

ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ
УПРАВЛЕНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия Хингано-Буреинская

Лист М-52-ХІ

Объяснительная записка

Составил В. Н. Гончаров
Редактор В. К. Путинцев

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ
23 декабря 1976 г., протокол № 32

9582



МОСКВА 1981

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа М-52-ХІ, ограниченная координатами 130° — 131° в. д. и $50^{\circ}40'$ — $51^{\circ}20'$ с. ш., административно входит в Ромненский район Амурской области и в Верхнебуренский район Хабаровского края, граница между которыми проходит по осевой части хр. Турана. Последний протягивается в северо-восточном направлении на 65 км, имеет абсолютные высоты 800—1358 м и относительные превышения 100—500 м. На северо-западе от хр. Турана в близширотном направлении прослеживается Алеунский хребет с абсолютными отметками 500—730 м и относительными превышениями 100—200 м. Западную часть территории листа занимает восточная окраина Амуро-Зейской равнины с абсолютными высотами 300—320 м.

Гидросеть района принадлежит бассейнам Томь и Ниж. Мельгина (правый приток Бурен). Главная водная артерия (р. Томь) пересекает район в близширотном направлении на протяжении 75 км. В верхнем течении это типично горная река с узкими (100—300 м) долиной и руслом (10—15 м). Глубина 0,6—1 м, скорость течения 1,3 м/с. В пределах равнины р. Томь причудливо меандрирует в широкой (6—8 км) долине, изобилующей старичными озерами. Глубина ее здесь 1,2—1,5 м, скорость 1,2 м/с. Наиболее протяженная р. Алеун (90 км) по характеру долины не отличается от р. Томь. В восточной части территории она течет в близширотном направлении, в центральной меняет направление на юго-западное, а затем на северо-западное. В пределах Амуро-Зейской равнины в северо-западном направлении протекает р. Ташина — типичная равнинная река. Протяженность ее 50 км, ширина русла от 10 до 25 м, глубина 0,6—1,2 м, скорость течения 0,6—0,9 м/с. С юго-восточных склонов хр. Турана берет начало р. Ниж. Мельгин. Ширина ее русла до 30 м, глубина 1,2—1,5 м, скорость течения 1,8—1,9 м/с. Для передвижения на моторных лодках реки Томь, Алеун и Ташина пригодны лишь в половодье.

Для всех рек района характерно непостоянство водного режима. Во время весенних и летних паводков уровень воды в ре-

ках быстро (в течение 1—2 суток) поднимается на 3—4 м. Спад воды происходит в течение 3—4 суток. В засушливое время реки мелеют.

Климат района континентально-муссонный, характеризуется сухой морозной зимой и влажным жарким летом. По данным гидрометеостанции «Верхняя Томь», расположенной на левом берегу Томи вблизи северной рамки листа, среднегодовая температура (за период с 1881 по 1970 г.) составляет -4° , минимальная температура (-50°) отмечается в январе, максимальная ($+40^{\circ}$) приходится на июль. Среднегодовое количество осадков достигает 685 мм, причем большая часть (617 мм) выпадает в теплый период, с апреля по октябрь. Первые заморозки отмечаются в октябре, последние — в апреле. Ледостав рек происходит в ноябре, вскрытие — в конце апреля — начале мая. В зимнее время преобладает западное направление ветра, в летнее — восточное и юго-восточное. Среднегодовая скорость ветра составляет 1,1 м/с, максимальная (1,9 м/с) отмечена в апреле — мае, минимальная (0,4 м/с) — в январе.

Максимальная высота снежного покрова 26 см приходится на февраль — март. Отрицательные среднегодовые температуры и маломощный снежный покров обусловили наличие многолетней мерзлоты, которая в горной части носит островной характер, а в равнинной — площадной, что способствует заболаченности. Мощность деятельного слоя в последнем случае 0,3—0,8 м, в горной части — 2—3 м.

Растительность типична для горно-таежной местности. Отдельные вершины хр. Турана покрыты труднопроходимыми зарослями кедрового стланика. Гипсометрически ниже преобладают лиственница, ель, береза, в долинах рек к ним примешиваются тополь, сосна, клен, лесной орех. Подлесок представлен багульников, рододендронам, элеутерококком, лимонником, барбарисом. Равнинная часть территории занята преимущественно болотами, иногда непроходимыми с лиственным редколесьем. Густые леса склонов хр. Турана могут служить источником заготовки деловой древесины.

Животный мир разнообразен. Здесь водятся лось, изюбр, косуля, медведь. Реже встречаются волк, рысь, россомаха. промысловое значение имеют соболь, норка, ондатра.

В восточной части района по долинам рек имеются тропы, пригодные для передвижения конно-вьючного транспорта. В западной равнинной части в летнее время возможно передвижение лишь на вездеходах.

Район не населен и экономически слабо освоен. В зимнее время здесь промышляют охотники из госпромхоза, базирующегося в пос. Ново-Киевский Увал, а в верховьях Ташины, Ниж. Мельгина и в среднем течении Алеуна производится заготовка деловой древесины. Ближайший населенный пункт — пос. Мал. Кунгуль — расположен в 60 км западнее центра листа.

Обнаженность района неудовлетворительная. Выходы коренных пород редко встречаются в восточной части в бортах долин рек и в виде денудационных останцов на водоразделах и склонах.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В связи со значительной удаленностью территории листа М-52-ХІ от путей сообщения и крупных рек геологическое изучение ее началось лишь в сороковых годах текущего столетия. Первые сведения о геологическом строении принадлежат Г. Е. Ковриге [15] и П. А. Сушкову [22], которые в 1947—1949 гг. вели поиски и разведку россыпного золота в бассейнах Алеуна и Ташины. Они выделяют архейские гнейсы, протерозойские сланцы, каледонские граниты, герцинский интрузивный комплекс, верхнемезозойский эффузивный комплекс, интрузивные порфиры и кварцевые порфиры, третичные покровные и жильные образования андезито-базальтов и андезитов, третичные песчано-глинистые и глинистые отложения; установлена непромышленная россыпь в бассейне Бол. Дзелиндки (левый приток Алеуна). Золотоносность района связывается с предполагаемым продолжением зоны Букинско-Новотомского разлома, который простирается в северо-восточном направлении вдоль западных склонов хр. Турана и контролирует проявления мезозойского магматизма и гидротермального изменения пород.

В 1953 г. небольшая часть территории листа в верховьях Томи была заснята в м-бе 1:1 000 000 Д. А. Кириковым [14], который выделил здесь гранодиориты раннего палеозоя, гранулиты архея и четвертичные отложения.

В 1954 г. В. И. Блюменцвайг проводит аэромагнитную съемку м-ба 1:1 000 000 части территории Хабаровского края и Амурской области, захватывая лист М-52-ХІ [9].

В 1958 г. М. И. Политиков и С. И. Диденко [19] выполняют аэромагнитную съемку м-ба 1:200 000 территории листа и смежных площадей.

В 1959 г. Л. М. Шупак и В. И. Блюменцвайг [26] проводят аэромагнитную съемку м-ба 1:200 000, захватывая западную часть листа М-52-ХІ.

В 1956 и 1959 гг. Г. Г. Игнатьев и В. В. Фиженко [12] выполняют аэрогаммасъемку, а на отдельных участках — наземные геофизические исследования м-ба 1:25 000 в пределах территории листа М-52-ХІ и смежных с ним площадей. В результате этих работ на описываемой территории было оконтурено девять положительных аномалий, соответствующих биотит-амфиболовым гранитам и гранодиоритам позднего палеозоя, и семь отрицательных аномалий, соответствующих лейкократовым гранитам.

В 1960 г. С. А. Музылев [5], обобщив имеющиеся материалы по геологии листа М-52, составил Государственную геологическую карту м-ба 1:1 000 000 и объяснительную записку к ней.

В 1961 г. Р. И. Исмаилов и И. А. Кириков [13] выполнили гравиметрическую съемку м-ба 1:1 000 000, охватывающую территорию листа М-52-ХІ. На основании полученных данных составлена гравиметрическая карта, характер гравитационного поля которой указывает на блоковое строение района.

В 1963—1965 гг. А. В. Селюнин и В. К. Путинцевым [21] вся территория листа М-52-ХІ впервые была покрыта геолого-гидрогеологической съемкой м-ба 1:500 000. В ее пределах ими выделены ксенолиты биотитовых, биотит-амфиболовых гнейсов и кристаллических сланцев, которые отнесены к нижнему протерозою. В центральной части территории описан осадочно-вулканогенный комплекс, возраст которого на основании сопоставления со сходными образованиями сопредельных площадей принят условно как нижнемеловой. В западной части листа закартированы песчано-галечниковые отложения, отнесенные к белогорской свите палеоцен-нижнечетвертичного возраста. Долины рек выполнены нижнечетвертичными, среднечетвертичными и озерно-речными отложениями. Среди интрузивных образований выделяются раннепротерозойские, раннепалеозойские, ранне-среднепалеозойские, позднепалеозойские и мезозойские интрузии. Возраст интрузивных комплексов принят условно, а последовательность их становления недостаточно обоснована. Однако в результате дальнейших работ предложенная схема магматизма не претерпела существенных изменений.

В структурном отношении район принадлежит к Туранскому блоку основания Буренского массива, сменяющемуся к западу мезо-кайнозойской Амуро-Зейской впадиной. Выявлены ряд шлиховых ореолов шеелита и циркона, литохимические потоки рассеяния вольфрама и иттрия. Проведено подразделение подземных вод на пластово-поровые воды четвертичных аллювиальных отложений и белогорской свиты, трещинные, трещинно-жильные воды других пород территории.

В 1968 г. Л. И. Золотаревой [11] была составлена карта аномального магнитного поля м-ба 1:200 000 листа М-52-ХІ по материалам М. И. Политикова, В. И. Блюменцвайга, Л. М. Щупака, Г. Г. Игнатьева и В. В. Фиженко.

В 1967—1969 гг. в восточной части Амуро-Зейской впадины В. И. Малыгин [17] проводил поисковые буровые работы на бурый уголь. На территории листа М-52-ХІ пробурены две скважины глубиной 77,5 и 52,3 м. Признаков угленосности не установлено.

В 1971—1974 гг. на территории описываемого листа под руководством Б. Л. Годзевича (1971 г.) и автора записки при участии И. С. Смирнова, А. В. Дегиненко, В. М. Купцова, В. В. Туна, С. П. Михайловой, Г. А. Иванова, В. И. Панасенко проведе-

ны геологическая съемка и поиски м-ба 1:200 000 [10]. Результаты этих работ послужили основой для составления Государственной геологической карты и карты полезных ископаемых листа М-52-ХІ. Кроме того, использованы данные аэромагнитной и гравиметрической съемки, результаты дешифрирования аэрофотоснимков; учтены также материалы геологических съемок м-ба 1:200 000 сопредельных территорий [6, 16, 18, 24, 25].

Аэрофотоснимки (м-б 1:20 000, частично — 1:60 000) имеют хорошее качество, дешифрируемость их неравномерная, чаще плохая. Наиболее четко дешифрируются рыхлые кайнозойские образования, а среди них — четвертичные аллювиальные отложения. В горной части довольно уверенно фиксируются разрывные нарушения и участками — границы разновозрастных интрузий (преимущественно позднепалеозойских). На карте аномального магнитного поля территории листа М-52-ХІ (рис. 1) четко делится на две части: юго-восточную, где преобладают слабомагнитные допозднепалеозойские интрузивы, характеризующиеся спокойным отрицательным магнитным полем, и западную, где развиты преимущественно позднепалеозойские и мезозойские образования, для которых характерно сложнодифференцированное знакопеременное магнитное поле. На карте хорошо выражено блоковое строение территории с северо-восточной ориентировкой блоков. Гравиметрическая карта вследствие своей мелкомасштабности (1:1 000 000) дает лишь общее представление о характере гравитационного поля территории. Изонамалы силы тяжести имеют северо-восточное близкое к меридиональному направление, подчеркивая блоковый характер строения района. Значения силы тяжести меняются от отрицательных на юго-востоке до положительных у западной рамки листа.

Аналитические данные, приведенные в записке, получены в Центральной лаборатории ДВТГУ: химические анализы выполнены С. М. Кирсевой и Г. Г. Павлюченко, спектральные — А. И. Перминой и Е. Г. Шаровой, палинологические — Р. С. Зыковой и Л. Л. Казачихиной, определения абсолютного возраста пород — Т. К. Ковальчук.

Принципиальная увязка Государственной геологической карты листа М-52-ХІ с соседними листами достигнута. Частные увязки заключаются в следующем.

На листе М-52-ХІІ [6] в верховьях Томи выделены стратифицированные образования нижнего протерозоя, на территории рассматриваемого листа в этом контуре установлены также раннепротерозойские граниты. Не подтвердилось наличие раннепротерозойских образований в верховьях Алеуна. На левобережье Чепкана на соседнем с востока листе выделен крупный массив гранитоидов раннего палеозоя, однако проведенные работы показали, что в него включены граниты раннего протерозоя и позднего палеозоя.

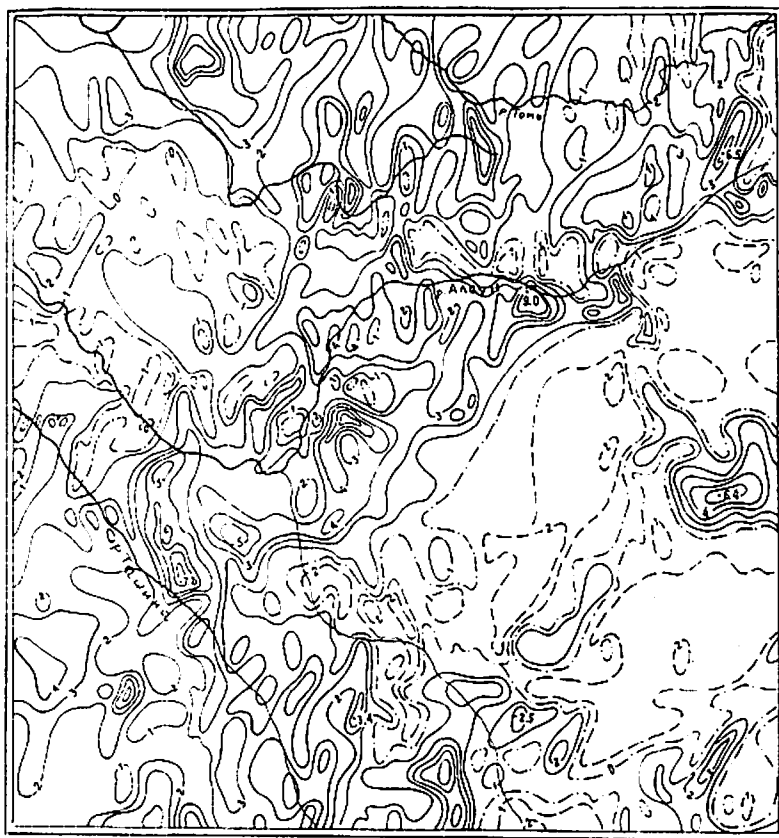


Рис. 1. Карта аномального магнитного поля в изолиниях ΔТ
1 — изолинии положительных значений ΔТ; 2 — изолинии отрицательных значений ΔТ; 3 — нулевые изолинии; 4 — значение экстремумов в миллизерстах

На листе М-52-ХІІ [18] на правобережье Ниж. Мельгина выделены ранне-среднепалеозойские граниты. На территории листа М-52-ХІ не получено данных, подтверждающих этот возраст, в связи с чем граниты отнесены к раннему палеозою. На левобережье Ташинны установлен выход пород фундамента, в то время как на соседнем листе показаны рыхлые отложения. Наоборот, на правобережье Мал. Горбыля в буровых скважинах не установлены породы фундамента. На территории листа М-52-ХІ не получено данных для выделения отложений сазанковской свиты.

С соседними с севера и запада листами достигнута полная увязка. Сведения о полезных ископаемых даны на карте по состоянию на 1 января 1976 г.

СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицированные образования территории листа М-52-ХІ представлены метаморфическими породами нижнего и верхнего протерозоя, вулканогенными образованиями нижнего мела и рыхлыми кайнозойскими отложениями.

ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ГРУППА

НИЖНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

Амурская серия

Туловчихинская свита (PR_{1tl})

Свита сложена метаморфизованными в амфиболитовой фации породами, сохранившимися в виде ксенолитов среди раннепротерозойских гранитоидов хр. Турана. Размеры ксенолитов 0,2—0,5 км², реже — до 12 км² (верховья руч. Медвежьего), но обычно они не выражаются в масштабе карты (от нескольких метров до 20—30 м). Крупные ксенолиты пронизаны многочисленными жилами и пластовыми телами различной мощности раннепротерозойских гранитов, с которыми гнейсы имеют, как правило, постепенные переходы через зоны мигматизации. Породы часто катаклазированы и милонитизированы.

Туловчихинская свита представлена биотитовыми, реже графит- и гранатсодержащими гнейсами с прослоями и линзами кварцитов, амфиболитов.

Частный разрез свиты изучался в верховьях Бол. Дзелиндки. Здесь канавами вскрыты*.

1. Гнейсы биотитовые	120
2. Амфиболиты	20
3. Гнейсы биотитовые	200
4. Кварциты	20
5. Гнейсы биотитовые с двумя прослоями (45—50 м) графитсодержащих биотитовых гнейсов	250
6. Гнейсы биотитовые	130
7. Гнейсы биотитовые гранатсодержащие	40
8. Гнейсы биотитовые	100
9. Гнейсы биотитовые графитсодержащие	40
10. Гнейсы биотитовые	150
Мощность по разрезу 1070 м.	

Мощность туловчихинской свиты в пределах территории листа М-52-ХІ составляет не менее 1400 м.

* Здесь и далее разрезы докайнозойских отложений приводятся снизу вверх, мощность дается в метрах.

Биотитовые гнейсы — серые, желтовато-серые или темно-серые мелко-, среднезернистые породы, как правило, полосчатой текстуры. Для них характерны лепидогранобластовые, гранобластовые или гетеробластовые структуры и следующий состав: плагиоклаз (№ 26—28) — 25—55%, микроклин — 5—6%, кварц — 15—50%, биотит — 2—35%. Реже встречаются мусковит, хлорит, гранат, графит, фибролит в количестве 1—3%. Акцессорные минералы представлены цирконом, монацитом, сфеном, маляконом, рутилом, апатитом, ортитом, магнетитом.

Амфиболиты — темно-серые мелкозернистые породы полосчатой текстуры. Микроструктура их нематогранобластовая, состав: роговая обманка — 50—60%, плагиоклаз (№ 35—40) — 35—40%, кварц — 1—2%, биотит — 0—3%. Акцессорные минералы: сфен, апатит, титаномagnetит.

Кварциты — массивные мелкозернистые породы серого или темно-серого цвета. Микроструктура их гетеробластовая, гранобластовая; состав: кварц — 60—80%, плагиоклаз (№ 25—30) — 0—15%, клиноцоизит — 0—8%, диопсид ($\angle g = 42^\circ$, $2V = 56^\circ$) — 0—5%, актинолит — 0—1%, силлиманит (фибролит) — 0—7%, мусковит — 0—6%, биотит — 0—5%. Акцессорные минералы представлены сфеном, цирконом, ортитом, графитом, магнетитом.

Породы нижнего протерозоя практически немагнитные*, средняя плотность их колеблется от 2,6 до 2,63 г/см³. На аэромагнитной карте выходы гнейсов характеризуются спокойным отрицательным магнитным полем.

Парагенетические ассоциации олигоклаз-андезина, коричневого биотита, мусковита, зеленой роговой обманки и кварца свидетельствуют о метаморфизме пород в условиях амфиболитовой фации. Подобные образования на Бурейском массиве большинством исследователей [2, 3, 6, 15, 24, 25] отнесены к нижнему протерозою.

ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОИ

Туранская серия нерасчлененная (PR_{3tr})

Серия установлена на нескольких разобленных участках в зоне, переходной от хр. Турана к Амуро-Зейской впадине. Наиболее крупные выходы закартированы в междуречье Секта—Алеунский (около 24 км²), на правобережье Алеуна, вблизи устья Бол. Дзелиндки (около 10 км²) и в междуречье Бол. и Мал. Дзелиндки (около 22 км²). С более древними образованиями района рассматриваемые породы не соприкасаются. Они прорваны раннепалеозойскими гранитами и более молодыми интрузивными образованиями. Обнажены породы туранской серии плохо в связи с развитием кор выветривания мощностью от 2 до

* По магнитной восприимчивости породы района в единицах 10⁻⁶ CGS подразделяются на немагнитные (<50), слабомагнитные (50—100), умеренно магнитные (100—1000), магнитные (1000—5000) и сильномагнитные (>5000).

5 м, поэтому изучение этих образований проводилось с помощью горных выработок. Среди них выделяются рассланцованные и метаморфизованные песчаники, алевролиты, слюдисто-кварцевые сланцы, метаморфизованные эффузивы среднего и основного состава, нередко превращенные в микрогнейсы, реже отмечаются мраморы.

В междуречье Секта—Алеунский линией канав вскрыты:

1. Сланцы амфибол-кварц-плагиоклазовые с прослоем (4 м) мраморов	50
2. Сланцы амфибол-альбитовые	80
3. Сланцы биотит-кварц-плагиоклазовые	30
4. Сланцы мусковит-биотит-эпидот-кварцевые	250
5. Сланцы биотит-кварц-плагиоклазовые	50
6. Андезиты ороговикованные	120
7. Кварцито-сланцы, переслаивающиеся с эпидот-плагиоклазовыми сланцами	360
8. Кварциты, кварцито-сланцы хлорит-серицитовые, серицитовые, биотит-серицитовые, турмалин-мусковитовые	520
Мощность по разрезу 1420 м.	

Как видно из разреза, выделяются три пачки пород: карбонатно-терригенная, андезитов, кварцитов и кварцито-сланцев.

На левобережье Бол. Дзелиндки канавами вскрыты:

1. Сланцы слюдисто-кварцевые	220
2. Песчаники кварц-полевошпатовые рассланцованные	500
3. Сланцы хлорит-серицит-кварц-полевошпатовые	480
Мощность по разрезу 1200 м.	

Здесь же в ксенолитах среди раннепалеозойских гранитов встречены скарнизированные мраморы и метаэффузивы, залегающие, судя по замерам, ниже терригенной пачки.

На левобережье Мал. Дзелиндки установлены:

1. Андезиты ороговикованные	40
2. Микрогнейсы мусковит-эпидот-биотитовые (роговики по андезитам)	180
3. Сланцы амфибол-биотитовые, биотит-амфиболовые (роговики по эффузивам основного состава)	240
4. Андезито-дациты ороговикованные	200
5. Микрогнейсы биотитовые (роговики по андезитам)	140
6. Песчаники полевошпатово-кварцевые	30
Мощность по разрезу 830 м.	

В южной части листа, на правобережье Ташины, линией канав вскрыты микрогнейсы и сланцы биотитового и биотит-амфиболового состава, вероятно, представляющие собой роговики по эффузивам среднего и основного состава.

Для туранской серии характерна значительная фацальная изменчивость. В центре территории доминируют осадочные образования, севернее (междуречье Секта—Алеунский) совместно с ними присутствуют эффузивы среднего и основного состава, а в южной части последние резко преобладают. Этот факт, а также пространственная разобщенность и малые размеры выходов пород серии не позволяют провести уверенную корреляцию изученных разрезов.

Неравномерно проявленные процессы метаморфизма обусловили исключительное разнообразие петрографического состава и текстурно-структурных особенностей пород туранской серии. Можно выделить следующие петрографические группы: 1) осадочные образования, сохранившие реликты первичных структур; 2) карбонатные породы; 3) метаморфизованные эффузивы среднего и основного состава; 4) слюдисто-кварцевые сланцы и кварциты; 5) микрогнейсы.

Породы первой группы мелкозернистые желтовато-серые, зеленовато-серые массивные, полосчатые или сланцеватые. В их состав входят: кварц—15—70%, плагиоклаз (№ 8—10)—2—35%, калиевый полевой шпат—0—5%, зеленая роговая обманка—0—35%, клинопироксен—0—30%, зеленый биотит—0—35%, мусковит—0—10%, эпидот-цонзит—0—45%, графит—0—2%. Акцессорные минералы: апатит, рутил, циркон, рудный минерал. Структура пород бластоалевропсаммитовая с участками микрогранобластовой, бластомилонитовая с реликтами псаммитовой, лепидогранобластовая с реликтами бластопсаммитовой, порфиробластовая. Реликтовые псаммитовые и алевропсаммитовые структуры, минеральный состав этих образований указывают на то, что исходными породами для них служили существенно кварцевые, кварц-полевошпатовые песчаники и песчаные алевролиты. В результате динамотермального метаморфизма они превращены в амфибол-кварцевые, пироксен-кварцевые, полевошпатово-амфибол-кварцевые, биотит-кварц-полевошпатовые, мусковит-биотит-кварцевые и другие сланцы, т. е. метаморфизованы в условиях амфибол-роговиковой и мусковит-роговиковой фаций [7].

Карбонатные породы представлены мраморами, нередко скарнированными. Мраморы—белые с зеленоватым оттенком среднезернистые массивные породы. Структура их гранобластовая. Порода почти нацело состоит из зерен кальцита и только по многочисленным мелким субпараллельным трещинам развит мелкозернистый агрегат ксеноморфных зерен кварца, эпидота, хлорита, тремолита и рудного минерала. Скарнированные мраморы—темно-серые среднезернистые породы массивной или неяснополосчатой текстуры. Структура их гранобластовая, микролепидогранобластовая. Состав: кальцит—5—55%, диопсид—15—20%, флогопит—10—30%, цонзит—3—15%, скаполит—15—30%.

Метаморфизованные эффузивы среднего и основного состава представляют собой темно-серые с зеленоватым оттенком или зеленовато-серые породы пятнистой окраски, массивной или сланцеватой текстуры.

Андезиты имеют порфировую структуру с микрогранолепидобластовой или микрогранобластовой структурой основной массы. Порфировые выделения (1—4 мм), представленные андезином № 33—35, часто корродированы перекристаллизован-

ной основной массой. Иногда вкрапленники нацело замещены кварц-альбитовым или хлорит-биотитовым агрегатом. Основная масса состоит из мельчайших ксеноморфных зерен кварца, полевых шпатов, эпидота, хлорита, биотита, роговой обманки. Акцессорные минералы: апатит, титаномagnetит обычно с каймой лейкоксена.

Андезито-дациты отличаются от андезитов присутствием во вкрапленниках кварца и более кислого плагиоклаза (№ 25—30).

Метаморфизованные диабазовые порфириты сохраняют первичную порфировую структуру, основная масса их нематобластовая с реликтами офитовой. Вкрапленники сложены плагиоклазом № 40—45, вторичным амфиболом, образующим псевдоморфозы по пироксену. В основной массе, кроме этих минералов, присутствуют биотит, хлорит и акцессорные: апатит и сфен.

Более метаморфизованные эффузивы среднего и основного состава утрачивают порфировую структуру. Они превращены в эпидот-альбитовые, альбит-актинолитовые и другие сланцы. В их состав входит переменное количество роговой обманки, актинолита, альбита, кварца, биотита, калишпата, реже мусковита и хлорита.

Слюдисто-кварцевые сланцы—белые, желтовато-белые мелкозернистые породы сланцеватой, полосчатой, реже массивной текстуры. Структура их микрогранобластовая, лепидогранобластовая, гранобластовая с участками пойкилобластовой; состав: кварц—25—95%, серицит—6—35%, биотит—2—20%, эпидот—1—7%, плагиоклаз и хлорит—до 5%. Акцессорные минералы: сфен, ортит, рудный минерал.

Микрогнейсы—серые, темно-серые мелкозернистые гнейсовидные породы. Структура их микрогранобластовая, лепидогранобластовая, в некоторых разностях отмечаются теневые порфировые структуры. В состав микрогнейсов входят: альбит—10—15%, кварц—35—60%, биотит—20—30%, мусковит—5—15%, турмалин—1—2%, реже эпидот—0—15% и графит—0—8%. Акцессорные минералы: апатит, рудный минерал.

Вследствие большого петрографического разнообразия пород туранской серии их плотность колеблется в диапазоне от 2,44 до 3 г/см³, наиболее характерная плотность 2,56—2,67 г/см³, породы практически немагнитны.

Прямых данных о возрасте метаморфизованных вулканогенно-осадочных образований на территории листа М-52-Х1 не получено. Нижняя возрастная граница пород не установлена, верхняя определяется прорыванием их катаклазированными границами раннего палеозоя. В последнее время в пределах Бурейского массива образования, выделяемые в качестве туранской серии, установлены во многих местах [16, 24, 25]. По данным Ф. С. Фролова [24], сходный комплекс пород с базальными конгломератами в основании залегает на метаморфизованных габброндах раннепротерозойского возраста.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Станолірская свита (K_{1st})

Свита, сложенная андезитами, реже их туфами и дацитами, установлена на левобережье Секты (площадь покрова около 12 км²) и в междуречье Алеун—Морковчиха (около 6 км²), кроме того, она обнажается в эрозионных окнах в правом борту долины Ташины. Основанием для покровов служат граниты позднего палеозоя и триаса.

Остатки некогда обширных покровов имеют простое строение, в них резко преобладают андезиты внешне довольно однообразные. В междуречье Алеун—Морковчиха совместно с ними встречаются дациты, а на левобережье Секты — туфы андезитов. Последние располагаются в центральной части покрова, слагая не выдержанные по простиранию прослои мощностью 5—7 м. Андезиты насыщены штокообразными телами и дайками субвулканических диоритовых порфиритов. Мощность свиты не превышает 60 м.

Андезиты — серые, темно-зеленые до черных массивные породы порфировой структуры. Вкрапленники, составляющие 30—35% породы, представлены андезином (20—25%) и пироксеном (10%). Основная масса гналопилитовая, иногда пилотакситовая. Акцессорные минералы: апатит, циркон, рудный минерал.

Туфы андезитов обладают витролитокластической псефитопсаммитовой структурой. Кластическая часть (размер обломков от 2 мм до 2—3 см), занимающая 35—45% объема породы, представлена обломками андезитов (25—30%), стекла (до 15%), кристаллов плагиоклаза (3—5%). Среди литокласт встречаются единичные обломки микрокварцитов. Связующая масса состоит из микрозернистого кварц-полевошпатового агрегата, содержащего чешуйки хлорита и серицита.

Дацинты — светло-серые порфировые породы с фельзитовой (иногда с элементами сферолитовой) структурой основной массы. Порфировые выделения представлены плагиоклазом (№ 32—34) — 20—25%, кварцем — до 1% и биотитом — 1—2%. Основная масса девитрифицирована, состоит из микрокристаллического кварц-полевошпатового агрегата, содержащего чешуйки серицита, хлорита и мелкие зерна эпидота.

Средняя плотность вулканогенных образований станолірской свиты 2,48—2,6 г/см³. По магнитной восприимчивости среди них различаются немагнитные, умеренно магнитные и магнитные породы, в связи с чем на аэромагнитной карте они образуют сложнотифференцированные положительные поля интенсивностью 2—5 мЭ.

В пределах листа М-52-ХІ эффузивы, относящиеся к станолірской свите, залегают на эродированной поверхности триасовых гранитов и в виде обломков содержатся в субвулканических липаритовых интробитах (λK_1). Радиологический возраст коматитических субвулканических диоритовых порфиритов составляет 119 млн. лет, что соответствует раннему мелу.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ И НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМЫ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Олигоцен — нижний миоцен

Бузулинская свита (P_3-N_{1bz})

Свита выделена В. И. Малыгиным [17] в западной части территории листа в скв. 84 и 85. Сложена она различными глинами и залегает на коре выветривания порфировидных гранитов позднего палеозоя. Наиболее полный разрез свиты установлен в скв. 85*:

1. Гравийники мелкие и средние темно-серые до черных с глинистым цементом	2,3
2. Глины светло-серые однородные с мелким гравием кварца	0,8
3. Гравийники мелкие угловатые и полукатанные полимиктовые	6,9
4. Глины темно-коричневые однородные	0,7
5. Глины каолиновые беловато-серые плотные с прослоями глины темно-серой мощностью 0,3 м и валунника мощностью 0,3 м	9,2
6. Глины желто-коричневые с гравием до 10%	2,4
7. Алевроиты зеленовато-серые неяснолиновидностолстые с включениями гравия (1,5—3 мм) до 5%	30
Мощность по разрезу	52,3 м.

Приведенный разрез палинологически не охарактеризован.

Олигоцен-нижнемиоценовый возраст принят авторами [17] на основании того, что западнее, на территории листа М-52-Х, в сходных отложениях обнаружен нижнемиоценовый спорово-пыльцевой комплекс.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Миоцен

Сазанковская свита (N_{1sz})

Свита выделена по скв. 84 и 85 [17], где она согласно залегает на черных глинистых гравийниках бузулинской свиты. В скв. 85 свита представлена песками мелкозернистыми светло-серыми каолинсодержащими, в низах гравелистыми мощностью 10,4 м. В скв. 84 отмечен гравий с крупнозернистым песком и галькой (до 15%). Мощность свиты 15,3 м.

Коры выветривания (N) установлены с помощью картировочного бурения в предгорной части хр. Турана на абсо-

* Разрезы рыхлых отложений приводятся сверху вниз, мощность дана в метрах.

лутных отметках 280—400 м. На полную мощность они не вскрыты, по данным бурения, мощность образований превышает 10 м. Кора выветривания имеет вертикальную зональность (снизу вверх): зона дезинтеграции, зона гидролиза, зона конечных продуктов. В зоне дезинтеграции коренные породы разрушены до дресвы, интенсивно проявлена каолинизация полевых шпатов. К зоне гидролиза относятся продукты песчано-глинистого типа. Здесь отмечаются лишь зона или осколки зерен кварца, а полевые шпаты полностью превращены в каолиновый агрегат. В зоне конечных продуктов отмечаются каолиновые глины с незначительной примесью гидрослюда, монтмориллонита, пиррофиллита и других минералов. Термическим анализом установлено, что на гранитах развивается каолиновый тип выветривания, а на эффузивах станолитской свиты — каолин-монтмориллонитовый. Химический состав глин близок исходным коренным породам, а соотношение глинозема и кремнезема не превышает 0,31. Миоценовый возраст кор выветривания принят на основании того, что они перекрыты плиоцен-нижнечетвертными отложениями.

НЕОГЕНОВАЯ И ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМЫ

Плиоценовые и нижнечетвертные отложения объединенные

Белогорская свита ($N_2 + Q_{1bl}$)

Свита, занимающая около 40% территории листа М-52-ХІ, представлена рыхлыми озерно-аллювиальными отложениями. Они слагают равнинную западную часть листа и в виде узких полос сохранились на пологих водоразделах в переходной зоне от Амуро-Зейской впадины к хр. Турана. Отложения свиты залегают почти горизонтально на сазанковской свите [17], а по окраинам впадины — на породах фундамента с некоторым общим наклоном на запад, к центру впадины. Представлена белогорская свита песками, гравийниками, галечниками, глинами, алевроитами. Количество глинистого материала возрастает вверх по разрезу. Для свиты характерны различные типы слоистости, частое чередование слоев и линз песков, гравия, галечников, глин и алевроитов, различная степень окатанности, сортировки и разнообразие окраски материала.

Галечники с гравийным заполнителем слагают преимущественно низы свиты. Размеры гальки 2—5, реже 7 см. Степень окатанности 0—II класса.

Гравийники желтые железистые косослоистые с разнозернистым песчаным заполнителем кварц-полевошпатового состава, степень окатанности гравия 0—II класса.

Пески разнозернистые преимущественно мелкозернистые алевроитистые зеленовато-серые до светло-серых, участками железистые горизонтально- и косослоистые с линзами и прослоями

(5—20 см) зеленовато-серых алевроитов. По составу пески кварц-полевошпатовые слюдистые, окатанность зерен 0—II класса.

Алевроиты — слабо уплотненные непластичные породы зеленовато-серой и желтовато-серой окраски. Под воздействием процессов гидратации и ожелезнения поверхностные слои алевроитов до глубины 2—3 м приобретают повсеместно буроватую окраску, при этом происходит значительное обогащение их глинистым материалом. Алевроиты содержат 55—70% алевроитовых, 15—20% глинистых и 15—20% песчаных частиц, имеют гидрослюдистый состав с примесью каолинита.

Менее широко распространены в белогорской свите глины. Они залегают обычно в виде маломощных (1—3 м) линз различной протяженности и внешне почти не отличаются от алевроитов. Глины содержат 50—70% глинистых, 20—40% алевроитовых частиц и 5—15% песчаного материала. Состав их каолинитовый с примесью гидрослюда, гидрослюдистый и гидрослюдистый с каолинитом.

Формирование свиты в окраинной части Амуро-Зейской впадины обусловило неравномерное распределение мощностей по площади и постепенное выклинивание свиты в направлении к предгорьям хр. Турана.

На полную мощность белогорская свита пробурена в предгорьях в местах ее выклинивания и на выступах фундамента, где мощность осадков не превышает 8—12 м, а также в скв. 85 [17] на правом борту долины Алеуна, где мощность свиты составляет 8,3 м. Судя по разности гипсометрического уровня подошвы (210—220 м) и кровли (250—270 м) свиты, ее максимальная мощность в пределах листа не превышает 60 м.

Спорово-пыльцевой комплекс, полученный из описанных выше отложений, определен как ранне-среднечетвертичный; в единичных случаях он близок по составу к комплексу, характерному для белогорской свиты Амуро-Зейской впадины. Возраст отложений принят плиоцен-нижнечетвертичным, но не исключена возможность формирования ее верхних слоев в среднечетвертичное время.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Среднечетвертичные отложения (Q_{11})

Отложения установлены в долинах Томи, Алеуна, Ташины, где они слагают террасы высотой от 15 до 25 м и представлены песками, суглинками, галечниками и валунниками. Мощность отложений колеблется от 3—4 м в верховьях рек до 8—10 м в низовьях.

В верховьях Алеуна в уступе террасы вскрыты:

- | | |
|--|-----|
| 1. Пески буровато-коричневые с гравием, галькой и валунами | 0,8 |
| 2. Пески серые с редкой галькой | 2,7 |
| Мощность разреза 3,5 м. | |



Скважиной в нижнем течении Томи вскрыты:

1. Глины темно-бурые и буро-желтые пятнистые	1,2
2. Глины темно-серые с песком и гравием (3—5%)	3,3
3. Пески глинистые серые с гравием (5%)	2,5
4. Пески крупнозернистые каолинизированные	1,1
Мощность разреза 8,1 м.	

Спорово-пыльцевой комплекс, выявленный из этих отложений, характерен для среднечетвертичного времени.

Верхнечетвертичные отложения

Нижняя часть (Q_{1II}^{III}) составляет II надпойменную террасу высотой 6—10 м по долинам крупных рек района. Ширина террасы колеблется от первых сотен метров до 2 км. В верховьях рек аллювий представлен галечниками, гравием, в меньшей мере песками и суглинками, в низовьях — песками с линзами и прослоями галечников, суглинками и глинами. Мощность отложений колеблется от 3 м в верховьях долин до 8 м в низовьях.

В долине Секты скважиной вскрыты:

1. Глины пятнистые ожелезненные	2,4
2. Глины песчаные (30—40% песков) буровато-желтые пятнистые	2,2
3. Глины углистые с растительным детритом, гравием (15%), в конце интервала пески и гравийники с галькой	3,7
Мощность разреза 8,3 м.	

Аллювий здесь залегает на коре выветривания гранитов.

На левобережье Томи нижняя часть верхнечетвертичных отложений представлена следующими породами:

1. Глины желтовато-серые пятнистые	4
2. Глины желтовато-оранжевые пятнистые	1,5
3. Глины темно-серые алевритистые	1,2
4. Гравийники серые с мелкой галькой (10%)	0,8
Мощность разреза 7,5 м.	

Спорово-пыльцевые комплексы, выявленные в описанных отложениях, характерны для растительности верхнечетвертичного времени.

Верхняя часть (Q_{2II}^{II}) составляет надпойменную террасу высотой 4—6 м по долинам крупных рек и 2,5—4 м по более мелким водотокам. Она представлена глинами, суглинками, песками, гравийниками, галечниками. Мощность аллювия более 6 м.

На правобережье Алеуна скважиной вскрыты:

1. Глины алевритистые, песчанистые, ожелезненные	1,6
2. Пески желтые среднезернистые с гравием (до 10%)	1,4
3. Гравийники желтовато-серые с мелкой галькой (до 10%)	1,6
4. Галечники с песчано-гравийным заполнителем	1,4
Мощность разреза 6 м.	

На левобережье Ташины аллювий верхней части представлен следующими породами:

1. Глины темно-серые с мелкозернистым песком и галькой	4
2. Пески крупнозернистые с галькой	2
Мощность разреза 6 м.	

Спорово-пыльцевой комплекс, установленный в этих отложениях, специфичен для растительности верхнечетвертичного времени.

Современные отложения (Q_{IV})

Отложения представлены аллювием русел и пойм и элювиальными образованиями водоразделов и склонов. Ширина низкой поймы колеблется от нескольких метров до 200 м, высотой — от 0,2 до 1,2 км. В верховьях рек современный аллювий представлен грубообломочным материалом, в нижних течениях преобладают пески, суглинки, плы; мощность 3—10 м.

На левобережье Томи скважиной вскрыты:

1. Глины буровато-желтые пятнистые	1
2. Пески желтовато-бурые глинистые с гравием	1,7
3. Пески светло-серые каолинизированные с гравием (до 20%)	0,8
4. Пески светло-серые глинистые с мелкой галькой (до 10%)	3,4
Мощность разреза 6,9 м.	

На левобережье Алеуна установлены:

1. Глины бурые песчаные	0,2
2. Пески желтовато-серые средне-, крупнозернистые	3,6
3. Пески светло-серые каолинизированные с галькой (до 10%)	1,5
Мощность разреза 5,3 м.	

Современный аллювий Ташины представлен в следующем виде:

1. Пески желтовато-серые мелкозернистые глинистые	2,3
2. Пески темно-серые среднезернистые	1,5
3. Пески серые с гравием и галькой	2
Мощность разреза 5,8 м.	

Спорово-пыльцевой комплекс этих отложений указывает на их формирование в оптимуме голоцена.

Элювиально-делювиальные образования, представленные глыбами, щебнем, дресвой с песчано-глинистым заполнителем, сплошным чехлом покрывают водоразделы и их склоны. Мощность отложений, на водоразделах не превышающая 0,5—1 м, вниз по склону увеличивается до 4,5 м.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования занимают 50% территории листа. По времени формирования они подразделяются на раннепротерозойские, позднепротерозойские (?), раннепалеозойские, позднепалеозойские, триасовые и раннемеловые субвулканические интрузии.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

Номера проб	Порода	Индекс	Место взятия пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃
4992 ^a	Габбро амфиболитизированное измененное	γPR ₁	Верховье Бол. Дзелиндки	63,61	0,90	13,95
4906	Гранит гнейсовидный	γPR ₁	Среднее течение Бол. Дзелиндки	72,07	0,23	13,71
4773 ^a	Гранит порфиро-бластический	γPZ ₁	Верховье Алеуна	68,21	0,50	15,56
K-637 ^a	Гранит биотитовый	γPZ ₁	Водораздел Бол. и Мал. Дзелиндки	73,36	0,26	13,30
6024	То же	γPZ ₁	Верховье Мал. Дзелиндки	68,77	0,45	15,92
4874	Габбро амфиболитизированное	γPZ ₃	Верховье Бол. Дзелиндки	47,48	0,29	20,40
3828	Гранит биотитовый	γ ₁ PZ ₃	Среднее течение Каменки	71,79	0,33	13,89
3901	То же	γ ₂ PZ ₃	Среднее течение Томи	73,67	0,28	13,38
3042		γ ₂ PZ ₃	Верховье Томи	68,97	0,58	15,59
3232	Гранодиорит	γ ₂ PZ ₃	Среднее течение Томи	63,61	0,82	16,72
3800	Гранит лейко-кратовый	γ ₁ T	То же	75,94	0,08	13,37
4492	То же	γ ₂ T		76,48	0,07	12,82
K-581	Диоритовый порфирит	επK ₁	Среднее течение Алеуна	59,81	0,79	18,33
Ш-202	Липарит	λK ₁	То же	79,93	0,05	12,15

ГОРНЫХ ПОРОД

Таблица 1

Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	P ₂ O ₅	CO ₂	H ₂ O	Сумма
2,62	5,95	0,09	3,72	6,30	0,38	3,20	0,02	0,16	0,25	0,00	97,15
0,60	2,60	0,08	0,70	2,80	4,11	2,43	0,01	0,04	0,00	0,00	99,38
0,52	3,12	0,06	1,46	3,02	3,00	5,42	0,00	0,13	0,08	0,00	99,18
1,40	1,04	0,03	0,50	0,63	3,98	4,45	0,01	0,06	0,00	0,00	99,02
1,34	1,64	0,06	0,58	2,70	4,00	3,44	0,01	0,23	0,18	0,26	99,68
3,60	2,94	0,07	7,90	14,40	0,90	0,19	0,01	0,01	0,10	0,00	98,29
0,93	1,07	0,06	0,96	1,73	3,51	4,42	0,00	0,13	0,41	0,40	99,54
1,11	1,01	0,06	0,61	1,62	3,57	4,01	0,00	0,14	0,00	1,33	100,79
1,40	1,46	0,04	1,14	2,98	3,57	3,27	0,01	0,21	0,00	0,32	99,54
2,04	1,64	0,06	1,17	3,47	4,67	2,34	1,64	0,29	0,25	1,09	99,81
0,88	0,22	0,01	0,28	1,20	3,35	4,00	0,00	0,02	0,07	0,28	99,70
0,38	0,20	0,01	0,53	0,81	3,22	5,17	0,00	0,10	0,08	0,22	99,79
1,70	3,25	0,08	2,41	6,35	3,75	0,83	0,00	0,17	0,00	0,00	97,55
0,82	0,41	0,03	0,34	0,22	0,20	3,46	0,04	0,01	0,26	0,00	97,92

Продолжение табл. 1
Числовые характеристики по А. Н. Заварицкому *

Номера проб	a	c	$\bar{c}$	b	s	a'	c'
4992 ^a	5,8	8,1	0,0	21,2	64,9	29,3	0,0
4906	12,3	2,8	0,0	4,6	80,2	0,0	20,8
4773 ^a	14,5	3,3	0,0	6,4	75,9	0,0	6,6
K-637 ^a	14,7	0,7	0,0	4,0	80,6	25,8	0,0
6024	13,7	3,3	0,0	4,8	78,2	19,6	0,0
4874	2,4	13,4	0,0	26,0	58,1	0,0	20,6
3828	13,9	2,1	0,0	3,6	80,5	3,7	0,0
3001	13,3	1,9	0,0	3,2	81,6	9,1	0,0
3042	12,5	3,6	0,0	5,5	78,3	18,4	0,0
3232	14,2	4,4	0,0	5,8	75,6	4,8	0,0
3830	12,6	1,4	0,0	3,1	82,8	55,6	0,0
4492	14,0	0,9	0,0	1,5	83,6	40,2	0,0
K-581	7,3	7,6	0,0	15,8	69,3	27,2	0,0
III-202	5,0	0,2	0,0	11,0	83,7	85,8	0,0

Номера проб	f	m'	n'	n	t	v	a : c	Q
4992 ^a	39,5	31,2	0,0	15,3	1,2	11,1	0,7	10,3
4906	64,3	24,9	0,0	72,0	0,2	10,8	4,3	33,1
4773 ^a	54,5	38,9	0,0	45,7	0,6	7,0	4,4	19,5
K-637 ^a	53,7	20,5	0,0	57,6	0,3	29,0	19,8	31,1
6024	56,7	23,7	0,0	63,9	0,5	23,6	4,2	25,6
4874	24,4	55,0	0,0	87,8	0,5	12,7	0,2	-2,1
3828	51,5	44,8	0,0	54,7	0,3	21,9	6,7	31,1
3001	59,6	31,3	0,0	57,5	0,3	28,8	6,9	34,7
3042	47,0	34,6	0,0	62,4	0,6	21,5	3,5	28,1
3232	59,9	35,3	0,0	75,2	1,0	31,1	3,2	18,6
3830	29,8	14,6	0,0	56,0	0,1	23,1	9,0	39,0
4492	34,3	25,5	0,0	48,6	0,1	21,3	14,8	38,2
K-581	43,0	29,8	0,0	67,9	0,4	18,8	1,0	17,1
III-202	9,3	4,8	0,0	8,1	0,0	5,9	25,0	57,1

* Числовые характеристики вычислены на ЭВМ «Минск-32».

РАННЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

Габбро (vPR₁) слагают ксенолиты (от 0,2 до 1,5 км²) среди раннепротерозойских гранитоидов преимущественно в юго-восточной части территории. Контакт габбро с гнейсами туловчихинской свиты (верховья Худого Мельгина) четкий, плоскость его согласна с гнейсовидностью в гнейсах.

Габбро, как правило, окварцованы, пронизаны субпараллельными граничными прожилками, что придает им полосчатую текстуру. Иногда у контакта с раннепротерозойскими гранитами они гранитизированы.

Габбро — темно-серые, зеленовато-серые мелко-, реже среднезернистые породы гнейсовидной, полосчатой или пятнистой текстуры. Они состоят из плагиоклаза (№ 50—56, реже № 43—45) — 45—55%, уралитовой роговой обманки — 20—45%, вторичных биотита — 0—10% и кварца — 10—30%. Акцессорные минералы: циркон, сфен, апатит, клиноцоизит. Структура пород бластогаббровая, нематогранобластовая с реликтами габбровой.

По химическому составу породы близки к габбро, differing от них повышенным содержанием кремнезема (табл. 1).

Плотность габбро 2,84—2,99 г/см³, среди них встречаются немагнитные, магнитные и сильномагнитные разновидности.

С раннепротерозойскими габброидами связано проявление талька, приуроченное к гидротермально измененным разностям.

Описанные породы прорывают гнейсы туловчихинской свиты, рвутся и гранитизируются раннепротерозойскими гранитами. На этом основании они отнесены к раннему протерозою.

Граниты биотитовые мелкозернистые гнейсовидные (γPR₁) слагают крупные (до 140 км²) тела в пределах хр. Турана, меньше распространены на севере района (правобережье Каменки, верховья Томи). Пространственно они ассоциируют с нижнепротерозойскими метаморфическими образованиями. Гнейсовидность и полосчатость гранитов ориентированы в северо-восточном направлении.

Массивы насыщены скиалитами вмещающих гнейсов туловчихинской свиты, ориентированными в северо-восточном направлении. Для гранитов характерны теневые текстуры, обусловленные неравномерным распределением темноцветных минералов, они не выдержаны по составу, текстуре и структуре. Участками на граниты накладывается калневый метасоматоз, особенно широко проявленный вблизи контакта с раннепалеозойскими гранитами.

Граниты — светло-серые, серые от мелко- до среднезернистых гнейсовидные породы полосчатой текстуры. Структура их гранобластовая, гетеробластовая с элементами катакlastической, катакlastическая, бластокатакlastическая. Состав гранитов: микроклин — 20—55%, плагиоклаз (№ 10—25) — 20—55%,

Таблица 2

АБСОЛЮТНЫЙ ВОЗРАСТ ГОРНЫХ ПОРОД

Номера проб	Породы	Индекс	K, %	Ag ⁴⁰	Ag ⁴⁰	Возраст, млн. лет
4992 ^a	Габбро амфиболизированное измененное	vPR ₁	2,30	34,6	0,0124	210
4745	Гранит гнейсовидный	γPR ₁	3,68	58,5	0,013	220
5152	Гранит порфировластический	γPZ ₁	2,18	36,1	0,0136	230
K-637 ^a	Гранит биотитовый	γPZ ₁	3,61	43,1	0,0098	168
4428	То же	γPZ ₁	3,82	56,0	0,012	204
				60,0	0,129	218
6024	" "	γPZ ₁	2,66	24,0	0,00745	129
				24,2	0,0075	130
3828	" "	γPZ ₃	2,76	40,0	0,0119	202
3001	" "	γPZ ₃	3,32	68,9	0,017	283
3942	" "	γPZ ₃	2,59	47,5	0,015	252
				42,3	0,0134	223
4232	" "	γPZ ₃	1,78	20,4	0,0094	162
3800	Гранит лейкократовый	γ ₁ T	3,32	38,8	0,0097	167
4492	То же	γ ₂ T	4,11	31,9	0,00635	110
K-581	Диоритовый порфирит	σ=K ₁	2,85	23,8	0,0068	119
Ш-202	Липарит	λK ₁	2,48	15,5	0,0051	89

кварц — 25—40%, биотит — 2—15%. Акцессорные минералы: апатит, циркон, монацит, ортит, сфен, рутил, гранат, ксенотим, рудный минерал.

Химический состав описанных пород близок к докембрийским гранитам, по Р. Дэли, отличается несколько пониженным содержанием щелочей (см. табл. 1).

Плотность гранитов 2,52—2,59 г/см³. Они практически немагнитные, вследствие чего площади их развития на аэромагнитной карте (см. рис. 1) характеризуются спокойными отрицательными полями от 0 до —2 мЭ.

Единый структурный план и тесная пространственная связь гранитов с метаморфическими образованиями туловчихинской свиты позволяют отнести их к раннему протерозою. В пределах листа М-52-ХІ гнейсовидные граниты рвут габбро раннего протерозоя и сами рвутся раннепалеозойскими гранитоидами. Аналогичные взаимоотношения установлены и на сопредельных территориях [6, 16, 24, 25].

Радиологический возраст описанных гранитов, определенный калий-аргоновым методом по валовой пробе 220 млн. лет, (табл. 2), отражает, вероятно, мезозойский этап тектонической активизации района.

ПОЗДНЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ (?) ИНТРУЗИИ

Габбро (vPR₃?) установлены в виде согласных жил и небольшого (1,2 км²) массива среди верхнепротерозойских метаморфизованных образований в междуречье Секта—Алеунский и в виде ксенолита (6 км²) среди раннепалеозойских гранитов в среднем течении руч. Медвежьего.

Габбро—темно-зеленые до черных среднезернистые породы массивной или сланцеватой текстуры, структура их тетеробластовая с реликтами габбровой. В состав пород входят амфиболизированный клинопироксен—35—40% и андезин—60—65%. Акцессорные минералы—сфен, апатит, магнетит.

В жилах и краевых частях массива габбро рассланцованы, метаморфизованы, для них устанавливаются микролепидобластовые структуры. Породообразующие минералы представлены альбитом и роговой обманкой с примесью эпидота и хлорита, калишпата, кварца. Некоторые разности содержат до 45—50% цонзита или 8—10% сфена.

Позднепротерозойские (?) габбро немагнитны, средняя плотность их 2,80—2,87 г/см³.

В пределах листа М-52-ХІ описанные породы образуют согласные тела среди верхнепротерозойских образований и рвутся гранитами раннего палеозоя. На этом основании габбро условно отнесены к позднему протерозою.

РАННЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

Граниты биотитовые катаклазированные порфировластические среднезернистые, плагиограниты (γPZ₁) слагают крупные (до 160 км²) массивы в пределах осевой части хр. Турана и его западных склонов. Вмещающими породами служат докембрийские образования, с которыми граниты имеют четкие секущие контакты или постепенные переходы через зоны метасоматически измененных пород.

В целом массивы раннепалеозойских гранитов ориентированы в северо-восточном направлении. В пределах хр. Турана их контакты имеют сложную конфигурацию.

Массивы приосевой части хр. Турана сложены преимущественно порфировластическими гранитоидами. В центре некоторых из них (верховье рек Алеуна, Овтороса, руч. Медвежьего) экспонированы крупнозернистые лейкократовые граниты, имеющие с порфировластическими разностями постепенные переходы. В строении массивов в бассейнах Бол. и Мал. Дзеллиндки принимают участие среднезернистые биотитовые граниты гнейсовидной или сланцеватой текстуры. В верховьях Лев. Алеуна установлены плагиограниты.

Порфировластические граниты—темно-, реже светло-серые породы, содержащие 20—50% порфиробласт (0,5—3,5 см) мик-

роклина и плагиоклаза. Породы имеют гнейсовидную текстуру, согласно которой ориентированы порфиروبласты. Структура их бластокатакlastическая, гетеробластовая, бластомилонитовая. Состав гранитов: микроклин, микроклин-пертит — 15—50%, плагиоклаз двух генераций (№ 28—32 и 23—25) — 10—40%, кварц — 30—40%, биотит — 2—20%. Акцессорные минералы — апатит, циркон, сфен, ортит, магнетит.

Среднезернистые граниты — желтовато-серые гнейсовидные породы пятнистой текстуры за счет кучного распределения мелкочешуйчатого биотита. Состав: микроклин — 20—40%, плагиоклаз (№ 20—25) — 15—45%, кварц — 25—40%, биотита — 1—8%. Акцессорные минералы — циркон, сфен, ксенотим, апатит, рутил, магнетит. Структура пород гранобластовая, бластогранитовая, реже гранитовая катакlastическая.

Плагиограниты — темно-серые с зеленоватым оттенком среднезернистые породы неяснополосчатой текстуры. Состав: плагиоклаз двух генераций (№ 30—32 и 23—25) — 55—60%, кварц — 25—30%, роговая обманка — 3—10%, биотит — 5—12%. Акцессорные минералы — титаномagnetит, апатит, сфен, рутил, ортит. Структура пород гетеробластовая, бластокатакlastическая.

Химический состав порфиробластических гранитов соответствует, по Р. Дэли, щелочноземельному граниту, иногда гранодиориту; среднезернистые граниты — щелочному граниту с повышенным содержанием фемических компонентов (см. табл. 1).

Раннепалеозойские гранитоиды обычно немагнитны, на аэромагнитных картах они характеризуются спокойными отрицательными полями от 0 до —2 мЭ; плотность пород 2,52—2,63 г/см³.

В пределах листа М-52-ХІ описанные гранитоиды прорывают породы верхнего протерозоя и рвутся позднепалеозойскими гранитами. Радиологический возраст их, определенный калий-аргоновым методом по валовым пробам, варьирует от 130 до 230 млн. лет (см. табл. 2) и отражает, видимо, более поздние тектонические движения на Буринском массиве.

ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

Габбро амфиболизированные (vPZ₃) слагают три небольших массива и ряд ксенолитов среди более молодых интрузивных пород в северо-восточной части листа. Сравнительно крупные (2—4 км²) тела хорошо отражаются на аэромагнитной карте по аномальным положительным значениям магнитного поля (5—27 мЭ). Вмещающими породами являются докембрийские образования и гранитоиды раннего палеозоя. Габбро рвутся порфировидными гранитами позднего палеозоя и триасовыми лейкократовыми гранитами (правобережье Сохатиной). На контакте габбро ороговиваются и приобретают микрозерни-

стую структуру. На некоторых участках габбро постепенно переходят в габбро-диориты.

Габбро — темно-зеленые мелко-, среднезернистые породы массивной, реже (нижнее течение Лев. Алеуна) директивной текстуры. Структура их габбровая, офитовая, состоит они из плагиоклаза (№ 55—56) — 45—70%, обыкновенной роговой обманки — 0—15%, клинопироксена — 0—2%, вторичного биотита — 4—25%. Акцессорные минералы: апатит, сфен, циркон, ортит, магнетит.

Габбро-диориты — зеленовато-серые мелко-, среднезернистые породы с массивной текстурой. Структура габбро-офитовая, габбровая. Состав: плагиоклаз (№ 47—52) — 60—85%, обыкновенная роговая обманка — 21—25%, уралитовая роговая обманка — 0—15%, клинопироксен — 0—1%, биотит — 2—15%, кварц — 0—5%. Акцессорные минералы — апатит, сфен, магнетит.

По химическому составу габбро района (см. табл. 1) близки к габбро (исключая оливниновое габбро), по Р. Дэли.

Плотность габбро 2,83—2,89 г/см³, по магнитной восприимчивости они дают три максимума: немагнитные, умеренно магнитные и магнитные, встречаются также сильномагнитные разности.

В пределах листа М-52-ХІ описанные породы прорывают раннепалеозойские граниты и рвутся позднепалеозойскими триасовыми гранитами. На этом основании они отнесены к позднепалеозойскому комплексу.

Граниты биотитовые, роговообманково-биотитовые порфировидные средне- и крупнозернистые, гранодиориты (γ₁PZ₃) занимают около 10% территории листа, слагая крупные (30—60 км²) массивы на востоке района. Отдельные выходы гранитов обнажаются в эрозонных окнах среди рыхлых отложений белогорской свиты в бассейнах Жагды, Сектуши, Алеуна. Вмещающими породами являются все более древние образования. Сами они в свою очередь прорваны многочисленными телами гранитов второй фазы позднего палеозоя и триасовыми интрузиями, в связи с чем о форме и условиях залегания описываемых интрузивов судить трудно. Исключение составляет массив верховьев Чепкана, образующий на аэромагнитной карте компактное положительное магнитное поле напряженностью от 0 до +6,4 мЭ. Судя по четким контурам последнего, повторяющим конфигурацию массива, контакты его субвертикальны. Для гранитов в целом характерно постоянство внешнего облика и состава с некоторыми вариациями в количестве и размерах зерен темноцветного минерала и фенокристаллов калишпата. На контактах с вмещающими породами нередко отмечается фаши лейкократовых гранитов. На юго-востоке часто порфировидные граниты фашиально переходят в гранодиориты или кварцевые

диориты, причем эти породы отмечаются как по периферии массивов, так и в их центральных частях.

Амфиболсодержащие разности порфировидных гранитоидов встречаются только южнее широты устья руч. Медвежьего (правый приток Бол. Дзелиндки). Граниты содержат шпиро-видные обособления диоритового состава размером от 1—2 до 30 см в поперечнике.

Внешне граниты представляют собой розовые или серовато-розовые массивные средне- или крупнозернистые породы с порфировыми выделениями микроклина величиной от $0,5 \times 1$ до 4×6 см и кварца $0,5 \times 6$ см. Структура пород гипидноморфно-зернистая, иногда с участками пойкилитовой. Состав: микроклина — 25—45%, плагиоклаза (№ 20—25) — 20—40%, кварца — 25—30%, биотита — 3—10%, реже роговой обманки — 1—2%. Акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном, магнетитом, гранатом, ортитом, ксенотимом.

Гранодиориты — серые среднезернистые породы с массивной текстурой, структура гипидноморфнозернистая. Состав: микроклина — 10—20%, плагиоклаз (№ 25—27) — 45—50%, кварц — 20—22%, роговая обманка — 2—3%. Акцессорные минералы — сфен, циркон, ортит, апатит, магнетит.

Кварцевые диориты в отличие от гранодиоритов содержат большее количество плагиоклаза (до 60%) и темноцветных минералов (до 17%) и меньше — калишпата (до 10%) и кварца (до 13%).

Химический состав порфировидных гранитов по сравнению со средними типами пород, по Р. Дэли, соответствует гранитам всех периодов (см. табл. 1).

По магнитным свойствам среди описанных пород преобладают умеренно магнитные и немагнитные разности. Вследствие этого на аэромагнитной карте они создают положительные магнитные поля напряженностью от 0 до +4 мЭ и лишь в виде исключения (верховья Томи) отмечаются отрицательные значения ΔT там (см. рис. 1), где преобладают немагнитные разности гранитов. Плотность пород 2,52—2,63 г/см³.

С порфировидными гранитами связан жильный комплекс аплитов и пегматитов (рПЗ). Они образуют прожилки и жилы мощностью 5—80 см, реже до 2,5 м, часто используя для внедрения субгоризонтальные или пологонаклонные (15—30°) трещины отдельности. Участками (правобережье Мал. Дзелиндки) наблюдались зональные жилы, центральная часть которых сложена пегматитами, а зальбанды — аплитами. Пегматиты имеют блоковое строение, состоят они из розового микроклина — 80—90%, кварца — 10—15%, биотита, реже совместно с мусковитом 2—6%. Насыщенность жильными породами различных массивов неравнозначна, а в отдельных случаях (интрузия верховьев Алеуна) они вообще отсутствуют, что, видимо, обусловлено величиной эрозионного среза.

Описанные граниты прорывают позднепалеозойские габбро и все более древние образования и в свою очередь рвутся среднезернистыми гранитами второй фазы позднего палеозоя (правобережье руч. Алеунского). На основании этих данных и по аналогии с сопредельными территориями [16, 18, 24, 25] порфировидные граниты отнесены к первой фазе гранитоидов позднего палеозоя. Абсолютный возраст гранитов, определенный калий-аргоновым методом по валовой пробе, составляет 202 млн. лет и отражает, видимо, более поздние тектонические процессы.

Граниты биотитовые мелко- и среднезернистые ($\gamma_2 PZ_3$) пространственно тесно ассоциируют с гранитами первой фазы. Наиболее крупные массивы (от 25 до 180 км²) установлены в бассейне руч. Лаврушки, в междуречье Худой Мельгин—Чепкан, в бассейне Мал. Дзелиндки, в междуречье Бол. Дзелиндка—Овоторос, в верховьях Сохатиной, в бассейне Томи и вдоль бортов долины руч. Алеунского. Встречено значительное количество мелких тел (0,5—15 км²). В целом граниты второй фазы занимают площадь, примерно равную площади распространения гранитов первой фазы.

Наиболее крупный массив междуречья Худой Мельгин—Чепкан представлен своей западной частью, прослеживаясь на сопредельную с востока территорию. Вмещающими породами ему служат на севере граниты первой фазы позднего палеозоя, на западе — раннепротерозойские и раннепалеозойские гранитоиды, южный контакт тектонический. Контакты массива, судя по их конфигурации, крутые. Северный контакт четко фиксируется на аэромагнитной карте резкой сменой магнитного поля, что также может указывать на крутое падение плоскости контакта. Для самого массива характерно спокойное отрицательное магнитное поле (0—1 мЭ). Сложен он розовыми среднезернистыми биотитовыми до лейкократовых гранитами. В юго-восточной части массива фиксируются ксенолиты порфировидных гранитов первой фазы. Все остальные массивы вытянуты в северо-восточном направлении. Судя по тому, что их контакты резко секут горизонталь рельефа и в плане имеют относительно простую форму, можно предположить, что граниты второй фазы слагают крутопадающие пластовые тела. Эти массивы на магнитной карте образуют положительные поля (0—+2 мЭ).

Среднезернистые граниты прорывают порфировидные граниты первой фазы. Контакт между ними наблюдался в коренном выходе на правобережье руч. Алеунского. Контакт четкий неровный, плоскость его под углом 45—70° наклонена в юго-западном направлении (235—250°). Среднезернистые граниты в зоне контакта шириной 30—35 см приобретают слабую порфировидную структуру.

Граниты — розовые, розовато-серые мелко- или крупнозернистые породы массивной текстуры. Структура их гипидноморф-

позернистая с участками пойкилитовой и графической. В состав гранитов входят: решетчатый микроклин — 35—50%, плагиоклаз (№ 20—25) — 15—50%, кварц — 25—30%, биотит — 1—6%. Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, сфеном, рутилом, гранатом, ортитом, монацитом, магнетитом.

Ко второй фазе позднепалеозойских гранитов условно отнесены породы несколько иного облика, обнажающиеся в тектоническом блоке (95 км²) на левобережье Томи. Блок ограничен системой разрывных нарушений северо-восточного и близмеридионального направлений, многие из которых четко дешифрируются на аэрофотоснимках. Характерно, что рельеф в пределах блока отличается увалистыми формами и заболоченностью поверхности. В связи с тектоническими ограничениями массива взаимоотношения его с окружающими породами не установлены.

Массив четко фиксируется на карте изолиний ΔT , образуя контрастное положительное магнитное поле напряженностью +2, +4 мЭ. Поле относительно массива несколько смещено на юго-восток, что может свидетельствовать о наклоне последнего в этом направлении.

Внутреннее строение массива однородно. Он сложен разнообразными гранитами массивной текстуры с характерным гексагонально-столбчатым биотитом. Структура пород гипидиоморфнозернистая, сложены они плагиоклазом (№ 30—32, иногда № 35—37) — 42—53%, микроклином — 10—25%, кварцем — 15—35%, биотитом — 3—10%. Акцессорные минералы (2—3%) — циркон, апатит, сфен, ортит, магнетит.

По химическому составу граниты близки к докембрийским гранитам, по Р. Дэли. Граниты левобережья Томи несколько отличаются по химизму, они наиболее близки к щелочноземельным гранитам.

С гранитами второй фазы связаны жилы, прожилки и линзовидные обособления пегматитов и аплитов ($\rho_2 PZ_3$) мощностью от 1 до 50 см. Аплиты — розовато-кремовые, светло-серые породы массивной текстуры. Микроструктура их аплитовая, состав: плагиоклаз — 20—25%, решетчатый микроклин — 30—35%, кварц — 30—35%, биотит — 2—3%. Акцессорные минералы: сфен, рутил, апатит, магнетит.

Плотность пород 2,52—2,59 г/см³. По магнитной восприимчивости среди них отмечаются немагнитные и умеренно магнитные разновидности. Граниты левобережья Томи более магнитны, среди них встречаются умеренно магнитные и магнитные породы.

В пределах листа М-52-ХІ описанные граниты прорывают порфировидные граниты первой фазы и рвутся крупнозернистыми лейкократовыми гранитами триаса. Радиологический возраст гранитов, определенный калий-аргоновым методом по валовой пробе, составляет 283 млн. лет, что соответствует поздне-

му палеозою. Несколько иные значения абсолютного возраста получены для гранитов левобережья Томи — 162 и $237,5 \pm 14,5$ млн. лет.

ТРИАСОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Граниты лейкократовые крупно- и среднезернистые розовые ($\gamma_1 T$) составляют пять относительно крупных массивов (10—38 км²), расположенных в междуречьях Каменка—Томь, Каменный—Алеун, Сохагиная—Томь, в среднем течении руч. Горбатого, в бассейнах Секты, Ниж. Мельгина, Мал. и Бол. Дзелийки. Крупные массивы имеют изометричную форму, мелкие ориентированы в северо-восточном или близмеридиональном направлении. Вмещающими породами являются практически все домезозойские образования. Наиболее часто они контактируют с позднепалеозойскими гранитами. Контакт лейкократовых гранитов со среднезернистыми биотитовыми гранитами второй фазы позднего палеозоя наблюдался на левобережье Ниж. Мельгина, в бассейнах Худого Мельгина и Каменки. Контакт четкий, ровный. Триасовые граниты в зоне контакта шириной 5 см приобретают мелкозернистую структуру, содержат до 5% биотита.

Все массивы, сложенные средне-, крупнозернистыми лейкократовыми гранитами, характеризуются простым строением, выдержанностью и постоянством состава слагающих пород. Граниты имеют массивную текстуру, содержат крупные (до 0,5 см) изометричные зерна дымчатого до темно-серого кварца, количество биотита в них непостоянно, но не превышает 3%. Структура пород гипидиоморфнозернистая с элементами метасоматической. Минеральный состав: плагиоклаз (№ 25—28) — 10—35%, решетчатый микроклин — 20—50%, кварц — 25—40%, биотит — 0—3%. Акцессорные минералы — гранат, циркон, магнетит, реже рутил.

Химический состав гранитов наиболее близок по составу к гранитам всех периодов, по Р. Дэли (см. табл. 1). В отличие от других изверженных пород района они в составе микрокомпонентов содержат ниобий (0,002%).

По магнитной восприимчивости среди гранитов первой фазы триаса преобладают немагнитные и умеренно магнитные породы. На карте аномального магнитного поля (см. рис. 1) они создают положительные поля от +1 до +4 мЭ, средняя плотность пород 2,48—2,59 г/см³.

С описанными гранитами связан жильный комплекс пегматитов и аплитов (ρT). Пегматиты образуют гнезда и жилы мощностью не более 1 м преимущественно в краевых частях массивов. Зальбанды жил сложены аплитами, центральные части — крупноблоковым кремово-розовым пегматитом, нередко с квар-

цевым ядром. Мощность аплитовых жил от десятков сантиметров до нескольких метров.

Описанные граниты прорывают породы позднего палеозоя и перекрываются вулканогенными образованиями нижнего мела. Радиологический возраст, определенный калий-аргоновым методом по валовой пробе, составляет 167 млн. лет (см. табл. 2) и отражает, видимо, более поздние тектонические процессы на Буреинском массиве. Подобные граниты северо-восточнее изученной территории прорывают фаунистически охарактеризованные среднедевонские [2] и перекрываются верхнетриасовыми отложениями [8]. На этом основании они отнесены к триасу.

Граниты лейкократовые мелкозернистые розовые (γ_2T) слагают небольшой (около 2 км²) массив среди гранитов первой фазы в междуречье Морковчиха—Каменный. Контакт между этими породами не наблюдался вследствие плохой обнаженности. Второй массив (около 1 км²) расположен на правом берегу Топи.

Массивы сложены однообразными розовыми мелкозернистыми лейкократовыми гранитами массивной текстуры с характерным темно-серым кварцем. Структура пород гипидиоморфнозернистая с элементами метасоматической. Состоят они из кварца — 40—45%, плагиоклаза (№ 20—24) — 20—25%, микроклина — 30—35%, биотита — 1—2%. Акцессорные минералы — гранат, циркон, магнетит.

По химическому составу породы отвечают гранитовому аплиту, по Р. Дэли. В отличие от гранитов первой фазы они содержат молибден (0,0003%). Породы немагнитны или слабомагнитны, плотность их 2,52—2,55 г/см³.

Описанные граниты пространственно тяготеют к гранитам первой фазы триаса и сходны с ними по своему облику. Подобные граниты были установлены на территории смежного с юга листа [18]. Эти данные послужили основанием для отнесения их ко второй фазе триаса. Радиологический возраст гранитов, определенный калий-аргоновым методом по валовой пробе, составляет 110 млн. лет.

РАННЕМЕЛОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ИНТРУЗИИ

Диоритовые порфиристы ($\delta\pi K_1$) слагают небольшие (до 1 км²) тела и дайки, пространственно тяготеющие к покровным образованиям станолірской свиты, в междуречье Алеуи—Морковчиха, в нижнем течении Бол. Дзелиндки, на левобережье Секты, на правом берегу Ташины. Большинство субвулканических тел ориентировано в северо-восточном направлении, реже — меридиональном. Вмещающими породами им служат ан-

дезиты станолірской свиты* и более древние образования. Плоскости контактов субвулканических интрузий падают, как правило, на восток и юго-восток, причем северо-западные контакты пологие (20—40°), а южные более крутые (50—60°).

Диоритовые и кварцевые диоритовые порфиристы — плотные массивные породы зеленовато-серого цвета со светлыми вкраплениями плагиоклаза и темно-зелеными роговой обманки. Структура их порфировая с микропризматической зернистой структурой основной массы. Вкрапления представлены плагиоклазом (№ 42—45) — 1—40%, роговой обманкой — 1—10%, кварцем — 1—4%.

В кварцевых диоритовых порфиритах суммарное количество кварца во вкраплениях и основной массе достигает 10—15%. Основная масса образована мелкими (0,05—0,2 мм) лейстами кислого андезита (№ 32—40), роговой обманки и ксеноморфными зернами кварца, в значительной степени серицитизирована, сосюртитизирована и хлоритизирована. Из акцессорных минералов присутствуют апатит и магнетит.

По сравнению с химическими составами средних типов изверженных пород, по Р. Дэли, диоритовые порфиристы соответствуют роговообманковым андезитам (см. табл. 1).

Субвулканические диоритовые порфиристы по физическим свойствам близки андезитам станолірской свиты, среди них встречаются немагнитные, умеренно магнитные и магнитные разновидности. Плотность пород 2,48—2,59 г/см³.

Радиологический возраст диоритовых порфиритов составляет 119 млн. лет.

Липариты (γK_1), гранит-порфиры ($\gamma\pi K_1$) пространственно распространены более широко, чем субвулканические образования среднего состава. Несколько небольших (0,5—3 км²) тел, сложенных липаритами, их игнимбритами и автобрекчиями, установлено в междуречье Алеуи—Морковчиха, на левобережье Алеуи, на правом берегу Ташины, в верховьях Секты. Четыре субвулканических массива гранит-порфиров закартированы в бассейне Овтороса. Вмещающими породами для описываемых образований являются андезиты станолірской свиты и более древние породы. Встречаются дайки липаритов.

Массив верховьев Секты (г. Секта) представляет собой экстрезивный купол изометричной формы диаметром 2 км. Он имеет зональное строение: центральная часть сложена автобрекчиями липаритов, периферийная — липаритовыми игнимбритами. Контакт экстрезии с вмещающими триасовыми гранитами четкий, плоскость его наклонена в сторону массива под углом 15—20°. Игнимбристы на контакте содержат угловатые обломки (до

* Между диоритовыми порфиритами и андезитами отмечаются как четкие рвущие контакты, так и постепенные переходы. Зоны ороговивания в экзоконтактах интрузий не наблюдались.

5 см) вмещающих гранитов. Замсы плоскостей контактов липаритов с андезитами станолірской свиты в междуречье Алеун—Морковича также указывает на их пологое (20—30°), реже крутое (60—70°) залегание.

Липариты — светло-серые, желтовато-белые массивные породы. Структура их порфировая с фельзитовой основной массой. В состав вкрапленников входит кварц — 2—6%, плагиоклаз (№ 30—34) — 2—6%, калишпат — 1—2%, биотит — 2—4%. Основная масса интенсивно пелитизирована и серицитизирована.

Порфирокластические липаритовые игнимбриты представляют собой светло-зеленые породы с псевдофлюидальной текстурой. Микроструктура пород игнимбритовая с реликтами пепловой структуры, алевросаммитовая, псаммитоалевритовая с участками псефитовой структуры. Обломочный материал, неравномерно распределенный в породе, состоит из обломков кристаллов (15—30%) и пород (5—10%). Обломки кристаллов представлены калишпатом, плагиоклазом (3—5%), амфиболом и пироксеном (1%); обломки пород — андезитом, диоритовым порфиритом, метапесчаником, гранитом. Основная масса представляет собой псевдофлюидальный стекловатый материал с реликтами пепловых частиц. Характерно наличие фьямме с расщепленными концами и линзочек раскристаллизованного стекла. Стекло в основной массе кислое (показатель преломления ниже, чем у канадского бальзама).

Автобрекчий липаритов — массивные породы светло-зеленого или светло-серого цвета с обломочной текстурой. Породы состоят на 30—85% из обломочного материала, на долю обломков пород приходится 10—70%. Последние представлены преимущественно липаритами, которые содержат крупные вкрапленники кварца, плагиоклаза, калишпата, биотита, заключенные в основную массу с микрофельзитовой структурой. Кроме липаритов, отмечаются обломки диоритовых порфиритов, метапесчаников, лейкократовых гранитов, андезитов. Обломки минералов представлены кварцем, калишпатом, плагиоклазом, биотитом, роговой обманкой и пироксеном. Цементирующая масса — криптофельзитовый слабо поляризующий агрегат с показателем преломления, близким к канадскому бальзаму.

Гранит-порфиры — розовато-серые плотные породы порфировой структуры с микрофельзитовой основной массой. Фенокристаллы представлены плагиоклазом (4—10%), микроклином (6—10%), кварцем (2—7%), биотитом (1—3%). Основная масса состоит из мелкозернистого агрегата кварца, полевых шпатов, биотита, серицита. Акцессорные минералы — гранат, циркон, магнетит.

По химическому составу липариты не находят себе аналогов среди средних типов изверженных пород, по Р. Дэли. В отличие от среднего состава липаритов они содержат повышенное коли-

чество кремнезема и пониженное щелочных и щелочноземельных элементов (см. табл. 1).

Субвулканические липариты практически немагнитные, но встречаются среди них и умеренно магнитные разности. Плотность пород варьирует от 2,4 до 2,55 г/см³.

Описанные породы пространственно тесно ассоциируют с вулканиками станолірской свиты и субвулканическими образованиями среднего состава, обломки которых присутствуют в составе автобрекчий и игнимбритов липаритов.

Радиологический возраст липаритов, определенный калий-аргоновым методом, составляет 89 млн. лет.

ТЕКТОНИКА

В соответствии с существующими схемами тектонического районирования Хабаровского края и Амурской области [1, 4] территория листа М-52-ХІ расположена в зоне сочленения Туранского блока Бурейнского массива с Амуро-Зейской впадиной. В пределах Туранского блока применительно к территории листа выделяются два более мелких субпараллельных тектонических блока: Предтуранский и Алеуно-Ташинский, в которых на поверхность выведены породы различных структурных ярусов (рис. 2).

Рисунок магнитного поля ΔT с хорошо выраженными зонами потери корреляции и линейным расположением локальных аномалий отражает блоковый характер тектоники района. Предтуранский блок характеризуется пониженными значениями поля ΔT . На северо-востоке и юго-западе он ограничивается зонами повышенных значений магнитного поля. Линейность этих границ свидетельствует о том, что блок ограничен системой разломов северо-восточного и меридионального простирания. На гравиметрической карте Предтуранский блок выражен отрицательным гравитационным полем, изоаномалы силы тяжести которого ориентированы в близмеридиональном направлении. Алеуно-Ташинский блок характеризуется интенсивным развитием положительных полей ΔT и более высокими значениями силы тяжести.

Наиболее древние образования в Предтуранском блоке, отнесенные к нижнему протерозою, обнажаются в приосевой части хр. Турана и на его северо-западных отрогах. Они представлены биотитовыми гнейсами, которые сохранились в виде небольших по размерам ксенолитов среди гранитов раннего протерозоя и более молодых интрузий. Фрагментарность развития этих образований, а также плохая обнаженность района затрудняют расшифровку раннепротерозойских структур. Замсы гнейсовидности пород, ориентировка самих ксенолитов, данные дешифрирования и аэромагнитной карты указывают на общее северо-восточное простирание структур раннего протерозоя. По-

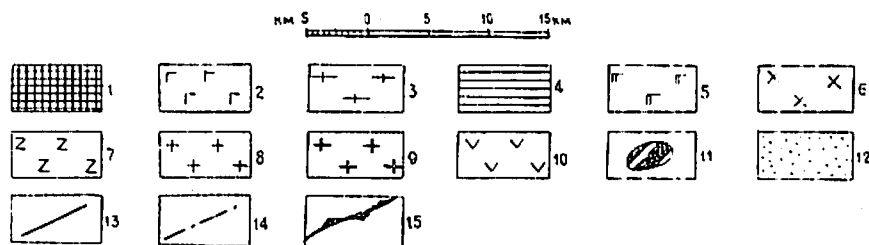
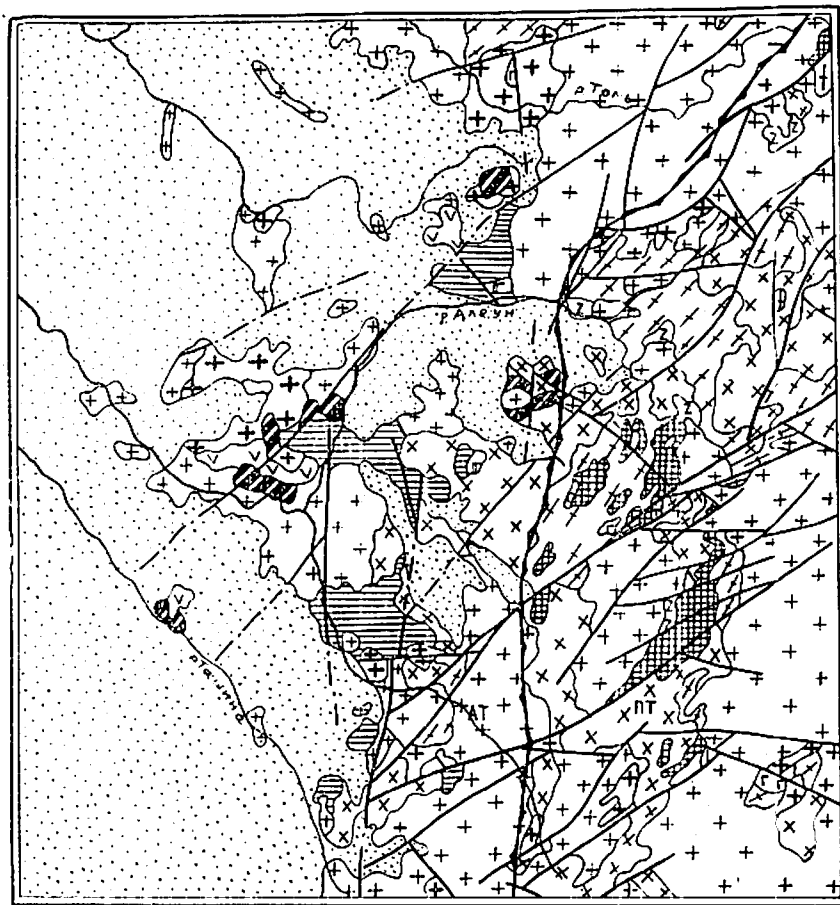


Рис. 2. Геолого-структурная схема

Раннепротерозойские структуры: 1 — фрагменты складчатых структур; интрузивные комплексы: 2 — раннескладчатые габброиды; 3 — соскладчатые граниты; позднепротерозойские структуры: 4 — фрагменты складчатых структур; 5 — раннескладчатые габброиды; палеозойские и мезозойские структуры эпох активизации: интрузивные комплексы: 6 — раннепалеозойский; 7 — позднепалеозойский основного состава; 8 — позднепалеозойский гранитного состава; 9 — триасовый; ранне-меловые структуры: 10 — диффузная фаза; 11 — субвулканическая фаза; 12 — кайнозойский платформенный чехол; прочие знаки: 13 — разрывные нарушения; 14 — разрывные нарушения, перекрытые рыхлыми отложениями; 15 — граница между Предташинским (ПТ) и Алеуно-Ташинским (АТ) блоками по геофизическим данным

роды смяты в крутые складки с размахом крыльев 1—2 км и менее. Две смежные структуры с крутым ($70-80^\circ$) падением крыльев закартированы в верховьях руч. Медвежьего. Две подобные складки, но с более пологим наклоном крыльев ($40-45^\circ$) установлены в верховьях Овтора. Крылья структур осложнены складчатостью более высоких порядков. Одна из таких складок (антиклинальная) наблюдалась в верховьях руч. Медвежьего. Ширина складки более 1 м, крылья ее осложнены гофрировкой. Осевая линия субпараллельна (аз. пад. $155^\circ \angle 55^\circ$) направлению гнейсовидности биотитовых гнейсов (аз. пад. $145^\circ \angle 60^\circ$). Шарнир складки погружается на юго-восток $245^\circ \angle 35^\circ$. Значительную роль в строении раннепротерозойских структур играют согласные интрузии одновозрастных гранитоидов, пользующиеся большим распространением, чем гнейсы.

В смежном с северо-запада Алеуно-Ташинском блоке на поверхность выведены метаморфизованные вулканогенно-осадочные образования верхнего протерозоя. Они обнажаются на четырех разобщенных участках: в междуречье Алеунский—Секта, в среднем течении Алеуна, в междуречье Бол. и Мал. Дзелиндки и на правом берегу Ташины. В междуречье Алеунский—Секта структуры позднего докембрия имеют широтное или близкое к нему простирание. Породы смяты в сложные асимметричные, нередко дисгармоничные складки с падением слоев на крыльях от 20 до 80° . В среднем течении Алеуна субширотное простирание структур сочетается с северо-восточным и меридиональным. Однако малое количество замеров элементов залегания слоев не дает возможности расшифровать характер складчатых дислокаций на этом участке.

В междуречье Бол. и Мал. Дзелиндки породы верхнего протерозоя в значительной степени рассланцованы. В большинстве случаев простирание зон рассланцевания совпадает с первичной слоистостью пород и с послойными жилами сопутствующих им гранитов раннего палеозоя. Простирание структур северо-восточное $25-35^\circ$, южнее (правобережье Мал. Дзелиндки) меняется на $55-60^\circ$, углы падения варьируют от 30 до 80° . На правобережье Ташины породы верхнего протерозоя имеют устойчивое меридиональное простирание и углы падения $40-50^\circ$. В структурах позднего докембрия принимают участие согласные тела метаморфизованных габбро (междуречье Секта—Алеунский) и катаклазированных, рассланцованных гранитов (междуречье Бол. и Мал. Дзелиндки, правобережье Ташины).

В пределах Алеуно-Ташинского блока широким развитием пользуются ранне- и позднепалеозойские интрузии и отсутствуют породы древнее позднего протерозоя. Северо-западная граница блока трассируется выходами вулканогенных образований станолірской свиты нижнего мела, залегающими субгоризонтально. Покровные образования свиты полностью эродированы позднейшими процессами, а к западу от Алеуно-Ташин-

ского блока перекрыты чехлом рыхлых плиоцен-нижнечетвертичных отложений*, залегающих горизонтально или со слабым наклоном на запад, к центру Амуро-Зейской впадины.

В пределах рассматриваемого района широко проявлена разрывная тектоника. В послераннепротерозойский период геологической истории этой части Бурейского массива намечаются, по крайней мере, три этапа мощных тектонических движений, которые затушевали следы более древних дислокаций и довольно уверенно устанавливаются в настоящее время.

Первый этап, видимо, связан со становлением раннепалеозойских интрузий, тяготеющих к приосевой части хр. Турана. В этот этап рассланцеванию, а участками милонитизации были подвержены породы нижнего и верхнего протерозоя. Тектонические движения, вероятно, унаследовали генеральное простирание раннепротерозойских структур и носили дифференцированный характер. В процессе становления раннепалеозойских гранитоидов вмещающие породы на участках повышенной проницаемости были переработаны кремне-кальцевым метасоматозом.

Второй этап знаменовал собой внедрение многофазового позднепалеозойского интрузивного комплекса. В этот этап интрузивы раннего палеозоя подвергались интенсивной тектонической переработке, в результате чего они приобрели гнейсовидную или катакlastическую текстуру. Рассланцевание носило площадной характер.

Третий этап по своей интенсивности резко уступает первым двум. Он, вероятно, обусловлен внедрением триасовых интрузий и проявлен на локальных участках. Наиболее интенсивные движения происходили в пределах современного Алеунского хребта, где интрузивы позднего палеозоя рассланцеваны и катакlastизированы, тогда как триасовые граниты не несут следов тектонической переработки. Зоны рассланцевания в позднепалеозойских гранитах установлены также на правом берегу Мал. Томи и на правом берегу руч. Ташинская Дзелиндка.

В районе главенствующее положение занимают протяженные разломы северо-восточного простирания, субпараллельные осевой части хр. Турана. Они совместно с опирающимися разрывами определяют блоковый характер тектонического строения рассматриваемой части Бурейского массива. Эти нарушения, вероятно, входят в систему крупного глубинного разлома, поскольку их направлениям подчиняются зоны площадного рассланцевания приосевой части хр. Турана и ориентировка большинства интрузивных массивов района.

На территории листа М-52-ХІ документируются четыре крупных разрывных нарушения протяженностью 50—60 км, ограни-

чивающие описанные выше тектонические блоки. Они хорошо дешифрируются на аэрофотоснимках и улавливаются непосредственно на топооснове по гипсометрическому уступу и резкой смене расчлененности рельефа. На местности эти разломы фиксируются хуже вследствие площадного рассланцевания допозднепалеозойских образований. Серия менее крупных разрывов северо-восточного направления устанавливается преимущественно в восточной части рассматриваемой территории. Судя по прямолинейности разломов, большинство из них имеет крутое падение плоскости сместителя. Это подтверждается и рядом замеров в канавах зон дробления, которые наклонены под углом 70—80° на северо-запад или юго-восток. В то же время отмечаются пологопадающие (30—40°) зоны дробления.

Меридиональные или близкие к ним разломы устанавливаются в пределах Алеуно-Ташинского блока, реже вне его. Один из наиболее крупных разрывов этого направления установлен в междуречье Бол. и Мал. Дзелиндки. Имеющиеся замеры элементов залегания указывают на то, что плоскость сместителя его наклонена на восток под углом 35°.

Хуже документируются разрывные нарушения северо-западного направления. Они фиксируются прямолинейными участками речных долин, смещениями геологических границ, реже устанавливаются в горных выработках. Однако не исключено, что северо-западные разломы в пределах территории листа развиты значительно шире. На это указывает рисунок гидросети западной части района — субпараллельное расположение спрямленных участков долин Ташины, Алеуна, Секты, Жагды, и характер магнитного поля на этих участках.

Имеющийся фактический материал позволяет лишь в общих чертах восстановить главнейшие геологические события, которые претерпел рассматриваемый район. Наиболее древними образованиями являются метаморфизованные в условиях амфиболитовой фации гнейсы нижнего протерозоя. Анализ вещественного состава их позволяет сделать вывод, что исходными породами гнейсов были терригенные образования, т. е. режим осадконакопления соответствовал многоосинклинальному. Встречающиеся в незначительных количествах амфиболиты представляли, вероятно, согласные интрузивные тела основных пород, которые внедрились на ранних этапах складчатости. В главный этап раннепротерозойского складкообразования породы претерпели метаморфизм в условиях амфиболитовой фации и были сформированы основные пикативные структуры. В этот же период произошло внедрение раннепротерозойских гранитов, которые участками несут признаки ультраметаморфогенного происхождения.

После завершения раннепротерозойской складчатости рассматриваемый район был превращен в жесткую консолидированную структуру и, по мнению некоторых исследователей [4].

* Это подтверждается характером магнитного поля в юго-западной части листа.

представлял собой северную оконечность Китайской платформы.

Дальнейшее развитие рассматриваемого района было, видимо, близко к параплатформенному режиму. Он активно реагирует на тектонические процессы, происходящие в соседних геосинклиналях. В позднем протерозое, когда, по мнению большинства исследователей [4], происходило заложение Монголо-Охотской геосинклинали, на «Бурейской платформе» сформировались линейные депрессии парагеосинклинального типа, в которых накапливались образования вулканогенно-карбонатно-герцинической формации. В настоящее время отложения этих депрессий сохранились в отдельных тектонических блоках. Завершение складчатости в прогибах, сопровождающееся мощными тектоническими движениями в пределах всего массива, произошло, вероятно, в раннем палеозое. В это же время в ослабленные зоны внедрялись интрузии раннепалеозойских гранитоидов.

Как «срединная структура» Бурейский массив оформился, по всей вероятности, на границе раннего и среднего палеозоя, когда началось заложение Сихотэ-Алинской геосинклинали. В течение палеозоя и мезозоя в его пределах неоднократно протекали активные тектономагматические события.

Кульминация тектономагматической активизации фундамента Бурейского массива (применительно к территории листа М-52-ХІ) приходится на позднепалеозойское время. В этот период произошло обновление старых и заложение новых крупных разломов, мощных зон расслаивания и внедрение огромных масс многофазовых интрузий преимущественно гранитного состава. Большинство массивов позднепалеозойских гранитоидов имеет северо-восточную ориентировку, что свидетельствует о преобладании магмоконтролирующих разрывов этого простирания.

В раннем мезозое (триас) намечается спад тектономагматической деятельности в районе. В этот период по расколам северо-восточного и близмеридионального направлений внедряются интрузии лейкократовых гранитов значительно меньших объемов по сравнению с позднепалеозойскими. Тектонические движения носили, вероятно, характер глыбовых перемещений.

В поздней юре к западу от Бурейского массива, который испытывает интенсивное воздымание и денудацию, начинает формироваться Амуро-Зейская впадина. Оживление тектонических движений привело к заложению серии разломов вдоль восточной стороны окраины впадины, по которым происходило блоковое опускание фундамента и излияние вулканитов станолерской свиты. О значительной величине вертикальных перемещений отдельных блоков и масштабах эрозивно-денудационных процессов свидетельствует тот факт, что нижнемеловые эффузивы изливались на эродированную поверхность и пабисальные интрузивы позднепалеозойского возраста.

В пределах листа М-52-ХІ заполнение Амуро-Зейской впадины началось в палеогене, когда в западной части территории листа накапливались осадки бузулинской свиты [17]. Постепенно восточная граница впадины мигрировала в сторону хр. Турана и стабилизировалась в современных очертаниях, вероятно, в ранне-среднечетвертичное время. За этот период накапливались осадки сазанковской (олигоцен — миоцен) и белогорской (плиоцен-нижнечетвертичная) свит.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа М-52-ХІ расположена в зоне сочленения Амуро-Зейской аккумулятивной равнины с хр. Турана, что обусловило наличие в районе крутосклонного среднегорного, пологосклонного низкогогорного и равнинного рельефа. На его формирование оказывали влияние процессы денудации, эрозии и аккумуляции, вызванные неотектоническими блоковыми движениями различных амплитуд.

В районе преобладают аккумулятивные и выработанные поверхности различного генезиса, морфологии и времени формирования (рис. 3).

Аккумулятивные поверхности представлены поймой, тремя надпойменными террасами и озерно-аллювиальной равниной. Современная пойма развита в долинах всех рек района. Ширина ее зависит от величины водотока и колеблется от нескольких метров до 2,5 км. Высота поймы над меженным уровнем воды составляет 0,4—1,5 м. Уступ поверхности четкий крутизной от 50° до вертикальной, бровка и уступ выражены четко. Поверхность поймы неровная, слабо наклонена в сторону русла, часто заболоченная, изобилует протоками, косами и островами, особенно в равнинном течении рек. В горной части территории пойма рек ограничена руслом и русловыми валунно-галечниковыми косами. Здесь часты каменистые перекиды, спрямленные протяженные участки долины, что свидетельствует о преобладании глубинной эрозии. В зоне переходной от хр. Турана к Амуро-Зейской равнине русла несут черты равнинных и горных рек. Ширина поймы увеличивается до 100—400 м, отмечаются отдельные участки меандрирования русел. В равнинной части пойма рек достигает максимальной ширины. Русла интенсивно меандрируют, пойма изобилует старицами и озерами. Все это указывает на преобладание в пределах равнины процессов аккумуляции и боковой эрозии.

Поверхности I надпойменной террасы устанавливаются в долинах всех рек района. В горной части они имеют коренной толщью, незначительную мощность (1—2 м) грубообломочного аллювия, сравнительно узкую (от 20—30 до 200—300 м) площадку. Высота террасы над уровнем воды колеблется от 4 до 6 м.

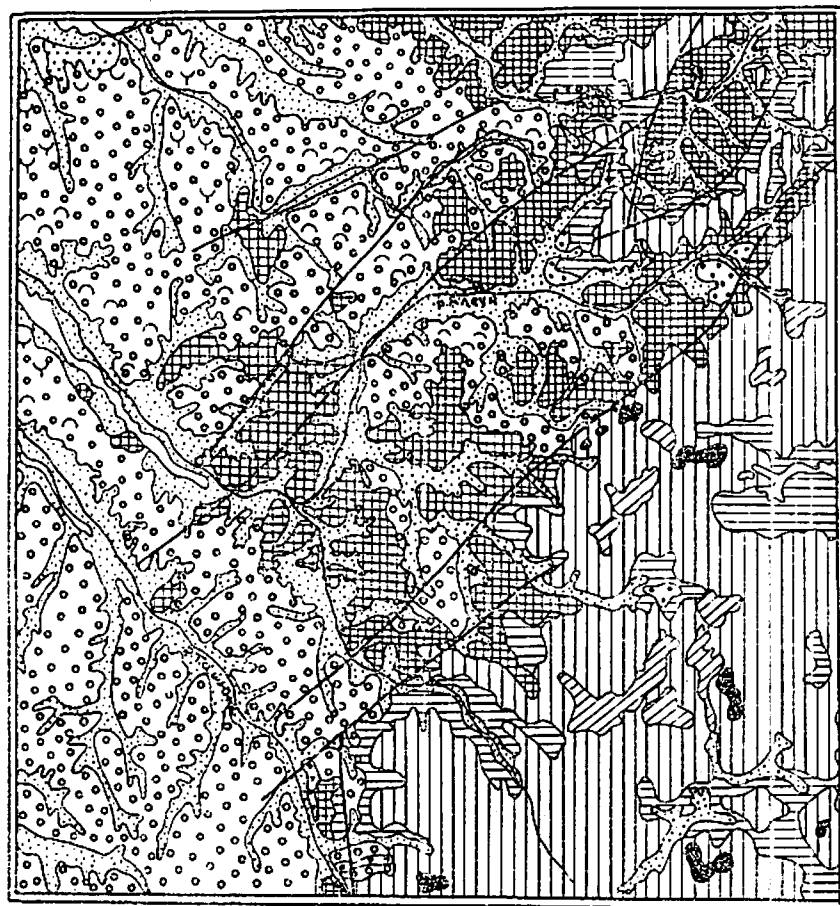


Рис. 3. Географическая схема

Аккумулятивные поверхности: 1 — современной поймы; 2 — I и II надпойменных террас; 3 — III надпойменной террасы; 4 — озерно-аллювиальной равнины; в разбитые поверхности (склоны): 5 — эрозийные крутизной более 20°; 6 — эрозивно-денудационные крутизной 10—20°; 7 — эрозивно-денудационные крутизой 5—10°; денудационные поверхности выравнивания; 8 — с древними корами химического выветривания; 9 — с четвертичными корами выветривания обломочного типа (элювий); дополнительные условные обозначения: 10 — просадочные блюдца и западины; 11 — многолетние бугры пучения; 12 — разрывные нарушения, выраженные в рельефе

Уступ ее крутой с ясно выраженной бровкой. В предгорной части высота террасы остается неизменной, но аллювиальный слой увеличивается, достигая 5 м, соответственно выход коренного цоколя становится незначительным. Ширина заболоченной поверхности террасы увеличивается до 500—800 м, уступ четкий, тыловой шов выражен хорошо. В равнинной части уступы террасы чаще сглаженные, высота их понижается до 3—4 м. Поверхность волнистая с многочисленными старицами и озерами достигает ширины 1—1,5 км.

Поверхность II надпойменной террасы развита главным образом в пределах Амуро-Зейской равнины, особенно представительны они у рек Томь, Алеун, Ташина. Здесь ширина поверхности колеблется от первых сотен метров до 1,5—2 км. Высота террасы над уровнем воды достигает 5—10 м. Уступ высотой 2—3 м выражен четко, крутизна его 10—15°, бровка сглаженная. Поверхность террасы волнистая, слабо наклонена в сторону русла, участками поросла высокоствольным лесом с густым подлеском. Из-за наложенной денудации на поверхности с трудом дешифрируются следы блуждания рек. Характерно широкое развитие кочкарника, высота которого достигает 0,6 м. Тыловой шов перекрыт делювиальными отложениями.

Поверхность III надпойменной террасы развита ограничено, она установлена в верховье Алеуна, на левом борту Томи и небольшом участке правого борта долины Ташины. Ширина террасы колеблется от первых сотен метров до 3,5 км. Уступ пологий задернованный, постепенно переходит в поверхность террасы, высота его достигает 15 м. Площадка заболочена, расчленена многочисленными неглубокими ложбинами, слабо (2—3°) наклонена в сторону русла реки.

Озерно-аллювиальные поверхности, сохранившиеся от молодого эрозийного вреза, занимают почти всю западную часть листа. Поверхности шириной 1—4 км изредка отделяются от более молодых аккумулятивных площадок уступами высотой 20—25 м (реки Мал. Горбыль, Секта), чаще имеют плавные переходы. На аэрофотоснимках эти переходы устанавливаются по изменению фототона (более монотонный на четвертичных отложениях) или фоторисунка (следы деятельности рек). Поверхность равнины преимущественно ровная слабоволнистая, местами горизонтальная с абсолютными отметками 250—310 м. Микрорельеф и залесенность поверхности зависят от литологии осадков, слагающих белогорскую свиту. На глинистых отложениях располагаются маршевые обводненные участки с буграми пучения высотой 0,2—0,3 м и с диаметром в основании 1—1,5 м, здесь же отмечаются бывшие озера, представляющие небольшие заболоченные впадины. На песчаных осадках встречается островное редколесье с густым подлеском. В долине Томи отмечаются просадочные блюдца и западины. Глубина эрозийно-

ной расчлененности озерно-аллювиальной поверхности колеблется от 8—10 до 40—60 м.

Выработанные поверхности по генезису делятся на эрозионные, эрозионно-денудационные и денудационные.

Поверхности эрозионного генезиса (крутизна более 20°) развиты в истоках водотоков, берущих начало на склонах хр. Турана, и приурочены к участкам крутых бортов долин. Ширина их достигает 2 км (верховья руч. Горбатого), форма выпуклая, у подножия встречаются скальные выходы пород. Склоны покрыты чехлом делювиальных отложений мощностью 1—1,5 м.

Эрозионно-денудационные поверхности с крутизной 10—20° развиты на склонах хребтов Турана, Алеунского и на их отрогах. Приурочены они к верхним частям склонов. Поверхности имеют прямые слабовогнутые, реже выпуклые профили, расчленены многочисленными распадками и долинами мелких ручьев. Местами они покрыты крупноглыбовыми делювиальными и элювиально-делювиальными развалами. Водоразделы имеют плавные полого-выпуклые, реже узкие гребневидные формы с денудационными останцами.

Эрозионно-денудационные поверхности с углом наклона 5—10° сформировались в нижних частях склонов хребтов Турана и Алеунского. Они имеют прямую или слабовогнутую форму, расчленены относительно широкими долинами рек. Переход их к расположенным гипсометрически выше генетически однородным поверхностям постепенный. С аккумулятивными поверхностями они сопряжены, как правило, через четко выраженный тыловой шов. Водораздельные пространства широкие слабовыпуклые или плоские, форма островных сопок массивная, карбасообразная. Эрозионно-денудационные поверхности сформировались на разновозрастных интрузивных и метаморфических образованиях, степень устойчивости пород к выветриванию существенного влияния на их формирование не оказывала.

Денудационные поверхности выравнивания широко распространены в переходной зоне от хр. Турана к Амуру-Зейской равнине и ограничено — в пределах хребта. В предгорной части поверхности денудационного генезиса бронированы древними корами выветривания каолинового типа мощностью более 10 м. Они сформированы на породах различного состава на абсолютных отметках 280—400 м. В поверхности врезаны речные долины с пологими бортами и двумя уровнями террас. Кора химического выветривания имеет зональное строение: зоны дезинтеграции, гидролиза и конечных продуктов. В большинстве случаев наблюдаются нижние горизонты коры, а конечные продукты разложения на приподнятых участках полностью эродированы и сохранились лишь под осадками белогорской свиты. На хр. Турана денудационные поверхности покрыты четвертичными корами выветривания обломочного типа (элювий). Они образуют субгоризонтальные площадки площадью 2—3 км².

Мощность кор выветривания, представленных щебнисто-глыбовым материалом, не превышает 3 м.

Основная роль в формировании современного рельефа района принадлежит разрывной тектонике и блоковым движениям по разломам различных направлений и амплитуд. Крупный разлом фиксируется в предгорной части хр. Турана, прослеженной от бассейна Бол. Дзелиндки в северо-восточном направлении до верховьев Алеуна. Он разделяет две крупные морфоструктуры (хр. Турана и переходную зону к Амуру-Зейской впадине) и хорошо выражен в рельефе. Три субпараллельных разлома северо-восточного простирания являются пограничными между переходной зоной и Амуру-Зейской впадиной. Частично они перекрыты рыхлыми отложениями и выражены спрямленными коленообразными участками речных долин и зонами дробления на выступах фундамента.

Формирование основного морфоструктурного плана района началось в поздней юре — раннем мелу, когда на месте современной Амуру-Зейской впадины началось опускание допозднеюрской поверхности и отложение на ней вулканогенно-терригенных образований. В пределах Туранского блока в это время формируется сводово-глыбовое поднятие, вдоль западной границы которого возникает вулканический пояс (станолитская свита), реликты которого сохранились на отдельных участках в переходной зоне. В дальнейшем вплоть до олигоцена рассматриваемый район являлся поставщиком обломочного материала в центральные части Амуру-Зейской впадины. В олигоцене в западной части начинается формирование отложений бузулунской и затем сазанковской (миоцен) свит. Зона сопряжения явилась областью транзита обломочного материала с хр. Турана, который испытывает дальнейшее поднятие. В предгорной части преобладает стабильный тектонический режим, происходит формирование поверхности выравнивания и площадной коры выветривания. В плиоцен-раннечетвертичное время восточная граница впадины мигрирует в сторону хр. Турана, на отложениях сазанковской свиты и на опустившихся участках зоны сопряжения отлагаются осадки белогорской свиты. Начиная со среднечетвертичного времени происходит эрозионное расчленение белогорской аккумулятивной равнины и формирование комплекса аллювиальных террас. Горная часть продолжает испытывать глыбовые поднятия и экзогенную обработку склонов.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Поисковая изученность территории листа относительно слабая. На ней проведены шлиховое, донное и гидрохимическое опробования в м-бе 1:200 000. На ряде ограниченных по площади участков с признаками рудной минерализации проведены поисковые работы, в комплекс которых входили спектрометал-

лометрическая съемка м-ба 1:25 000 или 1:10 000, поисковые маршруты, вскрытие канавами, штуфное и бороздвое опробование минерализованных зон. В результате этих работ установлены проявления титана, меди, свинца, цинка, олова, молибдена, ртути, золота, серебра, талька, строительных материалов и других полезных ископаемых. Определенный интерес представляют россыпное золото, проявление талька и строительные материалы.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Черные металлы

Титан

На преобладающей части площади в шлихах содержатся ильменит и сфен от нескольких граммов до 1 кг/м³. Значительно меньшее распространение и в меньших количествах (от нескольких граммов на 1 м³) имеют рутил и анатаз. Накопление минералов в современном аллювии связано с размывом позднепалеозойских гранитоидов. В связи с отсутствием в районе концентрированных ореолов этих минералов обнаружение практически интересных проявлений титана представляется маловероятным.

Цветные металлы

Медь

Выявлены два сближенных гидрохимических ореола меди, свинца и цинка. Гидрохимический ореол (I-4-1) этих металлов площадью 16 км² выявлен в верховьях Камелки. Он приурочен к массиву позднепалеозойских биотитовых среднезернистых гранитов (γ_2PZ_3) и ориентирован приблизительно вдоль крупного разлома северо-восточного простирания. Содержание суммы металлов составляет 12 мкг/л. Спектральным анализом концентрированных осадков в контурах ореола установлены медь, свинец, цинк и олово с содержанием до 5 мкг/л.

Гидрохимический ореол (I-4-3) площадью 10 км² установлен в верховье Томи в аналогичной с вышеописанным ореолом геологической обстановке. Содержание суммы металлов в пробах 12 мкг/л. Спектральным анализом концентрированных осадков в пределах ореола зафиксированы медь, цинк, свинец, олово с содержанием до 5 мкг/л.

В штуфных пробах, отобранных из жильного кварца на различных участках территории, спектральным анализом установлено 0,01% меди, в одной из проб (верховье Чепкана) — 0,05%, здесь же присутствуют золото (0,07 г/т) и серебро (0,0001%).

Проявления меди практического значения не представляют.

Свинец

В двух штуфных пробах из жильного кварца (верховья Чепкана, среднее течение Мал. Дзелиндки) минералогическим анализом обнаружены зерна галенита. В большинстве штуфных и металлометрических проб спектральным анализом устанавливается от 0,001 до 0,02% свинца. В гидрохимических пробах содержание его достигает 6 мкг/л, в одной пробе в верховьях Мал. Дзелиндки — 32,5 мкг/л (0,02%), здесь же зафиксирован цинк — 52,9 мкг/л (0,03%). На поисковых участках (г. Секта и правобережье Алеуна) установлены небольшие по размерам (соответственно 0,3 и 0,1 км²) спектрометаллометрические комплексные свинцово-цинковые ореолы с содержанием свинца и цинка 0,01—0,02%. Ореолы приурочены к субвулканическим липаритам (г. Секта) и диоритовым порфирирам. Кроме свинца (0,01%), в штуфных пробах, отобранных в контурах ореолов, установлены серебро (0,001%) и молибден (0,0005—0,01%).

Цинк

Помимо описанных выше комплексных ореолов свинца и цинка, на участке г. Секта выявлены два самостоятельных спектрометаллометрических ореола (0,2 и 0,1 км²), приуроченных к контакту субвулканических липаритовых игнимбритов и автобрекчий липаритов. Содержание цинка 0,01—0,02%.

Гидрохимический ореол рассеяния цинка (III-4-1) площадью 110 км² выявлен в верховьях Чепкана. Он приурочен к массиву позднепалеозойских порфировидных гранитов (γ_1PZ_3), содержащих ксенолиты биотитовых гнейсов туловчихинской свиты и раннепротерозойских гранитов, прорванных среднезернистыми биотитовыми гранитами (γ_2PZ_3). Здесь также документируется серия сближенных разломов северо-восточного простирания. Содержание цинка колеблется от 10 до 53 мкг/л, а в одной из проб достигает 106 мкг/л. Он установлен также в 10 штуфных пробах, отобранных в различных частях площади, в количестве 0,01—0,03%. В разрозненных донных пробах содержание цинка колеблется от 0,007 до 0,01%, реже достигает 0,02—0,05%. Практического интереса эти проявления не представляют.

Олово

Спектральным анализом олово установлено в четырех штуфных пробах, отобранных в зоне разлома из жильного кварца с вкрапленностью сульфидов (верховья Чепкана). Содержание металла 0,001—0,002%. Шлиховым опробованием современного аллювия выявлены два ореола рассеяния касситерита. Наиболее крупный ореол (III-1-1) охватывает бассейны Ташини и Мал. Горбыля, где преимущественно развиты плиоцен-нижне-

четвертичные рыхлые отложения. На запад и юг контуры ореола открыты. Содержание касситерита в шлихах от единичных зерен до 50. В пределах ореола встречаются монацит до весовых содержаний, ксенотим и фергюсонит до 50 зерен, реже до 10 зерен отмечается золото, киноварь, шеелит. Сам ореол практического интереса не представляет, но наличие касситерита в современном аллювии и благоприятная геоморфологическая обстановка указывают на возможность обнаружения промышленно интересных погребенных россыпей. Ореол рассеяния касситерита (I-4-4) площадью 25 км² установлен в верховьях Алеуна. Он приурочен к зоне контакта позднепалеозойских порфировидных гранитов ($\gamma_1\text{PZ}_3$) с раннепалеозойскими и частично с раннепротерозойскими гранитоидами. Содержание касситерита в шлихах от нескольких до 50 зерен, присутствует также до 10 зерен ксенотима, шеелита, молибденита. В спектрометрических пробах с участков детальных поисковых работ содержание олова колеблется от 0,00001 до 0,005%. Спектральным анализом донных проб выявлен металлометрический поток рассеяния протяженностью 2 км с содержанием металла 0,002—0,35%. Поток расположен в периферийной части массива позднепалеозойских биотитовых среднезернистых гранитов ($\gamma_2\text{PZ}_3$). В разобщенных гидрохимических пробах в верховьях Бол. Дзелиндки, Ниж. Мельгина, руч. Медвежьего установлено олово в количестве 15—60 мкг/л (0,03—0,1%). Описанные проявления практического интереса не представляют.

Редкие металлы и рассеянные элементы

Молибден

Рудопоявление молибдена (IV-4-1) установлено на левобережье Стремительной, в 3 км выше ее устья. Оно расположено в массиве позднепалеозойских порфировидных биотитовых гранитов ($\gamma_1\text{PZ}_3$) вблизи (1 км) их контакта с гранитами второй фазы ($\gamma_2\text{PZ}_3$). В 0,5 км южнее рудопоявления проходит крупный разлом широтного направления. В 12 штучных пробах, отобранных из гидротермально измененных порфировидных гранитов, минералогическим анализом установлен молибденит от нескольких зерен до 30% тяжелой фракции искусственного шлиха. Совместно с ними отмечается монацит — от нескольких зерен до долей грамма, единичные зерна базовисмутита и шеелита. Спектральным анализом этих же проб зафиксирован молибден — от 0,001 до 0,02%, золото (в двух пробах) — 0,02 г/т, свинец — 0,003—0,02%, медь — 0,003—0,01%. В металлометрических пробах, отобранных в пределах рудопоявления, содержание молибдена колеблется от 0,0003 до 0,003%. Вследствие небольших параметров и низких содержаний металла рудопоявлению дается отрицательная оценка.

Единичные зерна молибденита установлены минералогическим анализом в 13 разрозненных шлиховых и 14 штучных пробах. Последние отобраны преимущественно из жильного кварца, реже из гидротермально измененных позднепалеозойских гранитов. В единичных гидрохимических пробах отмечаются повышенные (2—4 мкг/л) содержания молибдена.

Вольфрам

В районе выявлены два крупных шлиховых ореола шеелита. В штучной пробе, отобранной в верховьях Чепкана из катаклазированных гранитов второй фазы позднего палеозоя, спектральным анализом установлено 0,03% вольфрама.

Ореол рассеяния (III-4-2) охватывает бассейн Стремительной, верховья Худого Мельгина и Бол. Дзелиндки. Здесь развиты порфировидные и среднезернистые граниты позднего палеозоя, содержащие ксенолиты раннепротерозойских гранитов и гнейсов туловчихинской свиты. В пределах ореола широко проявлена разрывная тектоника. Содержание шеелита в пробах от единичных зерен до 50. Встречены также монацит от единичных зерен до 0,5 кг/м³, реже — касситерит, молибденит, ксенотим, фергюсонит до 10 зерен.

Ореол рассеяния шеелита (II-4-1) площадью около 200 км² расположен в верховьях Алеуна. В его пределах распространены раннепротерозойские и раннепалеозойские гранитоиды, прорванные гранитами позднего палеозоя; фиксируются разрывные нарушения северо-восточного простирания. Содержание шеелита от единичных до 50 зерен на пробу. Отмечены также монацит до 200 г/м³, касситерит, молибденит, ксенотим, базовисмутит до 10 зерен. Разобщенные шлиховые пробы с единичными зернами шеелита зафиксированы в верховьях Ниж. Мельгина, Мал. Дзелиндки и др.

Источником поступления шеелита в аллювий являются, видимо, граниты позднего палеозоя, к которым ореолы пространственно приурочены.

Тантал и ниобий

Повышенные концентрации фергюсонита (до 50 зерен) отмечаются в бассейнах Ташины (ручьи Ташинская Дзелиндка, Лаврушка) и Мал. Дзелиндки.

В штучных пробах, отобранных из жильного кварца и гидротермально измененных гранитов позднего палеозоя на рудопоявлении молибдена (IV-4-1), минералогическим анализом установлено до 50 зерен фергюсонита. Спектральный анализ показал присутствие ниобия от 0,002 до 0,1%.

Единичные зерна киновари зафиксированы в 25 шлиховых пробах, 18 из которых отобраны в бассейне Ташины. Одно зерно киновари установлено в штучной пробе из катаклазированных позднепалеозойских среднезернистых гранитов на правобережье Томи. Проявления ртути практического значения не имеют.

Висмут

В бассейне Мал. Томи выявлен небольшой (5 км²) шлиховой ореол рассеяния базовисмутита (I-4-2) с содержанием минерала до 50 зерен. Совместно с ним присутствуют монацит (до 1—2 г/м³), шеелит (до 50 зерен) и единичные зерна ксенотима. Приурочен ореол к массиву позднепалеозойских порфировидных гранитов, в значительной степени катаклазированных и содержащих ксенолиты гранитоидов раннего протерозоя. В трех штучных пробах, отобранных из среднезернистых гранитов позднего палеозоя в верховье Чепкана и нижнем течении Стремительной, минералогический анализ показал до 50 зерен базовисмутита.

Церий

Все шлиховые пробы из аллювия содержат монацит от единичных зерен до долей грамма. Более высокие содержания минерала (до 90 г/м³) отмечены в бассейне руч. Алеунского (правый приток Алеуна), где выделен ореол рассеяния (I-3-2) площадью 60 км². Ореол приурочен к контакту позднепалеозойских среднезернистых и порфировидных гранитов, которые, вероятно, являются источником поступления монацита в аллювий.

Иттрий

Повышенные концентрации ксенотима (10—50 зерен) установлены шлиховым опробованием в бассейнах Ташины и Мал. Горбыля. Минералогическим анализом он выявлен также в 15 штучных пробах, отобранных из жильных гранитов позднего палеозоя (в зонах дробления), из пегматитов, жильного кварца. Спектральный анализ проб показал присутствие иттрия в количестве 0,001—0,005%. В донных осадках отмечено постоянное присутствие иттрия в таких же количествах.

Проявления редких земель практического интереса не представляют.

Золото

В районе выявлены два шлиховых ореола рассеяния золота, один из которых включает ранее известную непромышленную россыпь в бассейне Бол. Дзелиндки. Кроме того, золото до 10 знаков обнаружено в 85 разрозненных шлихах, отобранных в современном аллювии Алеуна, Ташины, Секты, Бол. и Мал. Дзелиндки. В шлиховых пробах (нижнее течение Алеуна, верховье руч. Сохатиного) содержится до 50 знаков золота.

Шлиховой ореол рассеяния золота (I-2-1) площадью около 110 км² располагается в верхнем течении Секты. В пределах ореола преобладают рыхлые озерно-аллювиальные отложения белогорской свиты и отмечаются небольшие выступы фундамента, сложенные эффузивами станолірской свиты, позднепалеозойскими и триасовыми гранитами. Из 28 отобранных здесь шлихов золота содержится в 11 в количестве до трех знаков. Зерна размером 0,02 мм хорошо окатаны, иногда имеют неправильную форму. Ореол, по-видимому, связан с перемывом рыхлых отложений белогорской свиты.

Второй ореол золота (III-2-1) площадью 25 км², включающий непромышленную россыпь, охватывает долину кл. Пырейный — первый слева приток Бол. Дзелиндки — и нижнее течение последней. Здесь также преобладают рыхлые отложения белогорской свиты. В 11 из 30 отобранных шлиховых проб отмечены единичные знаки золота. В 6 скважинах из 15, пробуренных в пределах ореола, установлено золото от единичных знаков до 22. Зерна окатанные и слабо окатанные, иногда пластинчатые, размер 0,01—0,04 мм.

Непромышленная россыпь золота (III-2-2) выявлена в 1949 г. Туранской партией конторы «Амурзолоторазведка» [22]. Буровыми работами, заверенными затем контрольной шурфовкой, выявлена золотоносная россыпь в пределах правой террасы ключа. Максимальное содержание, по данным контрольного шурфования, составляет 3,818 г/м³ при мощности песков 0,8—1,4 м и мощности торфов до 4 м. Россыпь имеет струйчатый характер. П. А. Сушков [22] предполагает, что обнаруженная россыпь является элементом золотоносной погребенной долины более древней гидросети, не совпадающей с современной.

П. А. Сушков отмечает также золотоносность первого снизу правого притока Бол. Дзелиндки — до 550 мг/м³ песков при мощности до 2 м, руч. Горбатого — 232 мг/м³ при мощности песков 0,2—0,4 м и самой р. Бол. Дзелиндки — 127 мг/м³ при мощности песков 0,2 м. Он приходит к выводу, что следует продолжить поисково-разведочные работы на золото в бассейнах Алеуна и Бол. Дзелиндки, однако в дальнейшем они не проводились.

Спектральным анализом золото в количестве 0,01—0,07 г/г

установлено в 10 штучных пробах, отобранных из жильного кварца и гидротермально измененных позднепалеозойских гранитов, содержащих вкрапленность сульфидов. Пробы взяты в зонах тектонических нарушений или в непосредственной близости от них. Обнаружение практически интересных месторождений коренного золота представляется маловероятным.

О перспективах на россышное золото на современной стадии поисковой изученности территории листа судить трудно. Наличие золота в современном и древнем аллювии не исключает возможности обнаружения в бассейнах Алеуна, Секты, Бол. и Мал. Дзелиндки промышленных погребенных россыпей.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Тальк

Проявление талька (I-3-1) расположено на правом берегу Каменки (правый приток Томи), где оно приурочено к ксенолиту раннепротерозойских амфиболитизированных габбро в массиве лейкократовых среднезернистых гранитов первой фазы триаса.

Вскрытая канавами залежь тальковых пород имеет линзовидную форму, протягивается в меридиональном направлении на протяжении 140 м при максимальной мощности 30 м. Контакты с вмещающими породами четкие, наклонены на запад под углом 65—70°. В приконтактной части нередко отмечаются линзовидные прослои мощностью 5—40 см амфиболовых сланцев и мономинеральные обособления биотита. В тальковой породе встречаются маломощные (до 5 см) прожилки антофиллит-асбеста, ориентированные параллельно контакту с вмещающими породами. Волокна в свою очередь расположены перпендикулярно ограничивающим плоскостям.

Тальковая порода плотная мелкозернистая светло-серого или голубовато-серого цвета жирная на ощупь. Под микроскопом устанавливается, что она состоит из мелкозернистого талька (80%) и антофиллита (20%). Последний образует иголки с прямым угасанием, высоким двупреломлением и хорошо выраженной спайностью. Тальк представлен пластинчатыми и чешуйчатыми агрегатами, размер отдельных зерен 1—2 мм. В породе отмечается редкая вкрапленность магнетита.

Химический анализ тальковых пород (табл. 3) указывает, что качество их неравноценно. Первые три пробы отвечают требованиям для марки «Б» 1-го сорта (резиновый или керамический). Две последние пробы по своему качеству отвечают тальку марки «А», который используется в бумажной, лакокрасочной, парфюмерной или кондитерской промышленности.

Проявление талька по генезису относится к гидротермальному типу. По-видимому, под воздействием кислой интрузии породы основного, возможно, ультраосновного состава первоначально были превращены в метаморфические породы, о чем

Таблица 3
ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТАЛЬКОВЫХ ПОРОД (ПО ГОСТ 879—41)

Номера проб	Нерастворимый остаток	Процент окислов железа	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	П.п.п.
K-439/1	86,77	2,66	57,20	0,02	1,61	6,19	28,28	1,00	4,68
K-439/2	84,93	2,77	56,00	0,02	2,52	6,93	27,76	0,65	4,46
K-439/3	87,57	2,54	56,65	0,04	1,92	5,48	28,03	0,43	4,67
K-439	90,00	1,95	59,03	0,02	1,35	3,90	28,64	0,71	4,60
K-435-A	92,14	0,99	59,84	0,02	1,02	3,19	29,07	0,35	4,58

Примечание. Анализ выполнен в Лаборатории нерудных ископаемых ЦЛ ДВНТУ (зав. лабораторией Е. А. Малыгина).

свидетельствуют реликты амфиболовых сланцев, а затем в результате последующего воздействия гидротерм за счет последних образовалась тальковая порода.

Недостаточная изученность проявления талька, несмотря на его довольно высокие качества, не позволяет дать ему конкретную оценку. Однако сам факт наличия в районе качественных тальковых пород, значительное количество аналогичных геологических ситуаций делают его перспективным на этот вид минерального сырья.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Изверженные породы

Все интрузивные породы района, запасы которых практически неисчерпаемы, могут быть использованы в качестве покрытия щебенчатых дорог III класса, как бутовый камень и для балластировки железнодорожных путей. Хорошим материалом для покрытия грунтовых дорог являются дресвяники позднепалеозойских и триасовых гранитов из зоны дезинтеграции, мощность которых достигает 10 м. Эти дресвяники широко распространены в зоне сопряжения хр. Турана с Амурской впадиной (среднее течение Томи, верховье Секты, правобережье Мал. Дзелиндки и др.). В качестве строительного и облицовочного камня могут быть использованы позднепалеозойские и триасовые граниты предгорий хр. Турана. Для них характерна матрацевидная отдельность, в результате чего они образуют моноблоки размером 1×1,5×3 м и более.

Карбонатные породы

Мраморы слагают небольшие и редкие линзы среди пород туран-

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД

Номера проб	Порода	Содержание частиц, % при их размере										Содержание, %					
		1	0,5	0,25	0,10	0,10—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	П.п.л.
17	Глина алевроит-стая	—	—	0,95	0,51	4,02	23,98	12,89	23,88	33,77	65,43	0,81	18,87	2,19	0,51	0,35	4,97
134/3	То же	—	—	—	—	4,38	22,44	23,20	35,60	14,38	60,65	1,02	16,35	5,78	2,31	0,76	6,22
88/6	" "	—	0,02	0,08	0,60	11,04	15,88	10,38	21,50	40,50	61,34	0,93	14,05	8,19	1,50	0,72	6,01
168/4	" "	—	1,36	3,49	4,61	31,76	4,48	8,70	11,80	33,80	62,29	0,78	14,29	9,75	1,11	0,65	5,29
118/4	" "	—	—	0,06	0,12	1,37	7,32	35,25	16,18	39,70	63,91	0,82	14,35	4,08	1,85	0,82	7,76
234/4	" "	—	0,11	0,14	0,62	3,62	37,17	17,90	18,70	21,75	62,61	0,90	17,25	5,00	1,62	0,75	6,42
6	Алевроит глинистый	—	—	—	3,95	20,25	33,48	8,48	11,82	22,52	64,16	1,14	18,41	3,42	0,86	1,51	4,67
179/5	То же	—	—	1,52	46,70	14,52	13,60	7,68	7,98	8,00	65,04	0,76	13,37	4,93	1,59	1,05	5,85
207/4	" "	—	0,02	0,06	4,12	24,09	36,90	5,56	13,35	15,90	67,54	0,80	14,41	3,41	0,96	0,88	4,06
192/1	" "	—	0,02	0,08	1,09	10,15	43,52	10,50	17,16	17,48	65,36	0,80	12,58	3,20	0,38	0,71	4,67
27	Алевроит	—	0,10	0,14	0,36	12,48	71,88	4,56	9,84	4,64	69,08	0,90	18,42	1,55	0,23	0,14	5,96
226/3	" "	—	0,07	4,95	66,65	7,81	10,30	2,67	3,48	4,07	64,93	0,83	16,58	4,74	1,58	1,03	5,30

Примечание. Анализы выполнены в Лаборатории нерудных ископаемых ДВГУ (зав. лабораторией Е. А. Малыгина).

ской серии на левобережье руч. Алеунского, в междуречье Бол. и Мал. Дзелиндки. В последнем случае они в значительной степени скарнированы. Промышленная разработка мраморов вследствие ограниченности запасов нецелесообразна.

Глинистые породы

Породы, представленные преимущественно алевроитами и алевроитистыми глинами, составляют значительную часть белогорской свиты. Они слагают верхние горизонты свиты мощностью от 0,5 до 6 м (междуречье Томь—Алеун). Наиболее чистые и вязкие глинистые породы занимают верхнее положение в слое, ниже они становятся песчанистыми. Глинистые породы — светло-серые, серые, желтовато-серые умеренно пластичные дисперсные кислые и полукислые легкоплавкие каолинистового и гидрослюдистого состава. По своим физико-химическим свойствам (табл. 4) они пригодны для производства строительного кирпича и керамзита.

Обломочные породы

Галечник и гравий пользуется широким распространением в долинах Томи, Алеуна, Мал. Горбыля, Ниж. Мельгины и их крупных притоков преимущественно среди современных отложений. Для них характерна засоренность песчано-глинистым заполнителем до 10—20%. По петрографическому составу преобладают галька, гравий гранитного состава. Могут использоваться в дорожном строительстве.

Песок строительный

Пески слагают значительную часть белогорской свиты и широко распространены в бассейнах Томи, Алеуна, Ташины. Пески белогорской свиты преимущественно мелко-, среднезернистые ($M_k=1,5-2,5$) кварц-полевошпатовые каолинизированные с примесью глинистых частиц до 10%. Мощность их достигает 15—20 м (р. Мал. Горбыль). По своему качеству эти пески могут быть использованы для приготовления строительных растворов. В отложениях пойм и некоторых террас Ташины, а также равнинных участков Томи и Алеуна пески более грубозернисты ($M_k>2,5$) и содержат меньше глинистого материала. Мощность их достигает 10 м. Эти пески пригодны для строительства автодорог и насыпки балластного слоя железнодорожного пути.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Для характеристики подземных вод использованы материалы комплексной геолого-гидрогеологической съемки м-ба 1:500 000 [21] и наблюдения, полученные в процессе геологической съемки м-ба 1:200 000.

Территория листа имеет сложную гидрогеологическую обстановку, обусловленную геологическим строением, разнообразием типов рельефа и наличием островной многолетней мерзлоты. Мощность последней составляет 20—60 м [21], она приурочена к склонам речных долин северной экспозиции и затененным глубоким логам и наиболее широко распространена в равнинной части территории. Мощность деятельного слоя в последнем случае составляет 0,3—0,8 м, на остальной территории — 2—3 м.

По условиям циркуляции и характеру залегания вод они подразделяются на порово-пластовые, трещинные и трещинно-жильные.

Порово-пластовые воды. Водовмещающими породами для них являются четвертичные аллювиальные, элювиально-делювиальные и плиоцен-нижнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения.

Порово-пластовые воды четвертичных аллювиальных отложений концентрируются в разнородных песках, гравийниках, галечниках пойм и надпойменных террас речной сети. Мощность водовмещающих толщ колеблется от 1 до 10 м в зависимости от высоты террас и рельефа местности. В питании вод принимают участие атмосферные осадки, талые снеговые воды, поверхностные воды рек, а также воды, дренирующиеся из гипсометрически выше расположенных водоносных горизонтов белогорской свиты, элювиально-делювиальных отложений, реже — трещинных и трещинно-жильных вод. Режим их непостоянен, он зависит от количества атмосферных осадков, уровня воды в реках, глубины промерзания водовмещающих толщ. В летний период за счет обильных дождей и оттаивания почвы происходит непрерывное увеличение запасов подземных вод, зимой они расходуются на питание рек, образование наледей и увеличение слоя сезонной мерзлоты. Воды безнапорные, разгрузка их происходит в уступах террас рек и ручьев, а также в нижележащие водоносные горизонты. Источники их наблюдались в долинах Томи, Алеуна, Бол. Дзелиндки и др. Дебит источников не превышает 0,02—0,4 л/с. Воды пресные и слабо минерализованные (сухой остаток 30—77 мг/л) очень мягкие (жесткость 0,22—0,24 мг-экв/л) прозрачные без цвета и запаха, по химическому составу — гидрокарбонатные кальциево-натриево-магниевые (табл. 5). Содержание свободной углекислоты не превышает 11,4 мг/л. Воды слабощелочные (рН 6,3—6,4) холодные (до 5°), имеют хорошие питьевые качества.

СОЛЕВОЙ СОСТАВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО М. Г. КУРЛОВУ

Водоносный комплекс	Состав вод
Аллювиальных четвертичных отложений	$M_{0,077} \frac{HCO_3 \ 87 \ Cl \ 13}{Ca \ 40 \ Na \ 32 \ Mg \ 20}$
Элювиально-делювиальных четвертичных отложений	$M_{0,030} \frac{HCO_3 \ 100}{Ca \ 34 \ Mg \ 40}$
Плиоцен-нижнечетвертичных озерно-аллювиальных отложений	$M_{0,021} \frac{HCO_3 \ 100}{Ca \ 52 \ Mg \ 20}$
	$M_{0,033} \frac{HCO_3 \ 100}{Ca \ 52 \ Na \ 25 \ Mg \ 16}$
Нижнемеловых эффузивов	$M_{0,067} \frac{HCO_3 \ 100}{Ca \ 61 \ Na \ 22}$
	$M_{0,049} \frac{HCO_3 \ 91 \ Cl \ 9}{Ca \ 35 \ Mg \ 30 \ Na \ 24}$
Метаморфизованных пород протерозоя	$M_{0,049} \frac{HCO_3 \ 100}{Ca \ 61 \ Mg \ 20 \ Na \ 14}$
Интрузивных пород	$M_{0,071} \frac{HCO_3 \ 100}{Ca \ 52 \ Mg \ 22 \ Na \ 14}$

Порово-пластовые воды элювиально-делювиальных отложений приурочены к маломощной (1—4 м) зоне дезинтеграции пород фундамента. Водовмещающий слой представлен грубообломочным материалом, различного петрографического состава, дресвой и супесью. Водопором ему служат коренные породы, питание происходит за счет атмосферных осадков, режим уровня вод находится в прямой зависимости от их количества и сезонности. Разгрузка вод происходит в речные долины и нижележащие водоносные горизонты. Источники этого комплекса отмечались в бортах долин рек, берущих начало со склонов хр. Турана. Дебит их не превышает 0,1—0,2 л/с (в сухую погоду). Воды пресные (сухой остаток 50—83 мг/л) очень мягкие (жесткость 0,12—0,29 мг-экв/л) без запаха и цвета. Практического значения воды не имеют.

Порово-пластовые воды плиоцен-нижнечетвертичных озерно-аллювиальных отложений на территории листа пользуются наибольшим распространением. Водовмещающий горизонт сложен разнородными песками, гравием, галечниками, алевролитами, мощность его колеблется от первых метров в центре до 60 м в западной части листа. Подстилается он корами выветривания различных пород и частично отложениями сазанковской свиты.

Водовмещающие породы характеризуются фациальной изменчивостью литологического состава в вертикальном и латеральном направлениях. Глины и алевроиты, располагающиеся в верхних частях разреза белогорской свиты, препятствуют свободному движению подземных вод и способствуют образованию местных напоров. Источники описываемых вод наблюдались в долинах Томи, Секты, Ташины, Бол. Дзелиндки у подножий уступов белогорской свиты, преимущественно в местах, где она налегает на коренные породы. Источники, как правило, нисходящего типа, дебит их не превышает 0,2 л/с. Воды пресные (сухой остаток 21—38 мг/л) очень мягкие (жесткость 0,16—0,30 мг-экв/л), по химическому составу гидрокарбонатные кальциево-натриево-магниевые, кальциево-магниевые. Питание вод осуществляется главным образом за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка их происходит в долинах рек и в нижележащие водоносные горизонты, связанные с ними гидравлически. Воды имеют хорошие питьевые качества и пригодны также для технических нужд.

Трещинные воды распространены на всей территории. Они концентрируются в зоне эндо- и экзогенной трещиноватости пород, среди которых резко преобладают гранитоиды. Мощность водовмещающей зоны на разных породах составляет от 30 до 100 м [21]. Трещинно-жильные воды приурочены к зонам разломов и тесно ассоциируют с трещинными водами, составляя единый водоносный комплекс. Питание последнего осуществляется за счет атмосферных осадков и элювиально-делювиальных вод. Трещинные воды нижнемеловых эффузивов пользуются ограниченным распространением. По данным А. В. Селюнина [21], дебит родников колеблется от 0,1 до 2 л/с (преобладает 0,1 л/с), в связи с чем комплекс характеризуется как слабоводообильный. Воды пресные с сухим остатком до 67 мг/л очень мягкие (жесткость 0,24—0,27 мг-экв/л). По химическому составу они гидрокарбонатные кальциево-натриевые, кальциево-магниевые. Среда от слабокислой до нейтральной (рН 5,8—6,3), содержание свободной углекислоты 6,9—22,7 мг/л.

Трещинные воды метаморфических пород протерозоя пресные (сухой остаток 24—83 мг/л) очень мягкие (жесткость 0,12—0,83 мг-экв/л) прозрачные без цвета и запаха. По химическому составу они гидрокарбонатные кальциево-магниевонатриевые, среда слабокислая (рН 6,5—6,7). В связи с незначительной площадью распространения и малыми дебитами источников (0,1—0,2 л/с) практическое значение этих вод невелико.

Трещинные воды интрузивных пород наиболее широко распространены. Интенсивная трещиноватость водовмещающих пород создает благоприятные условия для питания и аккумуляции вод, особенно в области пониженного слабо расчлененного рельефа, где дренаж водоносного горизонта незначителен. Глубина залегания вод колеблется от 2—3 до 30—40 м [21]. Разг-

рузка их осуществляется у подножий склонов долин, в седловинах, на участках крутых перегибов склонов в виде нисходящих источников с дебитом до 0,5 л/с. Воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые-натриевые. Среда слабокислая (рН 5,9—6,8), средняя минерализация 20—50 мг/л, воды прозрачные, без цвета, запаха, очень мягкие (жесткость 0,0—0,52 мг-экв/л). Воды этого комплекса вполне пригодны для питья, технических целей и могут быть использованы для водоснабжения промышленных объектов.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Анализ истории геологического развития района, характер и последовательность формирования установленных проявлений полезных ископаемых позволяют наметить основные черты металлогении исследованной территории. Выделяются четыре металлогенические эпохи: протерозойская, палеозойская, мезозойская и кайнозойская.

В протерозойскую металлогеническую эпоху были сформированы магматогенные проявления радиоактивной и редкоземельной минерализации, вероятно, генетически связанные с раннепротерозойскими гранитами. Вследствие того, что последние присутствуют лишь в виде ксенолитов, не исключен наложенный характер минерализации. Эти проявления в связи с низкими содержаниями полезных компонентов оцениваются отрицательно.

Для палеозойской металлогенической эпохи характерен широкий комплекс рудной минерализации, связанной преимущественно с позднепалеозойскими гранитами. Проявления радиоактивной, редкоземельной и редкометальной минерализации обусловлены присутствием в гранитах и связанных с ними пегматитах акцессорных минералов: монацита, торита, фергусонита, ксенотима. Перспективы района на радиоактивное и редкоземельное сырье оцениваются отрицательно. Проявления их в связи с низкими содержаниями и небольшими параметрами жил практического интереса не представляют. Извлечение из россыпей, несмотря на их комплексный состав, нецелесообразно ввиду низких содержаний минералов даже на участках с благоприятными геолого-геоморфологическими условиями формирования россыпей. По данным шлихового опробования, содержания монацита, торита, циркона не превышают десятков граммов на 1 м³ отложений, фергусонита, ксенотима — первых граммов.

Пространственная приуроченность проявлений молибдена, висмута и вольфрама к массивам позднепалеозойских гранитов позволяет предполагать их генетическую связь. Проявление молибдена представлено гидротермальным типом; учитывая небольшие параметры, ему дается отрицательная оценка. Однако не исключено при более детальных работах выявление в сход-

ной геологической обстановке практически интересных проявлений молибдена типа Мельгинского [6] и Ерсекан [25].

С мезозойской металлогенической эпохой связано формирование проявлений золота, серебра, меди, свинца, цинка и талька. Металлические полезные ископаемые приурочены к нижнемеловым вулканитам и субвулканическим телам диоритовых порфиров и липаритов. Это подтверждается тесной пространственной приуроченностью металлометрических ореолов серебра, меди, свинца и цинка к этим образованиям на участках детальных поисковых работ и единичными пробами, содержащими до 0,02 г/т золота. Учитывая слабую контрастность выявленных ореолов, их малые размеры (0,2—0,3 км²) и неширокое распространение вулканитов, возможность обнаружения промышленно интересных проявлений рудного золота, серебра и полиметаллов представляется маловероятной.

Проявление талька связано с гидротермальным воздействием триасовых гранитов на раннепротерозойские основные и, возможно, ультраосновные породы. Химические анализы показали хорошее качество талька, однако окончательную оценку проявлению дать невозможно вследствие недостаточной изученности его.

С кайнозойской эпохой связывается формирование золотоносных россыпей и строительных материалов. Поиски россыпного золота в районе носили обзорный характер и недостаточны для окончательной оценки перспектив района на этот вид полезных ископаемых. Площади распространения белогорской свиты, в которых золото встречается спорадически, в отношении нахождения россыпей оцениваются отрицательно. Маловероятно их открытие также в горной части района, где шлиховое опробование и другие виды поисков показали отрицательные результаты. Перспективы площади на россыпное золото связываются с зоной переходной от Амуро-Зейской впадины к хр. Турана, которая характеризуется благоприятной геоморфологической обстановкой. К ней приурочены известная непромышленная россыпь и шлиховые ореолы золота, выявленные в процессе геологической съемки м-ба 1:200 000. Участки долин Секты, Бол. Дзелиндки, Алеуна и руч. Медвежьего рекомендуются для постановки поисковых буровых работ и горных выработок.

Учитывая вышесказанное, на прогнозной карте выделяются следующие площади (рис. 4):

1. Площадь распространения вулканогенных и субвулканических образований нижнего мела и верхнепротерозойских метаморфизованных эффузивно-осадочных пород. К этой площади приурочены шлиховые ореолы золота, касситерита, монацита, гидрохимические — свинца, цинка, меди, проявление талька*.

* Не исключено, что эти проявления приурочены к периферии морфоструктуры центрального типа, существование которой весьма спорно.

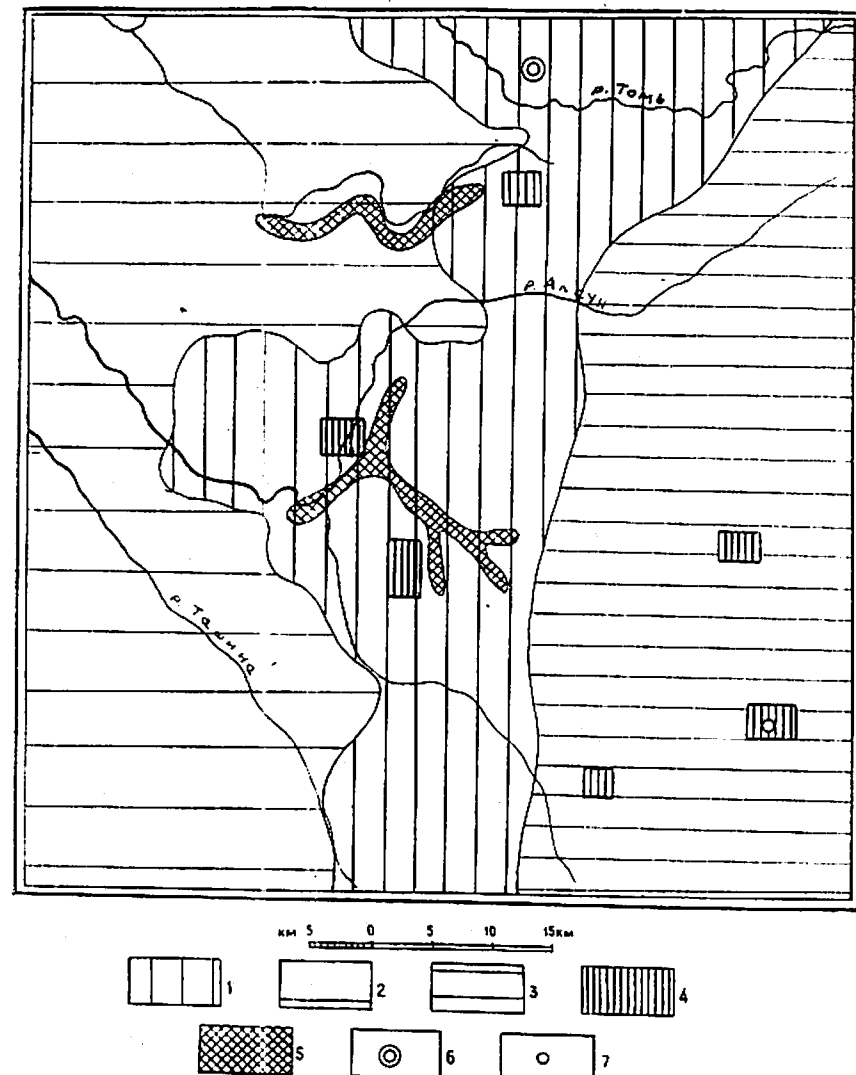


Рис. 4. Карта прогноза

1 — площади распространения структур с развитием признаков рудной минерализации, требующие постановки поисково-съемочных работ м-ба 1:50 000 с применением шлихового, металлометрического опробования, геофизических исследований и наземных горных выработок; 2 — площади, перспективные на выявление месторождений строительных материалов, требующие постановки специализированных поисковых работ; 3 — площади, геологическое строение которых по известным в настоящее время данным неблагоприятно для промышленных концентраций рудных элементов; 4 — площади, уже обследованные на известные в районе рудные элементы и получившие отрицательную оценку; 5 — участки речных долин, рекомендуемые для поисков россыпей золота; 6 — рудопроявления, требующие дальнейшего изучения; 7 — рудопроявления, получившие отрицательную оценку.

На данной территории рекомендуется постановка геологической съемки масштаба 1:50 000 с применением шлихового, металлометрического опробования, геофизических исследований и поверхностных горных выработок. Кроме того, она включает участки долин Секты, Алеуна, Бол. Дзелиндки, которые рекомендуются для поисков золотоносных россыпей с постановкой буровых и горных работ.

2. Площадь распространения рыхлых кайнозойских отложений, где широко представлены глины и алевроиты, которые могут использоваться для производства тугоплавкого кирпича, химически стойких изделий и плиток для полов. Для выяснения практической ценности глинистых пород требуется постановка специализированных поисковых работ.

3. Площадь преимущественного распространения метаморфических пород нижнего протерозоя и разновозрастных интрузивных образований — территория наибольшего эрозионного среза. По имеющимся в настоящее время данным, она неблагоприятна для концентрации рудных минералов.

4. Площади, представляющие территории поисковых участков, на которых проведены детальные работы и получены отрицательные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

1. Бельтнев Е. Б., Золотов М. Г. и др. Геотектонические структуры Хабаровского края и Амурской области, их развитие в мезозое и кайнозое. В сб.: Мезозойский тектогенез. Магадан, 1971.
2. Брагинский С. М. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист N-53-XXXI. «Недра», 1964, 91 с.
3. Дыренко В. А. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист M-53-I. «Недра», 1964, 75 с.
4. Красный Л. П. Тектоника. Геология СССР, т. XIX, 1968.
5. Музылев С. А. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист M-52 (Благовещенск). Госгеолтехиздат, 1961, 51 с.
6. Рассказов Ю. П. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист M-52-XII (р. Верхний Мельгин). «Недра», 1959, 49 с.
7. Ревердатто В. В. Фации контактового метаморфизма. «Недра», 1970, 250 с.
8. Сигов В. Ф. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист M-53-II. «Недра», 1962, 93 с.

Фондовая*

9. Блюменцвайг В. И. Отчет по аэромагнитной съемке масштаба 1:1 000 000 на территории Хабаровского края и Амурской области. (МЛП. Восточносибирская геофизика). 1954, № 08391.
10. Гончаров В. Н., Михайлова С. П. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов верховьев рек Томь, Алеуи, Ташина (Отчет о результатах геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 Алеуинской партии ГСЭ ДВТУ за 1971—1974 гг.). 1975, № 017144.
11. Золотарева Л. И. Карта аномального магнитного поля СССР масштаба 1:200 000, лист M-52-XI. 1968, № 011729.
12. Игнатьев Г. Г., Фиженко В. В. Отчет об аэропоисковых и наземных работах, проведенных партией № 16 в Верхнебурейском районе Хабаровского края и Еврейской автономной области. 1961, № 08847.
13. Исмаилов Р. И., Киримов И. А. Отчет о результатах работ Бурейской гравиметрической партии в бассейне р. Бурей за 1961 г. 1962, № 09549.
14. Кириков Д. А., Пронкина Т. А., Бляхова С. М. Геологическое строение и полезные ископаемые Ульминского района (отчет о геологической съемке масштаба 1:1 000 000, листы M-52-V—VI, XI, XII). 1954, № 04554.

* Работы находятся в геологических фондах ДВТУ.

15. Коврига Г. Е. Предварительный отчет о работе Туранской геологической партии Амурской конторы треста «Золоторазведка». 1948, № 02210.

16. Макаров В. И. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Хингано-Бурейская, лист М-52-V. 1974, № 016730.

17. Малыгин В. И., Локтионов В. С. Отчет о результатах поисковых работ на бурый уголь, проведенных в восточной части Амуро-Зейской впадины. 1970, № 014181.

18. Осипова Н. К. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Хингано-Бурейская, лист М-52-XVII. 1973, № 015569.

19. Политиков М. И., Диденко С. И. Отчет о результатах крупномасштабной аэромагнитной съемки на территории Хабаровского края и Амурской области в 1958 г. 1959, № 07528.

20. Путинцев В. К., Заблоцкий Е. М. и др. Магматические формации активизированных областей Дальнего Востока и их металлогеническая специализация. Отчет по теме № 56, т. I, ч. I. 1970, № 14228.

21. Селюнин А. В., Путинцев В. К. Геологическое строение, полезные ископаемые и гидрогеологические условия территории листа М-52-5 (Отчет партии № 846 о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:500 000, проведенной в 1963—1965 гг.). 1966, № 011922.

22. Сушков П. А., Бельский А. А. и др. Отчет о работах Туранской экспедиции за 1949 г. 1950, № 09649.

23. Фиженко В. В., Свердлова М. Д. и др. Материалы по аэромагнитной съемке и данные по геохимии и оловоносности некоторых участков Хингано-Бурейского района Хабаровского края (по работам партии № 16. 1956 г.). 1957, № 05590.

24. Фролов Ф. С. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Хингано-Бурейская, лист М-52-XXXVI. 1974, № 016732.

25. Чепыгин В. Е. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Хингано-Бурейская, лист М-52-VI. 1974, № 016731.

26. Шупак Л. М., Блюменцвайг В. И. Отчет об аэромагнитной съемке масштаба 1:200 000 на территории Амурской области. 1959, № 08175.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ М-52-XI
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ м-ба 1:200 000**

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождений	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)	Примечание
III-2	2	Золото Среднее течение Бол. Дзелиндки	22	Россышь

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ М-52-ХІ КАРТЫ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ м-ба 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)	Примечание
		<i>Медь, свинец, цинк</i>		
I-4	1	Верховья Каменки	10	Гидрохимический ореол
I-4	3	Верховья Томи	10	То же
		<i>Цинк</i>		
III-4	1	Верховья Чепкана	10	" "
		<i>Олово</i>		
III-1	1	Бассейны Ташны и Мал. Горбыля	10	Шлиховой ореол
I-4	4	Верховья Алеуна	10	То же
		<i>Молибден</i>		
IV-4	1	Левобережье Стремительной	10	В коренном залегании
		<i>Вольфрам</i>		
III-4	2	Бассейн Стремительной	10	Шлиховой ореол
II-4	1	Верховья Алеуна	10	То же
		<i>Висмут</i>		
I-4	2	Бассейн Мал. Томи	10	Шлиховой ореол
		<i>Церий</i>		
I-3	2	Бассейн руч. Алеунского	10	То же
		<i>Золото</i>		
I-2	1	Верхнее течение Секты	10	" "
III-2	1	Бассейн Бол. Дзелиндки	10	" "
		<i>Тальк</i>		
I-3	1	Правобережье Каменки	10	В коренном залегании

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Геологическая изученность	5
Стратиграфия	9
Интрузивные образования	19
Тектоника	35
Геоморфология	41
Полезные ископаемые	45
Подземные воды	56
Оценка перспектив района	59
Литература	63
Список непромышленных месторождений	65
Список проявлений полезных ископаемых	66

Редактор Г. Д. Никулина
Технический редактор С. К. Леонова

Сдано в набор 12.04.81 Подписано к печати 21.07.81 Тираж 149
Формат 60×90/16 Уч.-изд. л. 5.7 Заказ 0168

Ленинградская картографическая фабрика ВСЕГЕИ