрыта линза известняков, простирающаяся на северо-запад и падающая на юго-запад под углом 40–75° /24/. Наблюдается выклинивание линзы в юго-восточном направлении. Северо-западное окончание ее перекрыто четвертичными отложениями. Наибольшая мощность линзы 145 м. Залегание ее с вмещающими песчаниками, алевролитами и спилитами согласное. Висячем боку линзы канавами вскрыто тело фосфоритов. Протяженность его на площади, доступной для вскрытия канавами, составляет 180 м. Мощность тела фосфоритов варьирует от 0,4 до 3,5 м, в среднем 1,5 м. Контакт фосфоритов с алевролитами четкий, резкий, а с известняками более расплывчатый, так как в последних встречаются мелкие обломки фосфоритов в 10-метровом слое, примыкающем к контакту. Фосфориты – черные и темно-серые, пятнистые, брекчированные породы, представлены скоплением остроугольных обломков коллофанита величиной 0,7–0,8 мм, цементированных кварц-серицитовым и карбонатным цементом. Занимают они до 70% объема породы.

Химический состав фосфоритов следующий (в %): SiO_2 – 23,1; TiO_2 – 0,19; Al_2O_3 – 2,1; Fe_2O_3 – 0,5; MnO – 2,3; MgO – 1,6; CaO – 40,2; Na_2O – 0,07; K_2O – 0,44; P_2O_5 – 26,9.

Среднее содержание пятиоксида фосфора получено по трем бороздовым пробам. Фосфориты характеризуются повышенной (до 21 мкp/ч) радиоактивностью, превышающей в 2 раза ее значение во вмещающих породах (8–9 мкp/ч).

СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ОГНЕУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Диоритовые порфириты

Месторождение диоритовых порфиритов (XXII-III-3-I) находится на г. Диковка близ проявления фосфоритов. Оно занимает северо-восточную часть сопки. Порфириты слагают небольшой шток (0,6х0,4 км), прорывающий породы поздней перми. Месторождение разведывалось в 1936 г. В.А.Перваго /31/.

Диоритовые порфириты характеризуются следующими параметрами: временное сопротивление сжатию сухого камня от 1000 до 1900 кг/см², износ в барабане Деваля – 2,26%, водопоглощение – 0,15%. Рассматриваемые камни пригодны для всех видов строительных работ. Запасы их по категории C_1 составляют 1829 тыс.м³. Горнотехнические условия позволяют разрабатывать месторождение на глубину до 50 м.

Как строительные камни могут использоваться сиениты (Cp_2), андезиты и туфы (αK_2), базальты (βH_1), песчаники, алевролиты (K_2 и β) и кремнистые породы (T_3 - J_1 $d \xi$). Сиениты образуют грубо-плитчатую отдельность $0,20 \times 0,5$ м и имеют объемную массу $2,44$ – $2,48$ г/см³ и водопоглощение $1,6$ – $1,9\%$. Порода выдерживает 15 циклов замораживания в растворе серноокислого натрия и по прочности соответствует бутовому камню марки 800. В непосредственной близости от тектонической зоны сиениты не выдерживают испытания на морозостойкость. По прочности они соответствуют марке щебня 600.

Андезиты и туфы андезитов трещинами отдельности разбиты на моноблоки размером от $0,5$ до $1,5$ м. По прочности они соответствуют бутовому камню марки 1200, а по морозостойкости – марке Мрз-300.

Базальты образуют моноблоки размером до 1 м. По прочности они соответствуют бутовому камню марки 1200–1400. Морозостойкость базальтов такая же, как и у сиенитов.

Песчаники и алевролиты, встречающиеся вдоль дороги Троицкое – Кучи часто используются местными организациями для дорожного строительства в качестве щебня. Средняя механическая прочность их в водонасыщенном состоянии 1754 кг/см², после 15 циклов испытания в растворе серноокислого натрия – 1685 кг/см², водопоглощение – $0,92\%$, плотность – $2,59$ г/см³. Марка морозостойкости щебня песчаников и алевролитов Мрз-25. Наиболее высокую марку по морозостойкости имеют ороговикованные песчаники – Мрз-200.

Кремнистые и кремнисто-глинистые породы не выдерживают испытаний по морозостойкости, но отдельные их карьеры обрабатываются местными организациями. При ударе эти породы легко распадаются на мелкий щебенчатый материал, который используется для строительства и ремонта лесовозных дорог. Фракции щебня по прочности относятся к марке 1000 и имеют водопоглощение $0,46\%$.

Карбонатные породы

Известняк

Месторождение известняков располагается в $8,5$ км северо-восточнее ст. Сельгон (ХХП-Ш-2-2), там же, где и месторождение фосфоритов /31,36/. На I/I-1959 г. ДВТКЗ утверждены запасы месторождения для производства цемента марки 500 и воздушной магнезиальной извести I и II сортов: по категориям (тыс.т) A_2 – $1981,8$; B – $799,7$; C_1 – $209,9$. Однако строительство цементного завода на базе месторождения признано нецелесообразным. Рекомендовано использовать известняки как сырье для производства извести. Месторождение не эксплуатировалось.

Глинистые породы

Глины кирпичные

Сельгонское месторождение глин (ХХП-Ш-3-2) расположено в 1 км восточнее месторождения известняков того же названия. Разведывалось оно одновременно с известняками в качестве глинистого компонента для производства цемента /31/. Месторождение занимает площадь около 10 га. Мощность глин колеблется от $4,5$ до $4,8$ м. Установлена пригодность глин для производства цемента и строительного кирпича марки "100" и "150". Для производства керамзита глины невозможно использовать из-за малой вспучиваемости. На I/I-1959 г. ДВТКЗ утверждены запасы глин (тыс.т.) в качестве глинистого компонента для производства цемента по кат. A_2 – $360,7$, кат. C_1 – $2194,8$. Эксплуатации месторождения не производилось.

Месторождение Кучи (ХХIV-Ш-I-I) расположено в междуречье заливов Бол.Кучи и Мал.Кучи, в их низовьях. Площадь его около 5 км². Территория месторождения представляет собой платообразную площадку, понижающуюся в сторону Иннокентьевского озера и обрывающуюся в сторону берега крутыми (30 – 40°) уступами высотой 5 – 10 м.

По данным термического анализа глины гидрослюдисто-каолинистые с примесью монтмориллонита. По классификационным признакам ГОСТ-9169-59 глины являются легкоплавкими, низкими- и среднедисперсными среднеспекающимися, полукислыми, среднетемпературными, умеренно пластичными с низким содержанием крупнозернистых включений при высоком количестве красящих окислов (Fe_2O_3 – $5,2$; TiO_2 – $0,92\%$). По данным физико-механических испытаний двух проб, глины при обжиге дают оранжевый звонкий черепок без трещин и деформаций. Образцы выдерживают 25 циклов естественного замораживания без видимых изменений. Глины пригодны для производства при температуре обжига 1150° строительного кирпича марки 150 и 250, а также керамической плитки. При добавлении к глинам 1 – 2% солярового масла в подвяленном состоянии при температуре обжига 1230°C они дают керамзитовый гравий со средним коэффициентом вспучивания. Прогнозные запасы глин составляют около 5 млн.м³. Возможен прирост запасов при проведении поисково-разведочных работ в восточной части участка.

Обломочные породы

Гравий

Наиболее крупным является Троицкое месторождение песчано-гравийного материала, расположенное в русле р.Амур, против одноименного поселка (XXIII-IV-3-I). Месторождение представлено пластообразной залежью, вытянутой на 4200 м вдоль русла. Ширина его 400-600 м. Мощность полезного слоя 7,7 м. Среднее содержание гравия 54%. По качеству гравий и песок отдельно удовлетворяют основным требованиям заполнителя для бетона. Пригодны они также для дорожного строительства и балластировки железнодорожного полотна. Запасы гравийно-песчаного материала составляют по кат.С₁ - 2136 тыс.м³; С₂ - 6236 тыс.м³. Месторождение эксплуатировалось Амурским речным пароходством /32/.

Болоньское месторождение гравий (XXIII-I-I-I) расположено в 3,5 км северо-западнее станции Болонь на правом берегу р.Сумнюр. Представлено оно рядом приречных гряд размером 100х150х80 м, возвышающихся на 1,5-2 м над заболоченной равниной. Мощность залежи 5-6 м. Отрабатывалась она для балластировки железнодорожного полотна /28/. Разведкой месторождения в 1948 и 1959 гг. установлена его некондиционность из-за высоких содержаний валунов, гальки, пылеватых и глинистых частиц. Забалансовые запасы оценены в 852,6 тыс.м³ при средней мощности полезной толщи от 2,15 до 2,86 м.

Песок строительный

Сумнюрское месторождение песков (XXIII-I-I-2) расположено в 2,5 км севернее станции Болонь. Приурочено оно к террасе р.Сумнюр, имеющей превышение 4-5 м над уровнем реки /31,25/. Мощность песка составляет 3,5 м. Они пригодны для цементных растворов и штукатурных работ. Прогнозные запасы песков составляют 3,5 млн.м³. Сведений об эксплуатации месторождения не имеется. Харпинское месторождение песков, приуроченное к пойме р.Харпи (XXI-II-3-I), не разрабатывалось. Мощность песков около 2 м. Запасы их не подсчитывались.

Песок формовочный

Дерменское месторождение формовочных песков расположено в юго-западной части оз.Болонь (XXIII-II-I-I). Пески слагают береговой вал длиной около 550 м, шириной от 20 до 50 м и высотой 3-4 м. В песках преобладает фракция 0,05-0,25 мм (75%).

По гранулометрическому составу пески относятся к марке 70/140 и пригодны для чугунного литья. По данным М.М.Ветчинкина /10/ содержание кварца в песках достигает 60%. Мелкозернистые пески с резким преобладанием фракции 0,05-0,25 мм широко распространены южнее оз.Болонь, где слагают золотые валы, в целом занимающие площадь около 25 км². Из-за низкого содержания кварца (15,1-33,1%) и высокого количества глинисто-слюдистых агрегатов (44-69%) эти пески не являются кондиционными.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

При расчленении гидрогеологического разреза данной территории принята следующая классификация: водоносный горизонт, водоносный подгоризонт, спорадически обводненная толща, водоносная зона трещиноватости, водоупор.

Верхнечетвертичный и современный водоносный горизонт (Q_{III-IV})

Данный горизонт объединяет подгоризонты аллювиальных отложений Амура и крупных рек, а также спорадически обводненную толщу мелких рек и ручьев.

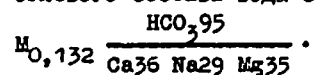
Водоносный подгоризонт аллювиальных отложений Амура приурочен к отложениям, слагающим пойму и I надпойменную террасу. Мощность их колеблется в пределах 13-25 м. Русловой аллювий представлен гравием с валунами, галечником и песками. Мощность его составляют 10-18 м. Аллювий пойменной фации мощностью до 5 м сложен мелко- и среднезернистыми песками, переслаивающимися с глинами и алевролитами. Часто пойменные отложения перекрыты сверху золотыми песками мощностью до 3 м. Отложения надпойменной террасы (до 25 м) представлены песчано-гравийно-галечными образованиями и развиты лишь на юге территории на правом берегу Амура.

Для рассматриваемых отложений характерна зона аэрации мощностью от 1,5 до 9 м. Развита она как в русловой, так и в песчано-глинистой пойменной фации. Коэффициент фильтрации, определенный по наливам в шурфы, составил от 0,14 до 50,68 м/сут, русловых отложений – от 0,97 до 44,06 м/сут.

Водоупорное ложе обычно отсутствует, так как аллювий чаще всего залегает на песчано-галечных отложениях приамурской свиты. Реже подгоризонт подстилается относительно водоупорными скальными породами. Глубина залегания уровня подземных вод составляет 1,2–8,7 м. Поверхность потока грунтовых вод имеет уклон к руслу реки. В периоды наступления паводков наблюдается подпор грунтового потока речными водами.

Воды подгоризонта безнапорные. Дебит скважин достигает 7,7 л/с. По физическим свойствам воды подгоризонта прозрачные или слабо опалесцируют, без цвета, без запаха, без вкуса. Температура воды 4,5–6,5°.

По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатным со смешанным катионным составом или преобладанием катиона кальция. Минерализация по данным откачек из скважин 88 до 182,5 мг/л. Содержание железа колеблется от 2,8 до 16 мг/л, марганца до 0,23 мг/л. Жесткость воды достигает 1,95 мг·экв/л. Воды имеют рН=7 с незначительным отклонением в сторону кислой или щелочной реакции. Формула солевого состава воды следующая:



Была проведена предварительная разведка этого водоносного подгоризонта для нужд пос. Троицкое, в результате которой подсчитаны эксплуатационные запасы подземных вод по кат. В+С, равные 9000 м³/сут, и установлена пригодность воды для питьевых целей.

Водоносный подгоризонт приурочен к аллювиальным отложениям рек Ануй, Манома, Хосо и др., который представлен песчано-гравийно-галечными отложениями с прослоями и линзами глинистых песков. Мощность их 4–6 м. Они обладают хорошими фильтрационными свойствами. Так, по наливам в шурфы аллювий р. Манома имеет коэффициент фильтрации 8,2 м/сут. Питание водоносного подгоризонта осуществляется за счет притока с бортов долин, со стороны разгружающихся смежных водоносных горизонтов. Восполнение ресурсов грунтовых вод обеспечивается речным стоком. Глубина залегания уровня их 0,5–2,5 м. Воды прозрачные, без цвета, запаха и

вкуса. По химическому составу гидрокарбонатные с преобладанием кальция, маложелезистые и безжелезистые. Минерализация колеблется в пределах 50–130 мг/л, воды мягкие, с общей жесткостью до 1,68 мг·экв/л. На этих водах вполне может базироваться водоснабжение крупных поселков на 5–10 тыс. жителей.

Спорадически обводненная толща аллювиальных отложений мелких рек и ручьев представлена глинистыми песками, галькой и щебнем с песчано-глинистым заполнителем, глинами. Мощность их 2–4 м. Аллювий обладает низкими фильтрационными свойствами, и, следовательно, низкой водоносностью. В северо-западной части территории в зоне развития многолетнемерзлых пород в зимнее время толща полностью перемерзает. Питание ее обеспечивается за счет притока с бортов долин, смежных водоносных горизонтов, имеющих с ней гидравлическую связь. Воды гидрокарбонатные с преобладанием катиона кальция, железистые. Минерализация 50–100 мг/л. Ввиду малого дебита воды этих отложений могут быть использованы лишь для индивидуального водоснабжения.

Практически безводными являются водопроницаемые золотые пески, распространенные южнее оз. Болонь. Коэффициенты фильтрации в песках колеблются от 0,13 до 2,4 м/сут. Происходит полная инфильтрация выпадающих атмосферных осадков, поэтому золотые образования являются практически сдренированными.

Плиоцен-четвертичный водоносный горизонт (N₂-Q)

Данный горизонт залегает первым от поверхности и занимает до 70% картируемой территории. Вскрывается он многочисленными скважинами и колодцами. Мощность плиоцен-четвертичных отложений в центральной части депрессии 100–150 м, в краевой 10–30 м. В составе горизонта выделяются: песчаный водоносный горизонт, галечниковый водоносный подгоризонт и спорадически обводненная толща среди многолетнемерзлых пород.

Песчаный водоносный подгоризонт широко (3540 км²) распространен на левобережье Амура (листы М-53-XXII и XXIII). Средняя мощность его 20–40 м. В пределах грабенов Среднеамурской депрессии она увеличивается до 60–143 м.

В предгорных районах водоносные отложения перекрываются глинистым чехлом мощностью от 0,5 до 20 м. Мощность зоны аэрации составляет 3–10 м. Подземные воды залегают на глубинах от 0,35 до 43 м. Воды безнапорные в пределах долин рек, а на остальной

площади обладают напором, величина которого составляет 0,9–9,5 м. В бассейне р.Алга встречены самоизливающиеся подземные воды с высотой столба над поверхностью земли 4,3 м. В грабенах подгоризонт залегают на водоупорных породах головинской, ушумунской, бирофельдской и чернореченской свит олигоцен-миоценового возраста. На поднятиях, разделяющих грабены, ложем его служат мезозойские и пермские породы.

Водоносность песков самая разнообразная. Водопритоки в скважины составляют 0,3–5 л/с при соответствующем понижении 1,6–15,9 м. Коэффициенты фильтрации водоносных песков изменяются от 0,1 до 120 м/сут.

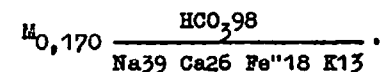
Галечниковый водоносный подгоризонт распространен в краевых частях депрессии на площади 2220 км². Как и песчаный подгоризонт он перекрыт глинистым чехлом, средняя мощность которого достигает 3 м. Зона аэрации маломощная и не превышает 3–6 м.

Мощность подгоризонта колеблется от 14 до 65 м. Воды безнапорные, глубина залегания уровня 0,8–6,3 м. Водоносность пород резко меняется, величины дебитов колеблются от 0,3 до 10 л/с при понижениях 3–8,3 м. Наибольшие водопритоки в пределах подгоризонта отмечаются в скважинах пос.Троицкое и на северном берегу оз.Джалунского, где дебиты составляют 5–10 л/с при понижениях 3–8,3 м. Удельные дебиты изменяются от 0,07 до 3,3 л/с, а коэффициенты фильтрации от 18,97 до 56,9 м/сут.

Спорадически обводненная толща среди многолетнемерзлых пород протягивается неширокой полосой в северо-западной части территории (лист М-53-XXII). Литологический состав ее такой же, как и у галечникового водоносного подгоризонта. С поверхности на междуречьях развит чехол из глин и торфов мощностью до 1,5 м. На площади распространения толщи закартированы бугры пучения, термокарстовые западины округлой и вытянутой формы, заполненные водой. Мощность деятельного слоя составляет 0,5–0,7 м для глин и 1,5 м для песчано-глинистых пород. О близком залегании замороженных плиоцен-четвертичных пород свидетельствуют холодные (2°C) подземные воды, вскрытые на правобережье р.Харпи.

Подземные воды плиоцен-четвертичного водоносного горизонта прозрачные, без цвета и запаха, с железистым привкусом. Минерализация их в краевой части впадины 24–70 мг/л, при опробовании более глубоких пластов она увеличивается до 122–539 мг/л. Железо в водах присутствует повсеместно, содержание его закономерно

увеличивается от горного обрамления к центру Среднеамурской депрессии. Так, для галечникового подгоризонта характерны содержания 5–15 мг/л, а для песчаного 38 мг/л. Кремниекислота присутствует в водах в количестве 10–52,5 мг/л. Воды слабокислые (рН=6,5) или нейтральные (рН=7), жесткость их колеблется от 0,3 до 3,3 мг-экв/л, увеличиваясь в колодцах до 6–8 мг-экв/л. Из микрокомпонентов наибольшее распространение имеет алюминий (0,22–22,5 мг/л). Содержание марганца, титана и стронция колеблется от 3,6×10⁻² до 1,51 мг/л. Формула солевого состава воды следующая:



Режим водоносного горизонта отличается стабильностью. Годовые амплитуды колебания уровня грунтовых вод составили в нем 1–2,5 м, температура воды практически постоянна. Согласно требованиям ГОСТ 2873–74, эти воды могут использоваться для промышленно-хозяйственного и питьевого водоснабжения, но при определенной дополнительной обработке по обезжелезнению, а также по удалению нитратов, и в некоторых случаях марганца и алюминия.

Миоценовый водоупор головинской свиты (N₁g^б)

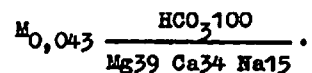
В восточной и центральной частях территории (листы М-53-XXIII и М-53-XXIV) водоупор головинской свиты залегают на водоносных базальтовых покровах миоценового возраста, а на западе площади (лист М-53-XXII) на отложениях ушумунской свиты (N₁u^б), также водоупорных. Сверху водоупор перекрыт плиоцен-четвертичными песчано-гравийно-галечными отложениями.

Миоценовый водоносный горизонт кизинской свиты (N₁k^з)

Этот водоносный горизонт пользуется широким развитием в восточной части территории (лист М-53-XXIV), где в горах залегают первым от поверхности, а в пределах депрессии вскрывается скважинами и является межпластовым. Мощность его колеблется от 10 до 70 м. Подземные воды слабонапорные или со свободной поверхностью. Часто базальты сдвинуты на значительную глубину, поэтому уровень залегания подземных вод в них может опускаться до 50–100 м. Там, где базальты перекрыты глинами большой мощности (10 м и более) воды приобретают напорный характер. Ве-

личина напора 2,6–4,3 м. В пределах грабенов, где базальты залегают между двумя водоупорами, можно ожидать еще более значительные напоры. Разгрузка подземных вод осуществляется в долины рек, ручьев в виде родников, а частично путем перетекания в залегающие гипсометрически ниже водоносные горизонты.

Дебиты в скважинах колеблются от 0,01 до 4 л/с при соответствующем понижении 1,5–12,5 м. Удельные дебиты составляют 0,07–2,4 л/с. Коэффициенты фильтрации равны 1,76–160,5 м/сут. Родниковые выходы имеют минимальный дебит 0,01 л/с и максимальный 25–30 л/с. Закартировано 55 выходов подземных вод горизонта. Воды прозрачные, без цвета, запаха и вкуса. По химическому составу они гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые. Минимальная минерализация 13,8 мг/л, максимальная – 113,3 мг/л. В скважинах, вскрывающих нижние части горизонта, минерализация воды увеличивается до 121–168 мг/л. Воды слабозелезистые. Содержание железа обычно равно 0,5–1,0 мг/л и редко достигает 4,8 мг/л. Окисляемость составляет 3,8–15,2 мг/л, увеличиваясь в родниках до 22 мг/л. Максимальное значение кремниевой кислоты в водах равно 33 мг/л. Воды мягкие до слабо жестких (0,1–1,89 мг-экв/л), нейтральной и слабокислой реакции (рН 6–7). Микрокомпоненты представлены алюминием (0,4–4,8 мг/л), марганцем и титаном ($8,4 \times 10^{-3}$ – 0,24 мг/л). Солевая формула следующая:



Хорошая водоносность и качество воды дают возможность рекомендовать этот горизонт для широкого использования в хозяйственно-питьевом водоснабжении.

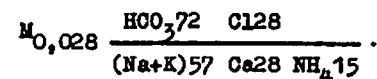
Олигоцен-миоценовый водоупор ушумунской, бирюфельдской, чернореченской свит ($\text{P}_3\text{-M}_1$)

Данный водоупор на поверхность нигде не выходит и подстилается смятыми в складки породами фундамента Среднеамурской депрессии, в краевой восточной части которой олигоцен-миоценовые отложения залегают на габбро-диабазе эоценового возраста. Несмотря на сравнительно разнородный состав пород вышеперечисленных свит, водоупорные отложения в них значительно преобладают, и поэтому они в целом являются региональным водоупором.

Водоносная зона трещиноватости разновозрастных мезозойских пород

Водоносная зона представлена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, кремнисто-глинистыми породами, конгломератами, гравелитами, кремнями и спилитами. На востоке территории зона бывает перекрыта миоценовыми базальтами, а там где базальты отсутствуют, она залегает первой от поверхности. При проведении буровых и горных работ выявлено, что трещиноватость распространена по всем направлениям, а трещины чаще всего залечены новообразованиями. Грунтовые воды обычно приурочены к самой верхней зоне трещиноватости (25–50 м) и к склоновым образованиям. В местах, где мезозойские осадочные породы перекрыты рыхлыми глинистыми отложениями, подземные воды зоны являются напорными. Присутствие напорных вод в зоне может быть обусловлено также вскрытием зон тектонических нарушений.

Подземные воды вскрываются скважинами на глубине от 3,75 до 100 м. Статический уровень устанавливается на глубинах от 3,5 до 40 м. Дебиты скважин колеблются от 0,08 до 13,3 л/с, при понижении уровня соответственно 12,1 и 9 м. Водоносность скважин невысокая – удельный дебит изменяется от 0,004 до 1,6 л/с. Воды прозрачные, без цвета, запаха и вкуса. По химическому составу – гидрокарбонатные кальциево-натриевые. Содержание железа в них до 2 мг/л. Минерализация вод в зоне активного водообмена от 37 до 150 мг/л и до 488 мг/л в зонах затруднительного водообмена. Жесткость колеблется от 0,4 до 12,29 мг-экв/л, рН равно 7 с небольшими отклонениями как в сторону щелочной, так и в сторону кислой среды. Спектральными анализами сухого остатка установлено содержание (в мг/л): алюминия 0,3–5,94, марганца 0,025–0,39, титана 0,025–0,032, стронция 0,09–0,26. В пределах рассматриваемой зоны зафиксировано 206 выходов подземных вод в виде родников и мочажин. Наиболее часто встречаются выходы с дебитами 0,01–0,3 л/с. В единичных случаях зафиксированы дебиты более 5 л/с. Минерализация родниковых вод меньше, чем вод, вскрытых скважинами (17–113 мг/л). Количество микрокомпонентов в родниковых водах также меньше (в мг/л): алюминия – 0,37–5,44, марганца – 0,003–0,043, титана – 0,0014–0,2, стронция – 0,009–0,12. Солевая формула следующая:



Питание водоносной зоны трещиноватости разновозрастных мезозойских пород обеспечивается за счет инфильтрации атмосферных осадков и за счет подтока вод современных рыхлых отложений и базальтового покрова, который является водопроницаемым на всю мощность. Рассматриваемые воды используются населением для питьевых и хозяйственно-бытовых целей. Эксплуатируются они скважинами и колодцами. Всего отбирается 1175 м³/сут³. Дальнейшая эксплуатация вод возможна единичными водозаборами для водоснабжения небольших по водопотребности объектов.

Водоносная зона трещиноватости пермских осадочных и эффузивно-осадочных пород (Р)

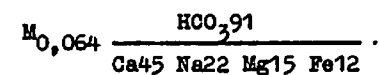
Водоносная зона распространена в юго-западной части территории (лист М-53-XXI). Пермские породы представлены песчаниками, алевролитами, конгломератами, глинистыми сланцами, известняками, кремнистыми породами, палеотипными эффузивами и их туфами. Зона трещиноватости распространена до глубин 150-200 м, скважины вскрывают 22-85 м. Абсолютные отметки кровли 15-75 м, подошвы от -15 до -30 м. Глубина залегания уровня подземных вод 8-60 м. Воды напорные, величина напора 26-45 м. В районе ст.Сельгон водоносная зона залегает на более низких гипсометрических отметках, там воды безнапорные, с близким залеганием их уровня (8-11 м), совпадающего с зеркалом грунтовых вод. С поверхности зона трещиноватости перекрыта элювиально-делювиальным и делювиально-пролювиальным чехлом мощностью до 2 м на водоразделах и 10 м на склонах.

Обводненность трещиноватых пород слабая. Дебиты скважин 0,2-3,6 л/с, при понижении 4-40 м. Причем водоносность в скважинах снижается к северо-востоку. Разгрузка подземных вод на поверхность осуществляется родниковым стоком. Преобладают родники с дебитами 0,01-0,3 л/с (65% от общего количества).

Воды прозрачные, иногда слабо опалесцируют, без цвета, запаха и вкуса. По составу гидрокарбонатные с преобладанием катионов кальция, магния, иногда натрия. Минерализация воды в зоне активного водообмена 26-71 мг/л, в более высоких частях разреза увеличивается до 120-199 мг/л. Максимальная минерализация отмечается в скважине возле пос.Санболи (315 мг/л).

Окисляемость воды составляет 2,0-7,6 мг/л в скважинах и 5-19 мг/л в родниках. Воды мягкие (общая жесткость

0,2-0,4 мг-экв/л в родниках и 2-4,2 мг-экв/л в скважинах), слабощелочные или нейтральные (рН=6-7). Содержание кремниевой кислоты 11-23 мг/л, железа 0,8-1 мг/л. Микрокомпонентный состав вод следующий (мг/л): алюминий - 1,2, марганец - $1,2 \times 10^{-2}$, никель - $1,2 \times 10^{-2}$, титан - $3,6 \times 10^{-2}$, цинк - $3,4 \times 10^{-2}$, литий $1,2 \times 10^{-2}$. Солевая формула следующая:



Режим подземных вод зоны трещиноватости не изучался. Эксплуатация подземных вод возможна единичными водозаборами для водоснабжения небольших объектов.

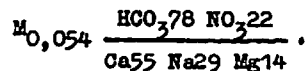
Водоносная зона трещиноватости разновозрастных интрузивных и субвулканических пород

Площадь водоносной зоны составляет около 5% всей исследуемой территории. Чаще всего интрузивные образования с поверхности перекрыты делювиально-пролювиальным чехлом, мощность которого возрастает от водоразделов к днищам долин от 1,5 до 5 м. Водопроницаемость пород, по данным опытных наливов в шурфы, от 0,043 до 4,162 м/сут; максимальное значение 288 м/сут, определено в зоне тектонического дробления.

Водоносность интрузивных образований обусловлена региональной трещиноватостью и в меньшей степени локальной (тектонической) трещиноватостью. Мощность региональной трещиноватости составляет 50-70 м. Родники, дренирующие водоносную зону, имеют как сосредоточенный, так и рассеянный характер выхода. Зафиксировано 60 родников. Большая их часть имеет дебит от 0,01 до 1,0 л/с, дебит единичных родников достигает 28 л/с. Почти все родники приурочены к понижениям в рельефе. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков или за счет вод, перекрывающих рыхлые аллювиальные отложения, если таковые имеются. Разгрузка идет в долины рек в виде мочажин и родников, развитых вдоль подножья коренного склона, и в виде подземного стока. Подземные воды рассматриваемой зоны прозрачные, без цвета, запаха и вкуса. По химическому составу они гидрокарбонатные со смешанным катионным составом или с преобладанием катиона кальция. Воды пресные и ультрапресные с общей минерализацией от 13 до 59 мг/л. Содержание железа редко превышает 1 мг/л, общая жесткость - 0,60 мг-экв/л, рН, как правило, превышает 7. Микрокомпонентный состав вод следующий: алюминий - 0,44-2,7, марганец -

0,006-0,018, титан - 0,004-0,032, барий - 0,005-0,054, стронций - 0,016-0,09 мг/л.

Формула солевого состава:



Ввиду малой водообильности и ограниченного распространения подземные воды зоны трещиноватости можно использовать только для небольших объектов или индивидуального водоснабжения. Территория работ относится к числу слабо населенных и экономически слабо освоенных районов Хабаровского края. Для удовлетворения нужд населения в питьевой и технической воде используются подземные воды, каптируемые колодцами и скважинами. Каптируется в основном плиоцен-четвертичный водоносный горизонт и в меньшей степени зоны трещиноватости.

Содержание в подземных водах железа, нитратов, марганца и алюминия значительно снижает их качество. Для крупного хозяйственно-питьевого водоснабжения рекомендуются участки верхнечетвертичного и современного водоносного подгоризонта аллювиальных отложений Амура, содержащие маложелезистые подземные воды. Нужды средних водопотребителей (поселки с населением 5-10 тыс. человек) могут быть удовлетворены подземными водами, приуроченными к миоценовым базальтам. Воды этого водоносного горизонта отличаются безукоризненным качеством, удовлетворительными условиями восполнения и широким распространением в восточной части территории. Плиоцен-четвертичный водоносный горизонт может иметь ограниченное использование из-за высоких содержаний железа, нитратов и других специфических компонентов. Лишь для орошения он может использоваться в широких масштабах.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Бурные угли были вскрыты скважинами почти во всех грабенах Среднеамурской депрессии. Глубина их залегания велика и поэтому поиски малоперспективны. Исключение составляет лишь территория впадины, примыкающая к оз. Джалунскому (северо-западная часть листа М-53-XXIV), где пласты угля обнаружены сравнительно близко от поверхности на глубине 105 м. Можно предположить, что в крайних частях грабена сравнительно мощные пласты будут встречаться на меньших глубинах. Здесь следует пробурить еще ряд скважин.

На юге листа М-53-XXII, восточнее хр. Горбыляк, расположена площадь, непосредственно примыкающая к Литовскому бурогольному месторождению, разведанному С.П. Воскресенским /12, 13/. Не исключено, что она также угленосна, но из-за технических условий осталась неизученной (рис. 6).

Оловянная, ртутная и золотая минерализация в основании приурочены к восточной части исследованного района, причем олово, сопровождаемое вольфрамом, встречается к востоку от центрального Сихотэ-Алинского шва (рудопоявления участков Богбасу и Куптурку, шлиховые ореолы рассеяния касситерита и шеллита). Проявления ртути обнаружены западнее и приурочены к разлому, разграничивающему Западный Сихотэ-Алинский синклиниорий и меловой прогиб. Здесь располагаются наиболее значительные шлиховые ореолы рассеяния киновари и имеются пункты минерализации. Кроме того, в зоне разлома установлена знаковая золотоносность аллювия гидросети, что указывает на возможность локализации здесь проявлений рудного и россыпного золота. В целом же золотая минерализация располагается еще западнее (Мальмьские и Болоньские высоты, хр. Гион). Сложнейшая геологическая обстановка в зоне центрального Сихотэ-Алинского шва, наличие здесь оловянной, ртутной и золотой минерализации позволяют считать этот район перспективным. Рекомендуется провести здесь поиски указанных металлов масштаба 1:50 000 с использованием шлихового и литогеохимического опробования.

Открытие в пределах Хабаровского антиклинория Сельгонского проявления фосфоритов может оказаться не единственным. Фосфориты приурочены к известнякам. Известняки в отложениях верхней подсвиты хабаровской свиты встречаются не так уж редко. Известны выходы известняков непосредственно возле ст. Сельгон, на сопке Сельгон-Нос южнее этой станции. Обыкновенные породы обнаружены и на хр. Горбыляк. Все это говорит о том, что юго-западная часть листа М-53-XXII может оказаться фосфатноносной.

Поиски строительных материалов экономически целесообразно проводить недалеко от населенных пунктов. Наиболее перспективной в этом отношении представляется площадь на правом берегу р. Амура в районе пос. Троицкое, Славянка, Кучи. Здесь развиты отложения ранне- и среднечетвертичного возраста, представленные как глинами, так и песчано-гравийно-галечным материалом.

Как показали исследования, глины, выявленные близ пос. Кучи, пригодны для производства качественного кирпича. Подобных месторождений в рассматриваемом районе может быть открыто немало.

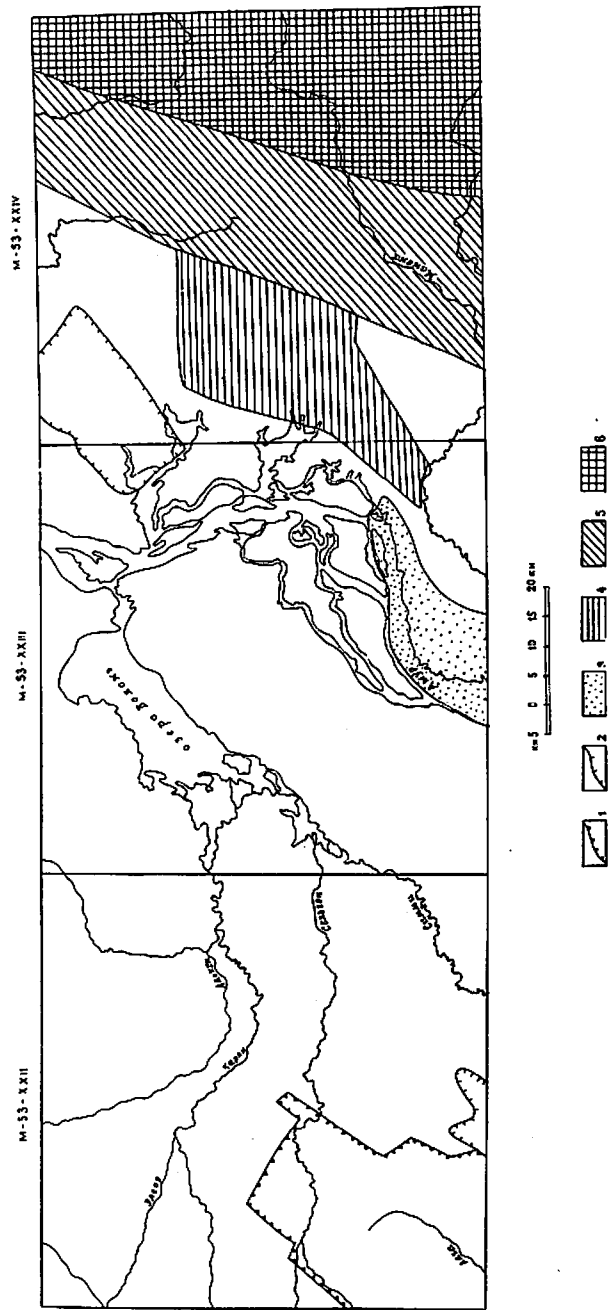


Рис.6. Схема прогнозов и рекомендаций

4 - площади перспективные для поисков месторождений: 1 - фосфоритов, 2 - углей, 3 - глин и кирпичных глин; 4-6 - площади, рекомендуемые для проведения поисковых работ масштаба 1:50 000;
4 - на золото и ртуть; 5 - на ртуть и вольфрам; 6 - на олово и вольфрам

Так, в 1,2 км восточнее пос.Троицкого в уступе террасы наблюдается выход алевролитистых глин гидрослюдисто-монтмориллонитовых с примесью каолинита. Мощность пласта 3,3 м. Перекрывается и подстилается он алевролитами. Мощность вскрыши 0,7 м. На 193-м километре автодороги Хабаровск - Лидога под почвенно-растительным слоем вскрыт 2-метровый пласт гидрослюдисто-каолинитовых алевролитистых глин, подстилающихся мелкозернистым полимиктовым песком. Указанные глины могут быть использованы для производства строительного кирпича при температуре обжига 1100-1200°C.

У пос.Троицкое опробовались песчано-гравийные отложения, вскрытые периодически эксплуатируемыми небольшими (около 100 м) карьерами. Отложения довольно однородны по гранулометрическому составу (70-80% гравия), резко преобладает гравий 0,1-0,4 см. На полную мощность гравийники не вскрыты. С поверхности они перекрыты глинами двухметровой мощности. По ГОСТу 8268-74 гравийные отложения соответствуют маркам Др-8 и Др-12, по истираемости в полочном барабане - марке И-1, по сопротивлению удару на копре ПМ - марке У-75, по морозостойкости - марке Мрз-50. Содержание пылеватых и илистых частиц составляет 0,4-1,2%, лещадных и игольчатых - 5,5-9,4%, насыпная объемная масса равняется 1,74-1,81 г/см, водопоглощение - 0,51-1,1%, содержания органических примесей и аморфного кремнезема в гравии и песке незначительны. Геологическая обстановка и результаты испытания песчано-гравийных отложений указывают на возможность выявления здесь месторождений гравия, пригодного для использования как заполнителя бетона, для балластирования полотна автомобильных и железных дорог. Пригодны для дорожного строительства и песчано-гравийно-галечные отложения из русла р.Амур. Одно месторождение против с.Троицкого уже эксплуатировалось Амурским пароходством. Возможности обнаружения новых месторождений очень велики.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. Бацевич Л.Ф. Материалы для изучения Амурского края и геологическом и горнопромышленном отношении. Спб., 1894, 169 с.

2. Варнавский В.Г. Палеогеновые и неогеновые отложения Средне-Амурской впадины. Наука, 1971, 155 с.

3. Иванов Д.В. Хребет Сихотэ-Алинь. Оротографический и географический очерк по данным, собранным в 1894-1896 гг. Спб., 1898, 118 с.

4. Иванов Б.А. Центральный Сихотэ-Алинский разлом. Владивосток, Дальневосточное книжное издательство, 1972.

5. И з о х Э.П. и др. Интрузивные серии северного Сихотэ-Алиня и нижнего Приамурья, их рудоносность и происхождение. Наука, 1961. 384 с.

6. С о л о в ь е в В.В. Области кайнозойской активизации Приморско-Приамурского региона. - В кн.: Основные закономерности развития и металлогения областей тектоно-магматической активизации юга Азиатской части СССР. Л., Недра, 1979, с.57-61.

7. Ч е м е к о в Д.Ф. Четвертичная система Хабаровского края и Амурской области. - В кн.: Мат-лы четвертич. геологии и геоморф. СССР. Вып.2. Л., Гостехиздат, 1959, с.88-95.

Ф о н д о в а я

8. Б е л о г у б В.Н. Схематическая структурная карта Средне-Амурской впадины. Объяснительная записка по группе обобщения Картографической партии за 1964 г. Фонды ПГО "Дальгеология", 1965, № 010770.

9. В е н у с Б.Г. История развития рельефа Амура-Зейской и Средне-Амурской депрессии Дальнего Востока, 1964, № 010410.

10. В е т ч и н к и н М.М. Отчет о поисковых и разведочных работах на формовочные пески для чугуна и цветного литья в Хабаровской крае за 1940-1941 гг., 1942, № 03492.

11. В о р о н ц о в Н.Н. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист М-54-ХІХ. Недра. 1956, № 05622.

12. В о с к р е с е н с к и й С.П. Геологический отчет по поисковым работам на бурый уголь в районах станций Голубичная, Литовко, Болонь, Хабаровского края, проведенных в 1960 г. Литовским отрядом, 1961, № 08924.

13. В о с к р е с е н с к и й С.П. Геологический отчет о поисковых работах на бурый уголь, проведенных в 1967-1971 гг. в Амурском, Ленинском, Нанайском, Хабаровском, Комсомольском и им.Лазо районах Хабаровского края (Средне-Амурская партия), 1971, № 014656.

14. Г а н е ш и н Г.С., С о л о в ь е в В.В. Геоморфология Северного Сихотэ-Алиня, 1961, № 09120.

15. Г л у ш к о в А.П. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рр.Тормасу, Богбасу и Соломи (Отчет о геолого-съёмочных и поисковых работах масштаба 1:200 000 за 1953 г., 1954, № 04418.

16. Д е м и н А.В., Л о б о в и к о в В.С. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна среднего течения р.Ануй, Отчет о геолого-съёмочных и поисковых работах масштаба 1:50 000 Подинской партии за 1959 г., 1960, № 08401.

17. Д ы м о в и ч В.А., С е р е г и н Б.Ф. и др. Геологическое строения и полезные ископаемые площади листа М-53-XXX. Отчет о результатах геологического изучения масштаба 1:200 000, проведенного Соалинской партией в 1977-1978 гг., 1979, № 018828.

18. З а в ь я л о в а Л.И., И в а н о в Н.В. Отчет о результатах аэромагнитной партии № 7 в Хабаровском крае в 1951-1952 гг., 1953, № 04118.

19. З ы т н е р И.Я. Геологическая карта и карта полезных ископаемых масштаба 1:200 000, серия Нижнеамурская, лист М-53-ХІ. Объяснительная записка, 1959-1960, № 09247.

20. К а б а к о в О.Н., Б а л ы к о в Г.П. Рудопроявления олова, вольфрама и молибдена в бассейне среднего течения р.Ануй. Отчет о работах партии № ІІ Дальневосточной экспедиции № І ВСЕГЕИ за 1954 г., 1955, № 04791.

21. К л ы ж к о К.Ф., З м и е в с к и й Д.П. Отчет о результатах геолого-съёмочных и поисковых работ масштаба 1:50 000 в бассейнах рек Бол.Эртукули, Мал.Эртукули, Гадага, Манома. Эртукулинская партия 1971-1973 гг., 1974, № 16663.

22. К о л ч и н а А.Д., Т у х а с О.И. Отчет о результатах работ отряда по проверке заявок за 1970 г., № 014251.

23. К р а п и в и н ц е в а В.В., В а р н а в с к и й В.Г. Отчет по теме "Оценка угленосности палеогеновых и неогеновых отложений Зее-Буреинской и Средне-Амурской впадин и составление схематических карт угленосности с элементами прогноза в масштабе 1:500 000". 1964, № 010766.

24. К у з ь м е н к о С.П., Б а т ь к о в С.И., Л а в ш у к В.П., П р ы т к о в В.А. Геологическое строение, полезные ископаемые, гидрогеологические и инженерно-геологические условия листов М-53-XXII, XXIII, XXIV и части XXX (северо-восточная часть Средне-Амурской впадины и ее обрамление). Отчет Троицкой партии за 1975-1978 гг. Хабаровск, 1979, № 018688.

25. К у л а к о в В.В., В о к у е в А.А. Геология, гидрогеология и инженерная геология нижнего течения р.Суммур

(Отчет Болоньской партии о комплексной съемке масштаба 1:50 000 для целей мелиорации за 1970–1971 гг.), 1972, № 015116.

26. Кулаков В.В., Романова Л.П. Геология, гидрогеология и инженерная геология нижнего течения р.Хевчен. Отчет Хевченской партии о комплексной съемке масштаба 1:50 000 для целей мелиорации за 1972–1973 гг., 1973, № 016041.

27. Мартынюк В.М. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист М-54-XXV, 1972, № 015212.

28. Недорезов В.А. Отчет о рекогносцировочном и поисково-разведочном обследовании площади, прилегающей к линии Дальневосточной ж.д. между отдельными пунктами Волочаевка II и Комсомольск, 1960, № 08425.

29. Осипова Н.К. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист М-53-XXII, 1962а, № 010339.

30. Осипова Н.К. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист М-53-XXI., 1962б, № 010338.

31. Перваго В.А. Отчет о геолого-поисковых работах по нерудным полезным ископаемым в южной части Комсомольского района в 1936 г., № 03248.

32. Поморев И.Д., Полухина Н.М. Отчет о поисково-разведочных работах на русловой гравийно-песчаный материал в районе пос.Троицкое и строительные пески в районе пос.Амурска Хабаровского края за 1972 г. 1973, № 15779.

33. Рябков В.Я., Усанов Г.Е. Отчет о результатах поисково-разведочных работ на россыпное золото в верхнем течении р.Кур, на Малмыжских высотах и в бассейнах рек Гага, Гайтра – левых притоков р.Амур, 1962, № 09274.

34. Симонова В.А. Отчет о геофизических работах Волочаевка – Комсомольск в 1957 г., № 7249.

35. Сухов В.И. Геологическая карта масштаба 1:20 000, серия Хингано-Буреинская, лист М-53-XXI, 1963, № 010147.

36. Усова Т.И. Сальгонское месторождение цементных известняков и глин в Комсомольском районе Хабаровского края, 1959.

37. Фрейдин А.И. Геологическое строение бассейнов рр.Маном, Хосо, Чмади. Отчет о геологосъемочных и поисковых работах масштаба 1:200 000 партии № 4 за 1953), 1954, № 08120.

38. Фрейдин А.И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист М-53-XXIII, 1961, № 09246.

39. Харитонычев Г.И. Геологическое строение и подземные воды северной части Средне-Амурской депрессии и западного склона хр.Сихотэ-Алинь. Лист М-53-Г. Отчет партии № 806, 1962, № 09457.

40. Харитонычев Г.И., Шееров Е.Г. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Хингано-Буреинская, лист М-53-XXIII, 1967, № 015988.

41. Харитонычев Г.И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Сихотэ-Алиньская, лист М-53-XXIX, 1963, № 012203.

42. Чернявский В.С., Шавкунов Н.А. Отчет о результатах поисковых работ на золото на участках Малмыжских и Болоньских высот, Хоми, Карчи и Дбилейном. Малмыжская партия, 1974–1976 гг., 1977. № 017994.

43. Четыркин Д.Н. Результаты геофизических исследований в Комсомольском и Нанайском районах Хабаровского края на Анюйском, Малмыжском и Дикалинском участках. 1954, № 04364.

44. Шапочка И.И., Багмут Т.Н., Плеханов М.А. Отчет о результатах аэрогеофизических работ Приморской партии за 1957 г., 1958. № 07557.

45. Широкая А.Н., Балыков Г.П. Рудопроявления олова и вольфрама в бассейнах рр.Куптурку и Томчи. 1956, № 05023.

Приложение I

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТАХ М-53-XXI, XXII, XXIV ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ
МАСШТАБА 1:200 000

| Номен- клатура листа | Индекс клетки на карте | № на карте | Вид полезного ископае- мого и наименование месторождения | Ссылка на ли- терату- ру (но- мер по списку) | Приме- чание |
|---|---------------------------------|---------------|--|---|--|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ОГНЕУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ | | | | | |
| Глины кирпичные | | | | | |
| М-53-XXIV | III-I | I | Кучинское | | Эксплуа- тируется |
| Песок строительный | | | | | |
| М-53-XXII | I-I | 2 | Смнинское | | Сведений об эксплу- атации не имеется |
| Гравий и галечники | | | | | |
| М-53-XXII | I-I | I | Болоньское | 24 | Эксплуа- тировалось с 1934 по 1947 г. |
| Известняк | | | | | |
| М-53-XXI | III-2 | 2 | Сельгонское | | Эксплуа- тировалось с 1934 по 1940 г. |
| Кирпичные глины | | | | | |
| | III-3 | 2 | Сельгонское | | Не эксплу- атирова- лось |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|-------|---|-------------------------------------|---|---------------------------|
| | II-3 | I | Песок строительный Харлинское | | Не эксплу- атировалось |
| | III-3 | I | Диоритовые порфириды Сельгонское | | Св.нет |

СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТАХ М-53-XXI, XXII, XXIII ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ
МАШТАБА 1:200 000

| Номенклатура листа | Индекс клетки на карте | № на карте | Вид полезного ископаемого и наименование месторождения | Ссылка на литературу (номер по списку) | Примечание |
|---|------------------------|------------|--|--|------------|
| СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ОГНЕУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ | | | | | |
| М-53-XXIII | IV-3 | I | Галечник и гравий | 24 | Св.нет. |
| | | | Троицкое месторождение | | |
| | П-I | I | Пески формовочные | Св.нет | |
| | | | Дерменское месторождение | | |
| МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ | | | | | |
| I-4 | 2 | I | Золото | По данным работ Малмыжской партии перспективы месторождений оцениваются отрицательно | |
| | | | Месторождение Малмыж | | |
| | | | Россыпь на Малмыжских высотах | | |

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТАХ М-53-XXI, М-53-XXII, М-53-XXIII
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАШТАБА 1:200 000

| Номенклатура листа | Индекс клетки на карте | № на карте | Вид полезного ископаемого и название (месторождение) проявления | Ссылка на литературу (номер по списку) | Примечание |
|--------------------|------------------------|------------|---|--|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| М-53-XXIII | IV-2 | I | ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ | | 2 пласта на глубине 249-249,8; 380-386 м |
| | | | Бурый уголь | | |
| М-53-XXIV | IV-4 | 3 | МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ | 24 | Шлиховой ореол касситерита Спектроталлометрический ореол То же Шлиховой ореол шеелита То же Шлиховой ореол киновари То же " " |
| | | | Олово | | |
| | | | Никель, кобальт | | |
| | | | Никель, кобальт | | |
| | | | Вольфрам | | |
| | | | Вольфрам | | |
| | | | Ртуть | | |
| | | | " | | |
| | | | " | | |
| | | | " | | |
| М-53-XXII | I-I | I | " | | " |

СПИСОК ПУНКТОВ МИНЕРАЛИЗАЦИИ НА
ЛИСТАХ М-53-XXII, М-53-XXIII, М-53-XXIV ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ
МАСШТАБА 1:200 000

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------|-------|---|---|----|---|
| | | | Золото | | |
| М-53-XXII | I-3 | I | Рудопоявление Бодонь, зона Сереб- ряная | | |
| М-53-XXIII | I-3 | 2 | Рудопоявление Бодонь, зона Енот- вая | | |
| | | | ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ | | |
| | | | Бурый уголь | | |
| М-53-XXIV | II-I | I | Скв.18 | 24 | 5 пластов мощ- ностью 6,8; 2; 3,8; I; 0,6 м |
| М-53-XXII | II-I | I | Скв.28 | | 2I пласт мощ- ностью 0,2-2 м на глубине 200-376 м |
| М-53-XXII | III-3 | 3 | Скв.26 | | 4 пласта мощ- ностью от I до 10,5 м на глу- бине 222- 316,5 м |
| | | | НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ | | |
| М-53-XXII | III-2 | I | Фосфорит (Сельгонское) | | |

| Номенклатура листа | Индекс клетки на карте | № на карте | Вид полезного ископаемого | Ссылка на литературу (номер по списку) |
|-----------------------|---------------------------------|------------------|------------------------------|---|
| М-53-XXII | IУ-4 | I | Олово | |
| М-53-XXIII | IУ-4 | 2 | Золото, молибден | |
| М-53-XXIV | II-I | 3 | Ртуть | |
| М-53-XXIV | II-3 | 2 | " | 24 |
| М-53-XXIV | III-2 | 2 | " | |
| М-53-XXIV | IУ-4 | 6 | Никель, кобальт | |
| М-53-XXIV | IУ-4 | 7 | То же | |
| М-53-XXIV | IУ-4 | 8 | Олово, вольфрам | |
| М-53-XXIV | IУ-4 | 5 | То же | |

В брошюре пронумеровано 122 стр.

Редактор И.С.Лулорова
Технический редактор С.К.Леонова
Корректор Л.П.Трензелева

Сдано в печать 27.01.87. Подписано к печати 03.01.89.
Тираж 148 экз. формат 60x90/16 Печ.л.7,75 Заказ 49с

Центральное специализированное
производственное хозяйственное предприятие
объединения "Союзгеолфонд"