

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Серия Магаданская

Лист Р-56-XXVI (Атка)

**МОСКВА
2021**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Федеральное государственное унитарное научно-производственное предприятие «Аэрогеология»
(ФГУНПП «Аэрогеология»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Магаданская

Лист Р-56-XXVI (Атка)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2021

УДК 55(571.65) (084.3)
ББК 26
Г72

Авторы

*Н. Н. Лаврович, И. А. Федосеев, В. Н. Фролов, В. А. Буров, Е. Г. Александрова, Г. А. Булова,
К. В. Александров*

Редактор *М. З. Глуховский*

Рецензенты

Р. Б. Умитбаев
В. В. Заморуев

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Магаданская. Лист Р-56-XXVI (Атка). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / Н. Н. Лаврович, И. А. Федосеев, В. Н. Фролов и др.; Минприроды России, Роснедра, ФГУНПП «Аэрогеология». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2021. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (216 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-048-8 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-049-5**

Изложены сведения о геологическом строении отложений Верхоянского комплекса, Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и четвертичных образований. Приведены данные об истории геологического развития, тектонике, магматизме, геоморфологии, сведения о полезных ископаемых. Охарактеризованы гидрогеологические и эколого-геологические условия.

Составлены в масштабе 1 : 200 000 основные карты: геологическая карта, карта полезных ископаемых, карта четвертичных образований. Кроме того приведены геологические разрезы, стратиграфическая колонка, схема условий залегания четвертичных образований, геоморфологическая схема, тектоническая схема, карта аномального магнитного поля, схема аномалий силы тяжести, схематическая эколого-геологическая карта, схема памятников природы.

Табл. 9, илл. 4, список лит. 54 назв., прил. 4.

УДК 55(571.65)(084.3)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС МПР РФ 20 июня 2000 г.

ISBN 978-5-00193-048-8 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-00193-049-5

© Роснедра, 2021
© ФГУНПП «Аэрогеология», 2000
© Коллектив авторов и редакторов, 2000
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2000
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	7
СТРАТИГРАФИЯ	11
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ	31
ТЕКТОНИКА	46
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	51
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	53
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	58
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	69
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	70
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	72
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	76
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	78
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и карте четвертичных образований листа Р-56-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	81
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических (ВГХО) ореолов и потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых листа Р-56-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	82
<i>Приложение 3.</i> Список опорных разрезов, показанных на геологической карте листа Р-56-XXVI.....	93
<i>Приложение 4.</i> Каталог памятников природы, показанных на листе Р-56-XXVI.....	94

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Р-56-XXVI расположена в Северо-Охотском сегменте Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП), его перивулканической зоны (ПЗ). Входит в состав Хасынского района Магаданской области России.

В северо-восточную часть листа заходят отроги Майманджинских гор (абсолютные отметки 1 350–1 550 м), юго-западную часть занимают Ольские столовые горы (абсолютные отметки 1 300–1 440 м). Рельеф района среднегорный с абсолютными отметками 1 100–1 400 м, иногда до 1 600 м и относительными превышениями от 300 до 900 м.

Реки района большей частью относятся к бассейну Северного Ледовитого океана и немногие – Охотского моря. Наиболее крупным водотоком является р. Малтан (приток р. Бохапчи), пересекающая площадь листа с юго-востока на северо-запад. На этом отрезке в нее впадают крупные притоки: рр. Бол. Хая, Чингычек, Басандра, Хурэнджа, Хета, Носэгчан, создавая сложный и густой рисунок гидрографической сети. Притоки маловодны, в верхнем течении не пригодны для сплава. В бассейне р. Малтана имеются озера – Эликчанские и Черное. Долина р. Малтана узкая и извилистая, часто с глубокими врезами.

Климат района резкоконтинентальный, субполярный. Среднемесячная температура в январе –35,7 °С, максимальная в июне–июле +32 °С, среднегодовая равна –12,2 °С; среднегодовое количество осадков – 293 мм. Многолетняя мерзлота развита повсеместно. Глубина оттаивания грунтов в среднем 0,5 м. В долинах крупных рек наблюдаются талики.

Растительность, развитая по долинам рек, представлена, в основном, даурской лиственницей, ивняком, тополем, осиной, реже – кедровым стлаником, карликовой березкой. Нижние части склонов покрыты лиственницей, выше наблюдается кедровый стланик, иногда – карликовая березка. На высоте 900–1 100 м происходит постепенная смена растительного покрова на горно-тундровый. Разнообразен травяной покров. Много ягод: голубика, брусника, жимолость, морошка, иногда смородина. Широко развит мохово-лишайниковый покров.

Из животного мира известны бурые медведи, олени, лоси, горные бараны, зайцы, лисы, белки, горностай, россомахи, речная выдра; из боровой дичи – куропатки, рябчики, редко – глухари; перелетная водоплавающая дичь представлена утками, гусями; в реках водится хариус, налим, ленок.

Экономически район освоен слабо. Основной транспортной артерией является автодорога Магадан–Якутск, пересекающая его с юга на север. От основной трассы отходят грунтовые автодороги вдоль основных водных артерий. На территории района расположены поселок Атка с населением около 1 000 человек и мелкие поселения вдоль основной трассы. Население занято, в основном, обслуживанием автомагистралей, обеспечением жизнедеятельности поселка и животноводством. Национальный состав населения: преимущественно русские, украинцы, эвены.

Экологическая обстановка района в целом удовлетворительная. Некоторое повышение геохимической зараженности свинцом, ванадием, никелем наблюдается вдоль дорог, но не превышает ПДК. Отмечается также большое количество бытового и производственного мусора. В районе пос. Атка находятся хранилище ГСМ и крупная АЗС, что способствовало некоторому загрязнению р. Атка. Вдоль трассы часты случаи отработки склонов сопок на предмет добычи щебня для ремонта дорожного покрытия. Частое использование вездеходов и большегрузных автомашин привело к нарушениям почвенно-растительного слоя вдоль рек.

Район характеризуется сложным (70 %) и очень сложным геологическим строением (30 %). Залесенность около 30 %, заболоченность – 2 %. Около 60 % территории обладает хорошей обнаженностью, 20 % средней, 20 % плохой. Проходимость района работ удовлетворительная (60 %) и плохая (40 %).

Объяснительная записка составлена на основе работ ГДП-200 (1995–1998 гг.), проведенных камеральным путем, при использовании материалов, полученных при специализированном геолого-минерагеническом картировании масштаба 1 : 200 000 [47], а также результатов работ

масштабов 1 : 50 000, 1 : 25 000 и тематических исследований Северо-Восточного геологического управления хорошего качества. В результате геолого-минерагенического картирования масштаба 1 : 200 000 была составлена не только минерагеническая карта района, но и решались вопросы стратиграфии, магматизма, тектоники. При работе использовались АФС масштаба 1 : 60 000, ИК-тепловая съемка масштаба 1 : 47 000, радиолокационные АФС масштаба 1 : 180 000, КС масштаба 1 : 1 000 000 и 1 : 2 100 000 хорошего качества; геофизические материалы: магниторазведки, гравиразведки, сейморазведки и АГСМ хорошего качества.

Дешифрируемость геологических комплексов, развитых в пределах территории, различна. С высокой степенью достоверности дешифрируются рыхлые четвертичные образования, а также разрывные нарушения. Кроме того, вполне отчетливо прослеживаются границы между вулканогенными породами и осадочными толщами, контакты интрузивных тел. Среди вулканогенных образований наиболее определенно выделяются платобазальты, экструзии, жерловины и субвулканы кислого состава. Менее отчетливо дешифрируются выходы осадочных пород из-за интенсивной задернованности.

В составлении записки участвовали: Лаврович Н. Н., Федосеев И. А., Фролов В. Н., Буров В. А., Александрова Е. Г., Бурова Г. А., Александров К. В.

Спектральный, спектрозолотометрический, атомно-абсорбционный, количественный спектральный анализы проводились ЦЛ ВИМСа в Наро-Фоминске, силикатный анализ – в ГЕОХИ АН СССР. Пробирный анализ выполнялся ЦЛ «Самаркандгеология». Опробование было проведено в процессе ГМК-200 [47].

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологические исследования территории начались в 1928 г. с работ Ю. А. Билибина [15] и до 1963 г. в результате рекогносцировочных работ масштаба 1 : 500 000 и поисково-съёмочных работ масштаба 1 : 1 000 000 были выделены основные геологические структуры, выявлен ряд рудопроявлений и месторождений олова, каменного угля. К этому моменту вся площадь была покрыта аэромагнитной съёмкой масштабов 1 : 200 000 [22] и 1 : 50 000 [14] (рис. 1.1). В 1959 году по программе МГТ пройден сейсмический профиль Магадан–Усть-Среднекан, позволивший составить первую схему глубинного строения территории [53].

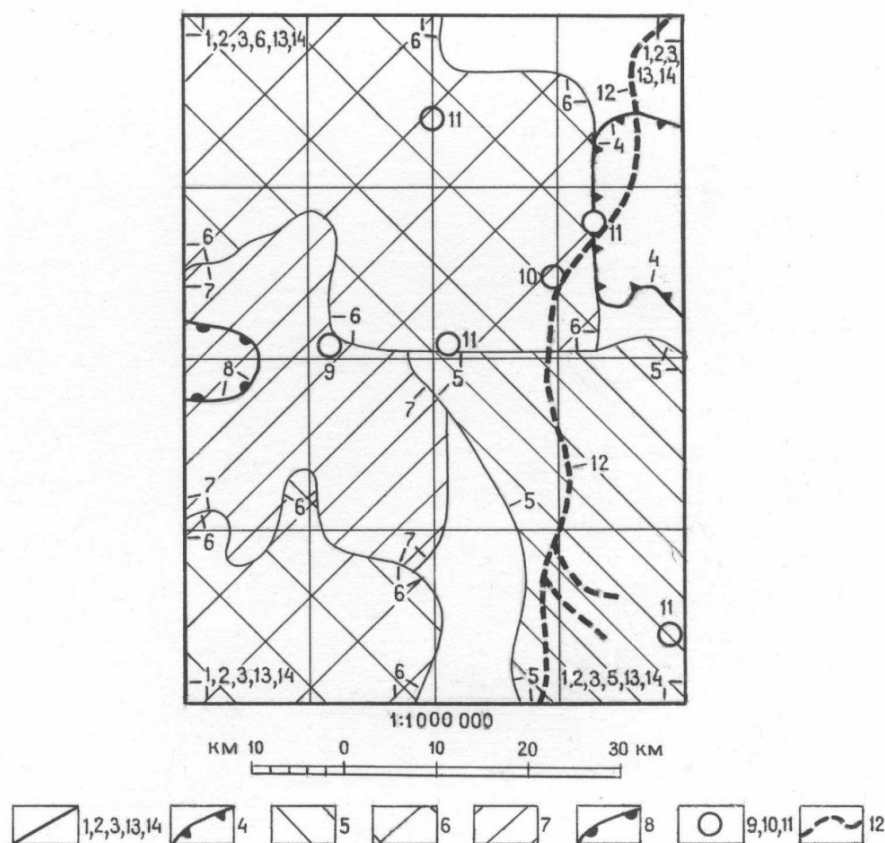


Рис. 1. Картограмма геофизической и геохимической изученности.

Гравиметрические работы: 1 – масштаба 1 : 1 000 000, Москалев В. А. и др., 1965*; масштаба 1 : 200 000, Бобровников В. А. и др., 1977*. Аэромагнитная съёмка: 2 – масштаба 1 : 200 000, Жидов А. С. и др., 1959*; 3 – масштаба 1 : 50 000, Барченко Ю. Н. и др., 1962*. АГСМ работы масштабов 1 : 25 000 и 1 : 50 000: 4 – Кухтин В. И., 1972; 5 – Родионов В. И. и др., 1975; 6 – Родионов В. И. и др., 1983; 7 – Дудник С. К. и др., 1977, 1981. Сейсмические работы (профильные): 12 – Шварц Я. Б. и др., 1959. Наземные геофизические работы: 8 – Землянкин В. А. и др., 1974; 9 – Топорков А. А. и др., 1984; 10 – Семынин В. Г. и др., 1982; 11 – Чанцев А. Н. и др., 1979. Геохимические работы масштаба 1 : 200 000: 13 – Хорин Г. И. и др., 1976, 1983*; 14 – Вовненко Г. Г. и др., 1988*.

В 1962–1964 годах была составлена Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000 и объяснительная записка листа Р-56-XXVI [6], изданная в 1979 г. Геологическая карта характеризу-

* Работы, охватывающие всю территорию листа.

ется дробностью расчленения стратифицированных отложений, магматических образований. Как самостоятельные стратиграфические подразделения были впервые закартированы: толща гиперстеновых андезитов и толща трахитов, выделены основные разрывные нарушения. В главе «Геологическая изученность» объяснительной записки, изданной в 1979 г., охарактеризованы все основные работы, проведенные до 1964 г., и в настоящей объяснительной записке они не приводятся.

В 1965 году составлен отчет о работе Лево-Малтанской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 [34] (рис. 2). Были детально изучены фации метасоматических образований, вещественный состав руд, выделены разновозрастные экструзивно-субвулканические образования.

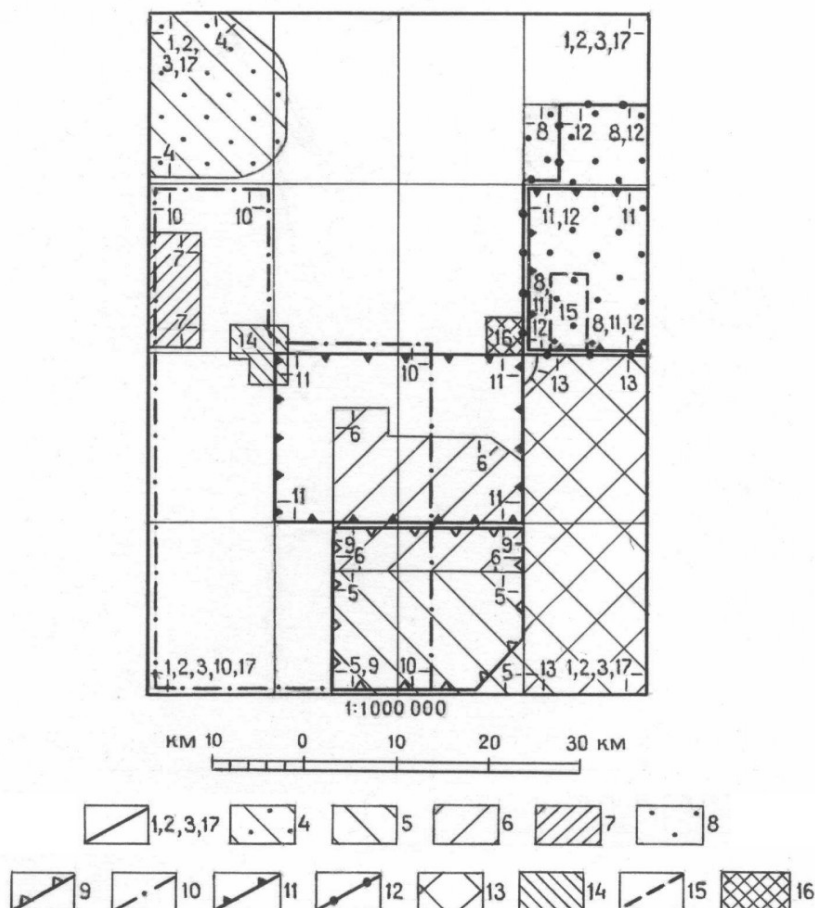


Рис. 1. Картограмма геолого-поисковой изученности по состоянию на 01.01.1998 г. (учтены работы после 1964 г.).

Геологическая съемка масштаба 1 : 200 000, общие поиски: 1 – Чертовских Г. Н., Шейкашова В. Т., 1964, 1979*. Геолого-минерогеническое картирование масштаба 1 : 200 000, общие поиски: 2 – Фролов В. Н. и др., 1994*. Комплексная гидрогеологическая, инженерно-геологическая и геоэкологическая съемка масштаба 1 : 200 000: 3 – Ведерникова Т. А. и др., 1995*. Геологическая съемка масштаба 1 : 50 000, общие поиски: 4 – Осипов А. П. и др., 1965; 5 – Павлов И. А. и др., 1967; 6 – Павлов И. А. и др., 1968; 7 – Карчавец В. П. и др., 1970; 8 – Степанов Ю. А. и др., 1975; 9 – Александров В. М. и др., 1980; 10 – Карчавец В. П. и др., 1978; 11 – Александров В. М. и др., 1982; 12 – Карелин Ю. П. и др., 1993. Групповая геологическая съемка масштаба 1 : 50 000, общие поиски: 13 – Анциферов Е. А. и др., 1983. Детальные поисковые, поисково-оценочные, разведочные работы: 14 – Капанин В. П. и др., 1986; 15 – Артеменко А. Ю. и др., 1983; 16 – Аянитова К. А. и др., 1992. Геолого-геофизические и геохимические работы масштаба 1 : 200 000, доизучение: 17 – Юдин С. С. и др., 1986*. Прогнозная карта на золото масштаба 1 : 500 000: Скибина Л. Б. и др., 1987*.

В 1965 году проведена гравиметрическая съемка масштаба 1 : 1 000 000 [31] и выполнена качественная интерпретация, позволившая пользоваться ее результатами для изучения региональных особенностей строения территории.

В 1967 году работами Хурэнджинской геологосъемочной партии составлена геологическая карта масштаба 1 : 50 000 [35], характеризующаяся детальностью проработки, соответствующей требованиям масштаба. Выявлены проявления золота, полиметаллов, олова.

В 1968 году в бассейне р. Хурэнджа проведен следующий цикл работ масштаба 1 : 50 000

* Работы, охватывающие всю территорию листа.

[36]. Работы характеризуются той же детальностью проработки. В целом район отнесен к второочередным на обнаружение промышленных объектов полезных ископаемых.

В 1969–1970 годах работами Право-Холотканской геологосъемочной партии проведена геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 на северо-восточном фланге Агатовского рудного поля [28], где выявлены многочисленные аномалии серебра, золота, свинца, цинка, молибдена, олова. Дана прогнозная оценка ресурсов по категории P_3 и P_2 . Работы этой партии в бассейне рек Бохапча и Холоткан характеризуются дробностью расчленения стратиграфических подразделений верхоянского комплекса и их палеонтологическим обоснованием. Обоснованно выделяются три интрузивных комплекса. Тщательно изучена россыпная золотоносность.

В 1972–1975 годах работами Хетинского геологосъемочного отряда проведена геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 [42], общие поиски, геофизические работы в бассейне рек Хета, Хурчан. В результате работ было произведено дробное расчленение пород верхоянского комплекса, сборы новой флоры в отложениях ольской свиты. Проведена съемка по вторичным ореолам; выявлены аномалии полиметаллов, серебра, олова, знаковая золотоносность по водотокам.

С 1974 по 1985 гг. проводилась гравиметрическая съемка масштаба 1 : 200 000 [16, 32]. Этой съемкой покрыта значительная часть площади листа. Все эти работы отмечаются хорошим качеством. Интерпретация проведена в традиционной манере.

В 1975–1977 гг. проведена АГСМ масштаба 1 : 25 000 в пределах Малтанского вулканопрогиба на флангах Агатовского месторождения [20]. В дальнейшем в 1978–1981 гг. [21] и в 1982–1983 гг. [39] завершаются работы по АГСМ-съемке масштабов 1 : 25 000, 1 : 50 000 на территории листа. Вся площадь была отснята (кроме листов Р-56-102, -104).

В 1977 году завершена работа по гравиметрической съемке масштаба 1 : 200 000 и геохимическим поискам полезных ископаемых в пределах Хетинского вулканического прогиба [16]. Проведена геохимическая съемка по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000. Составлены карты аномальных потоков рассеяния на 20 элементов. Выявлены потоки рассеяния серебра, олова, полиметаллов. Произведена прогнозная оценка ресурсов по категории P_3 . Проведены завершающие работы на выявленных аномалиях.

В 1977 г. проведены литохимические поиски по потокам рассеяния на Малтанской площади [16]. В результате выявлен ряд аномалий серебра, полиметаллов, олова.

В 1975–1978 годах в бассейне рр. Малтан, Носэгчан проведена геологическая съемка и доизучение в масштабе 1 : 50 000 с поисками золото-серебряного оруденения [29]. Этими работами были выделены и расчленены до ярусов верхнепермские, триасовые и юрские отложения. Среди меловых отложений впервые были выделены носэгчанский (верхнеюрский–нижнемеловой) вулканический комплекс. Геохимическими исследованиями охвачен северо-восточный фланг Агатовского рудного поля. Выявлены многочисленные аномалии серебра, золота, свинца, цинка, молибдена, олова. Дана прогнозная оценка ресурсов по категории P_3 и P_2 .

В 1978–1980 гг. Верхне-Малтанским поисковым отрядом [7] в результате общих и детальных поисков золото-серебряного оруденения выделены вулканические структуры, контролируемые размещением рудных полей.

В 1980–1982 годах Аткинским поисковым отрядом проведена геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 с общими поисками [8]. Использование геохимической съемки позволило по вторичным ореолам выявить восемь перспективных участков на золото и серебро.

В 1983 году завершены работы по производству групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 и поисков золото-серебряных проявлений [11]. В результате работ выявлены многочисленные аномалии золота, серебра, мышьяка, свинца, цинка. Проведена прогнозная оценка ресурсов по категории P_3 и P_2 . На выявленных рудных участках рекомендованы поисковые работы и детальные поисковые работы масштаба 1 : 10 000.

В 1983 году завершено составление геохимической карты масштаба 1 : 200 000 на Прикарамкенский рудный район и завершено создание информационного банка геохимических данных по потокам рассеяния [49]. Проведено структурно-геохимическое районирование и дана прогнозная оценка Северного Приохотья.

В 1983 г. завершена разведка Хетинского месторождения глин [12], выявленного в 1978 году на правом берегу р. Лев. Хета. Оконтурирована площадь месторождения (950×600 м). Мощность отложений слоистых глин – от 1,3 до 16,8 м.

В 1986 г. проведены поисково-оценочные работы по жилам Вега, Лебединая и детальные поиски на остальной площади Зеркальнинского рудопроявления [26].

В 1988 г. проведена геохимическая съемка по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 [18]. Составлены карты аномальных потоков рассеяния. Выявлены геохимические аномалии серебра, золота, олова, полиметаллов. Произведена прогнозная оценка ресурсов по категории P_3 .

В 1992 г. завершена детальная разведка отощающих добавок Черноозерского месторождения [13]. Месторождение приурочено к верхнечетвертичным озерно-аллювиальным образованиям. Мощность линзообразных залежей песчаных отложений – до 28 м. При добавке в качестве отощающей к глинам Хетинского месторождения, из последних возможно изготовление полнотелого кирпича.

В 1991–1993 годах, в результате геологического доизучения масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на участках Хета и Ирэганджа [27] при использовании геофизических методов было уточнено геологическое строение, прослежены зоны гидротермально измененных пород и выделены рудоконтролирующие структуры северо-восточного простирания.

В 1988–1994 годах в результате специализированного геолого-минерагенического картирования масштаба 1 : 200 000 [47] определен комплекс минерагенических факторов и поисковых признаков, характерных для золото-серебряного оруденения данного региона. Выявлены новые золото-серебряные рудопроявления Серюге, Чингычек, Лесистый.

В 1995 г. завершена работа по комплексной гидрогеологической, инженерно-геологической и геоэкологической съемке масштаба 1 : 200 000 на всю площадь листа [17]. Составлены гидрогеологические и инженерно-геологические карты, дана геоэкологическая характеристика территории Аткинского промышленного района. Изучены условия распространения подземных вод, выяснены гидродинамические, гидрогеохимические, гидрогеотермические закономерности режима подземных вод. Дана оценка потенциально эксплуатационных запасов подземных вод. Проанализированы потенциально наиболее экологически неблагоприятные участки.

Кроме того, за период с 1964 г. по настоящее время проводились многочисленные крупномасштабные работы: геохимические съемки масштабов 1 : 10 000–1 : 25 000 [7, 8, 28, 29] с целью решения локальных вопросов по рудоносности отдельных перспективных участков и выяснения природы аномалий. Наземными заверочными геофизическими работами масштаба 1 : 10 000–1 : 50 000 [23, 40, 43, 50] часто в сочетании с геологическими поисками выяснена структурная позиция перспективных участков, выделены рудоконтролирующие структуры, заверены аномалии различного типа с целью определения их природы.

Большой вклад в изучение территории внесли тематические, обобщающие работы прогнозно-металлогенического характера масштаба 1 : 500 000 [25] и масштаба 1 : 200 000 [54]. В этих работах обосновываются положительные перспективы района на золото и серебро, приводятся описания очаговых магматических структур, которые рассматриваются в качестве наиболее значимых металлогенических объектов.

СТРАТИГРАФИЯ

В районе развиты морские терригенные отложения верхнего отдела пермской системы, триасовой и юрской систем, континентальные вулканогенные образования мела, верхнечетвертичные и современные отложения различного генезиса.

Пермско-юрские отложения относятся к **верхоянскому комплексу**. Они сформированы в условиях открытого морского бассейна и характеризуются литологическим и петрографическим единообразием пород. Поэтому для пород верхоянского комплекса петрографическое описание, особенности отражения разновозрастных толщ в геофизических полях и на аэрофотоснимках даются без разбивки по возрасту и приводятся ниже.

Аргиллиты верхоянского комплекса* имеют пелитовую структуру, микрослоистую, реже массивную текстуру. Основная масса сложена тонкодисперсным глинисто-гидрослюдистым материалом с отдельными зернами кварца, рудного минерала, мелкими выделениями хлорита, редкими чешуйками серицита. Присутствуют прослойки, обогащенные примесями углистого вещества (в углистых алевролитах – до 5 %) и карбонатного материала (в верхней перми). Глинистые сланцы отличаются бластопелитовой структурой и, иногда, сланцеватой текстурой. Во всех разностях аргиллитов отмечается небольшая (до 3–5 %) примесь алевритовых частиц размером до 0,05 мм, количество которых в алевритистых аргиллитах до 15–20 %. Структура последних алевропелитовая. Состав алевритовых частиц: кварц, полевые шпаты, серицит, биотит, рудный минерал.

Алевролиты имеют алевритовую структуру, микрослоистую, нередко сланцеватую текстуру, высокую степень сортировки обломков, размер которых от 0,02 до 0,08 мм. Обломочный материал представлен угловатыми зернами кварца, полевыми шпатами, слюдами, редкими зернами кремнистых пород. Характерно присутствие углистого вещества (до 3–4 % в углистых алевролитах). Цемент базальный и соприкосновения; по составу – глинисто-гидрослюдистый с чешуйками серицита. В известковистых алевролитах, развитых в разрезе верхней перми, нория-рэта?, верхней юре, цемент смешанный – глинисто-гидрослюдистый с примесью (до 50 %) карбонатного материала. Акцессорные минералы: магнетит, циркон, эпидот, апатит, рутил.

Песчаники кварц-полевошпатовые, реже – олигомиктовые**, преимущественно мелкозернистые, хорошо сортированные, реже – крупнозернистые плохосортированные с примесью гравийных зерен. Имеют псаммитовую, иногда бластопсаммитовую структуру, массивную или тонкослоистую текстуру. Зерна полуокатанные и угловатые, в крупнозернистых разностях иногда окатанные. По составу обломочных зерен песчаники относятся к кварц-полевошпатовым, реже – полевошпат-кварцевым. Состоят, преимущественно, из кварца (до 65 %), полевых шпатов (до 30 %), слюд (до 10 %). Акцессорные минералы: циркон, магнетит, ильменит, рутил, сфен (часто измененный). Цемент песчаников поровый, изредка – базальный. Состав его глинисто-гидрослюдистый, карбонатно-глинистый, кремнисто-глинистый. Иногда цемент почти полностью перекристаллизован в кварц-серицит-хлоритовый агрегат.

Гравелиты характеризуются плохой сортировкой обломочных зерен. Структура псефитовая, текстура массивная. Обломки представлены полевыми шпатами (около 30 %), кварцем (около 40 %), обломками пород (микрокварцитов, углисто-глинистых сланцев, алевритовых глинистых сланцев). Присутствуют единичные чешуйки мусковита, биотита, а также – редкие зерна циркона, апатита, ильменита, эпидота. Цемент поровый, по составу – глинисто-гидрослюдистый, смешанного типа – глинисто-карбонатный материал с включением алевритистых зерен, преимущественно, кварцевого состава с примесью чешуй серицита; в единичных разностях –

* Физические свойства этих и других пород см. в табл. 7.

** Ряд исследователей [6, 11, 36, 37, 52] отмечает присутствие в составе отложений триаса и юры вулканомиктовых разностей песчаников. Нами подобные разности пород среди олигомиктовых и кварц-полевошпатовых песчаников не наблюдались.

цемент хлоритовый.

Довольно часто встречаются осадочные породы смешанного состава с переменным содержанием гравийного, песчаного, алевроитового и глинистого материала, образуя переходные разности.

На карте аномального магнитного поля породы верхоянского комплекса характеризуются значениями $(\Delta T)_a$ от -100 до -200 нТл. На аэрофотоснимках породы верхоянского комплекса дешифрируются плохо, лишь иногда на водоразделах наблюдается тонкополосчатый рисунок, отвечающий слоистости.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Кулинская свита (P_2kl) имеет ограниченное распространение и развита лишь на северо-западе района, на левобережье р. Малтана, в междуречье ее притоков Востока–Кима. Она представлена монотонной толщей однородных алевроитовых глинистых сланцев с линзами известковистых алевролитов.

Наиболее представительный разрез отложений свиты располагается на водоразделе рек Крошки и Кима. Он составлен по элювиальным свалам и редким коренным выходам [34]*:

1. Алевроитовые глинистые сланцы однородные темно-серые с бурым крапом, с редкими пластами нечетко параллельнослоистых разностей 200 м
2. Алевроитовые глинистые сланцы однородные серые, темно-серые со светло-серым крапом 15 м
3. Алевроитовые глинистые сланцы однородные темно-серые до черных с бурым крапом и линзами до $6 \times 0,8$ м известковистых алевролитов с фаунистическими остатками *Euomphalus* sp. indet. и *Pleurotomaria* sp. indet. 85 м

Выше залегают слоистые глинистые сланцы ущельнинской толщи нижнего триаса. Мощность вскрытых отложений до 300 м.

Найденные фаунистические остатки свидетельствуют о позднепермском возрасте кулинской свиты.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Образования триасовой системы представлены тремя отделами.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Ущельнинская толща (T_1ul). Ее отложения имеют ограниченное распространение и развиты там же, где и верхнепермские (левобережье р. Малтана), на которых залегают согласно. Граница проводится по смене однородных разностей пород на слоистые. Они представлены тонкослоистыми глинистыми сланцами, часто алевроитовыми и рассланцованными алевролитами. Нижняя часть сложена параллельнослоистыми алевроитовыми глинистыми сланцами, средняя – алевролитами, как параллельно-, так и косослоистыми, а верхняя – слоистыми алевроитовыми глинистыми сланцами с многочисленными уплощенными глинистыми конкрециями.

Наиболее полный разрез толщи вскрыт по р. Малтану, от устья р. Ким до руч. Амурский и на водоразделе последнего с р. Крошка. Он составлен по отдельным коренным выходам и элювиально-делювиальным свалам [34]:

1. Алевроитовые глинистые сланцы тонкопараллельно- и тонковолнистослоистые темно-серые до черных с редкими глинистыми конкрециями, содержащими фауну *Glyptopliceras* sp. 180 м
2. Алевроитовые глинистые сланцы неяснопараллельнослоистые 110 м
3. Глинистые сланцеватые алевролиты темно-серые линзовидно- и косослоистые 70–80 м
4. Алевролиты серовато-бурые нечеткотонкослоистые с параллельной отдельностью 50–60 м
5. Алевроитовые глинистые сланцы темно-серые тонкопараллельнослоистые и скрытослоистые с редкими пластами (до 10 м) однородных черных алевроитовых глинистых сланцев с *Glyptopliceras* sp., *Boreoceras* sp.

* Здесь и далее разрезы дочетвертичных отложений описываются снизу вверх.

.....	120 м
6. Алевритовые глинистые сланцы темно-серые тонкопараллельнослоистые с многочисленными глинистыми конкрециями, содержащими фаунистические остатки <i>Stenopopanoceras</i> sp., <i>Boreoceras</i> sp.	40 м
7. Алевритовые глинистые сланцы неслоистые и скрытослоистые	30 м

Общая мощность отложений 650–700 м.

Найденные фаунистические остатки свидетельствуют о раннетриасовом возрасте ущельнинской толщи.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Тихонинская толща встречается лишь в северной части листа, в бассейне р. Малтан, верховьях рек Левый Асан и Фрида и в междуречье Правой Хеты и ручья Гипотетический. Она согласно перекрывает отложения ущельнинской толщи. В пределах листа выделяются две подтолщи. Их состав очень однообразен – это темно-серые алевритовые аргиллиты (до глинистых сланцев) с неравномерно распределенным алевритовым материалом и алевролиты. Граница между подтолщами слабо выражена и проводится по подошве пачки тонких параллельнослоистых алевритовых аргиллитов с остатками ладинской фауны.

Нижняя подтолща (T_2th_1). Наиболее представительный разрез отложений подтолщи вскрывается по левобережью р. Малтана, вблизи северной рамки листа [20]:

1. Алевритовые аргиллиты темно-серые тонко-, линзовидно-, волнисто- и косослоистые с частыми прослойками и скоплениями алевритового материала, с глинистыми конкрециями, содержащими фаунистические остатки: <i>Parapopanoceras</i> sp., <i>Stenopopanoceras</i> cf. <i>mutabilis</i> Popov	320 м
2. Алевритовые аргиллиты (до глинистых сланцев) линзовиднослоистые, реже – волнистослоистые, с маломощными (до 25 см) прослоями алевролитов и линзами (до 3–5 м) известковистых аргиллитов. В конкрециях – фаунистические остатки: <i>Czekanowskites</i> cf. <i>gastroplanus</i> Popov, <i>C.</i> ex gr. <i>decipiens</i> (Mojs.), <i>Arctohungarites</i> sp.	150–160 м
3. Глинистые алевролиты косослоистые серовато-бурые	60–70 м
4. Глинистые алевролиты со скоплениями и линзами пепельно-серых алевролитов с остатками фауны: <i>Czekanowskites gastroplanus</i> Popov и <i>Parapopanoceras dzezinense</i> Voin.	до 100 м
5. Глинистые алевролиты с бурым крапом	80 м

Общая мощность отложений составляет 650–700 м.

Характерной особенностью подтолщи являются многочисленные карбонатные и фосфатные конкреции с остатками цератитов.

Найденные фаунистические остатки свидетельствуют об анизийском возрасте нижней подтолщи.

Верхняя подтолща (T_2th_2). Небольшие по площади выходы этих отложений располагаются в пределах северной части территории листа, в бассейне рр. Малтана, Левый Асан, Нерега и на водоразделе рек Мякит и Правая Хета. Они представлены алевритовыми аргиллитами (до сланцев) тонкопараллельно- и волнистослоистыми и редкими пачками алевролитов, иногда значительной мощности. Хороших и полных разрезов подтолщи на территории листа нет. Мощность отложений колеблется от 200 до 400 м, уменьшаясь в восточном направлении.

На самом северо-западе района в этих отложениях обнаружены остатки *Arctogymnites* cf. *sonini* Popov, *Daonella dubia* Gabb., *Nathorstites* sp. [34], которые свидетельствуют о ладинском возрасте верхней подтолщи.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Асанская толща (T_3as) распространена на севере территории в бассейне рек Малтан, Левый Асан, Нерега, Мякит и ручья Гипотетический. Это однообразные аргиллиты, алевритовые аргиллиты, реже – алевролиты, серые и темно-серые тонкослоистые сланцеватые, слабо отличающиеся от подстилающих и перекрывающих их образований. В аргиллитах иногда присутствуют глинисто-кремнистые конкреции, редкие линзы ракушечника.

Граница с отложениями тихонинской толщи согласная и проводится по появлению монотонной пачки аргиллитов. Наиболее полный разрез отложений толщи находится в среднем течении руч. Ночной. Он описан по делювиальным развалам, реже – по коренным выходам [33]:

1. Сланцеватые алевритовые аргиллиты параллельнослоистые	60–70 м
2. Сланцеватые алевритовые аргиллиты неяснослоистые с редкими пачками (1–4 м) линзовиднослоистых разновидностей	65–70 м
3. Сланцеватые алевритовые аргиллиты тонкопараллельнослоистые с <i>Halobia suessi</i> Mojs., <i>H.</i> ex gr. <i>koly-</i>	

<i>mensis</i> Kipar.....	25–30 м
4. Сланцеватые алевроитовые аргиллиты тонкопараллельнослоистые	40–50 м
5. Сланцеватые алевроитовые аргиллиты тонкопараллельнослоистые с пластами по 2–3 м неслоистых разностей.....	40–50 м
6. Сланцеватые алевроитовые аргиллиты неяснослоистые.....	15–20 м
7. Алевроитовые аргиллиты до алевролитов параллельнослоистые (5–10 мм)	25–30 м
8. Сланцеватые алевроитовые аргиллиты тонкослоистые	30–40 м
9. Алевроитовые аргиллиты тонколинзовиднослоистые с пачками (3–9 м) неслоистых разностей с <i>Halobia suessi</i> Mojs.	20–30 м
10. Сланцеватые алевроитовые аргиллиты тонкопараллельнослоистые	50–60 м
11. Ракушечники с <i>Halobia</i>	0,3–0,5 м
12. Алевроитовые аргиллиты переслаивающиеся с тонкопараллельнослоистыми (по 1 мм) аргиллитами (по 2–3 мм).....	50–60 м
13. Алевроитовые аргиллиты тонколинзовиднослоистые.....	35–40 м
14. Сланцеватые алевроитовые аргиллиты тонкопараллельнослоистые (по 1–3 мм) с <i>Halobia</i> ex gr. <i>kolymensis</i> Kipar., <i>H. aff. celtica</i> Mojs.	80–90 м
15. Неслоистые аргиллиты и алевроитовые аргиллиты с пластами в 2–3 м линзовиднослоистых алевроитовых аргиллитов	25–30 м
16. Ракушечники с <i>Halobia</i>	0,3–0,4 м

В других местах из этих отложений по всему разрезу собраны остатки *Halobia* cf. *superba* Mojs., *H. indigirensis* Popov, *H. dilatata* Kittl. [6, 24, 52]. Мощность отложений 500–700 м.

Фаунистические остатки свидетельствуют о карнийском возрасте асанской толщи.

Бохапчинская свита (T_3bh) имеет ограниченное распространение: в бассейне р. Малтана на широте устья р. Хета, в верхнем течении р. Лесистая, в устье руч. Рыбный и в верховьях р. Нерега. Это существенно аргиллитовая свита с редкими прослоями песчаников и известковистых алевролитов, линзами ракушечников. Аргиллиты изредка алевроитистые.

Наиболее полный разрез свиты вскрыт на р. Малтан, против устьевой части р. Хета [52]:

1. Алевроитистые аргиллиты темно-серые и аргиллиты с фауной <i>Halobia</i> sp. (<i>H. ex gr. austriaca</i> Mojs.), <i>Otapiria</i> cf. <i>ussuriensis</i> (Vor.).....	около 300 м
2. Известковистые алевролиты темно-серые, переполненные створками <i>Monotis ochotica</i> var. <i>densistriata</i> Tell., <i>Eomonotis</i> ex gr. <i>scutiformis</i> (Tell.), <i>E. scutiformis</i> var. <i>typica</i> Kipar.....	15–20 м
3. Аргиллиты темно-серые до алевролитов с редкими прослоями серых песчаников тонкослоистых.....	250–300 м

В бассейне р. Нерега, где вскрываются нижние части этой пачки, были обнаружены *Monotis ochotica* (Keys.), *M. ochotica* var. *pachypleura* Tell. [6, 24].

Несколько севернее нашей территории, в бассейне р. Веер, верхние 80 м разреза сложены песчаниками, переходящими в самом верху в гравелиты [34]. Песчаники подстилаются алевролитами с линзами ракушечника из остатков *Monotis* ex gr. *ochotica* (Keys.).

Для отложений свиты намечается возрастание мощности в юго-западном направлении. Общая мощность 800 м.

Найденные фаунистические остатки указывают на норийский возраст данных отложений (без зоны *Tosarepten efimovae*). Вероятно, верхнюю часть третьей пачки приведенного разреза следует условно относить к рэтскому ярусу, как это делали предшественники [6].

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Отложения юрской системы представлены нижним, средним и верхним отделами.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Пенальтинская и ходурская свиты нерасчлененные (J_{pn-hd}). Отложения этого возраста распространены на обоих берегах р. Малтана в районе приустьевой части р. Хета, на междуречьях Хеты с Лесистой, Хеты с ручьем Гипотетическим, в верховьях руч. Артельный и в районе р. Маймандя. Это однообразная толща, состоящая преимущественно из глинистых алевролитов, редко – до аргиллитов с редкими прослоями песчаников и алевролитов, и разделение ее на две свиты, как это сделано в сопредельных районах, не представляется возможным. Эти отложения без видимого перерыва залегают на поздне триасовых отложениях бохапчинской свиты. Граница проводится по исчезновению прослоев тонкослоистых песчаников.

Наиболее представительный разрез отложений вскрыт по р. Малтан [52], где на тонкослои-

стых песчаниках и алевролитах бохапчинской свиты залегают преимущественно темно-серые глинистые алевролиты, иногда до аргиллитов, тонкослоистые и массивные, содержащие фаунистические остатки *Otapiria* cf. *limaeformis* (Tuchk.) и *O. sp.* (*O. aff. originalis* Kіpar.). В нижней части толщи встречаются редкие прослои темно-серых песчаников и алевролитов, а в верхней – темно-серых песчаников.

В низах разреза на руч. Гипотетический И. В. Полуботко [37] найдены *Otapiria limaeformis* Tuchk., *O. vel. Grenatula* sp. indet., *Bivalvia* gen. indet. (*Mytiloides?* sp. indet.); в средней части разреза – *Leda* cf. *formosa* Vor. и в верхней части у устья р. Левая Хета – криноидеи *Pentacrinus* sp. (*P. ex gr. subangularis* (Miller)?).

Мощность отложений 600–700 м.

Фаунистические остатки, собранные в нижней части разреза, позволяют лишь предположить геттангский возраст вмещающих пород. Это подтверждают ископаемые остатки из вышележащей части разреза, говорящие о синемюрском возрасте отложений.

Т а б о р н и н с к а я с в и т а (J,tb). Отложения свиты широко распространены вдоль долины р. Малтана, а также на левобережье р. Хета, в верховьях руч. Артельный, в бассейне рек Атка и Басандра. Для них характерно преобладание песчаников над алевролитами, иногда песчанистыми, и аргиллитами. Граница с подстилающими отложениями пенальтинской и ходурской свит практически везде тектоническая.

Представительный разрез этих отложений вскрыт на левобережье р. Малтан, в районе его притоков Ягельный и Джугуджак [36]:

1. Монотонная толща темно-серых алевролитовых линзовиднослоистых мелко- и среднезернистых песчаников, переходящих постепенно в песчанистые алевролиты. В верхах толщи собраны фаунистические остатки *Oxytoma* sp. indet. (*O. ex gr. oppeli* Roll.), *Myophoria* sp. indet., *Septaliphoria* sp.500–600 м
2. Алевролиты темно-серые тонкослоистые50–70 м
3. Песчаники серые мелкозернистые с цеолито-карбонатными образованиями пирамидальной формы с *Rudirhynchia najahensis* Moiss.100–130 м
4. Алевролиты темно-серые линзовиднослоистые с единичными пластами (0,3–0,5 м) серых мелкозернистых песчаников50–60 м
5. Переслаивание алевролитовых песчаников темно-серых неслоистых с серыми мелко- и среднезернистыми песчаниками100–120 м
6. Алевролиты темно-серые, реже – черные, линзовиднослоистые с цеолитово-карбонатными образованиями удлинено-пирамидальной формы200–250 м
7. Песчаники серые среднезернистые с мелкими растительными остатками и остатками *Rudirhynchia najahensis* Moiss.40–50 м
8. Алевролиты темно-серые неяснослоистые, переслаивающиеся с серыми мелкозернистыми песчаниками60–70 м
9. Алевролиты темно-серые линзовиднослоистые30–40 м
10. Алевролитовые аргиллиты темно-серые до черных тонкопараллельнослоистые40–50 м
11. Песчанистые алевролиты темно-серые параллельнослоистые20–30 м
12. Алевролитовые аргиллиты темно-серые до черных параллельнослоистые80–90 м
13. Песчаники серые и светло-серые массивные мелкозернистые10 м
14. Алевролиты темно-серые параллельно- и линзовиднослоистые40–50 м
15. Песчаники светло-серые массивные мелкозернистые с обломками углистых включений и с маломощными (до 0,3 м) линзовидными прослоями темно-серых параллельнослоистых алевролитов. В песчаниках: *Variamussium* sp., *Oxytoma* cf. *startense* Polub. Видимая мощность до 140 м, т. к. выше они несогласно перекрываются вулканогенными образованиями нижнего мела

Мощность отложений 900–1 300 м.

И. И. Тучковым [45] в слоях, идентичных слоям 1, 3, 5 и 6, на левобережье Малтана на юге района собраны остатки, соответственно: (1) *Bodrakella* ex gr. *bodrakensis* Mojs., *Arctotis tabagensis* Petr., *Pleurotomaria* cf. *anglica* (Sow.), *P. cf. rotellaeformis* Dank., *Nucula* sp.; (3) *Pentacrinus* sp. indet., *Septaliphoria viligensis* Moiss., *Zeilleria* sp. indet.; (5) в невыдержанных прослоях оолитовых известняков собраны многочисленные остатки *Septaliphoria variabilis* Dar. var. *fronto* Quenst. и *S. var. squamiplex* Quenst., *S. cf. curviceps* Quenst., *Glossothyris* sp., *Oxytoma* sp. indet.; (6) в шарообразных конкрециях собраны *Rhynchonella* sp. indet., *Zeilleria* sp. indet., *Pecten* sp., говорящие о плинсбахском возрасте отложений.

Д а л ь м и н с к а я т о л щ а (J,dl) развита на правобережье р. Сахчан [36]. Здесь выделяются:

1. Аргиллиты темно-серые параллельнослоистые с прослоями алевролитов и с единичными пластами (0,1–0,3 м) серых мелкозернистых песчаников200–220 м
2. Песчаники светло-серые массивные мелкозернистые180–200 м
3. Алевролиты серые массивные с *Oxytoma* sp. indet., *Lima* sp. indet., *Belemnites* gen. indet.10–20 м
4. Песчаники светло-серые массивные мелкозернистые с обломками углисто-глинистых включений с редкими прослоями (до 0,2 м) черных алевролитов. В песчаниках остатки *Variamussium waageni* Polub., *Bureiamya*

sp. indet., *Belemnites* gen. indet.....50–60 м

И. И. Тучковым [45] из верхов разреза в районе был найден позднеоарский аммонит *Pseudolioceras* cf. *compactile* Simps., и возраст отложений принимается как тоарский. Граница с отложениями таборнинской свиты проводится по кровле существенно песчанистой части разреза.

Мощность отложений дальминской толщи 300–500 м.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Татангычанская свита (J_2^{tt}). Эти отложения имеют ограниченное распространение. Они встречаются на левобережье р. Малтан, в бассейне р. Сахчан, на правобережье р. Басандра и в районе Черного озера. Нижняя часть разреза сложена песчанистыми алевролитами с примесью углистого вещества, алевролитами и аргиллитами, а верхняя – грубозернистыми песчаниками и гравелитами. Граница с вышележащими позднеюрскими отложениями нигде не наблюдалась.

Разрез отложений вскрыт на правобережье р. Сахчан (слои 1–3) и на левобережье правого притока р. Малтана – руч. Ветвистого (Осеннего) [36] (слои 4–7), где наблюдаются:

1. Песчанистые алевролиты темно-серые линзовиднослоистые с червеобразными скоплениями углистого вещества. Фаунистические остатки: *Inoceramus* ex gr. *elegans* Kosch.....60–70 м
2. Алевролиты темно-серые линзовиднослоистые, переслаивающиеся с алевритистыми аргиллитами черными углистыми неяснослоистыми50–60 м
3. Песчанистые алевролиты темно-серые линзовиднослоистые с червеобразными скоплениями углистого вещества. Фаунистические остатки: *Inoceramus quenstedti* Polub., *I.* cf. *elegans* Kosch., *Nucula* cf. *amygdaloides* Sow., *Leda* cf. *subjacutica* Polyb., *Arcomya* sp. indet..... видимая мощность 70–80 м
4. Песчаники темно-зеленые крупнозернистые граувакковые с включениями обугленной древесины.....30–40 м
5. Гравелиты бурые.....40–50 м
6. Песчаники темно-зеленые крупнозернистые с незначительной примесью пирокластического материала. Фаунистические остатки: *Inoceramus lungershausenii* Kosch., *I. sibiricus* Kosch., *I.* cf. *aequicostatus* Vor., *Rhynchonelloidea* gen. indet.....60–70 м
7. Граувакковые песчаники бурые крупнозернистые, переходящие по простираению в гравелиты. Фаунистические остатки: *Inoceramus* cf. *aequicostatus* Vor., *Pleuromya* sp. indet., *Belemnites* gen. indet..... видимая мощность 60–70 м

М. А. Игумнов [24] оценивает мощность нижней (слои 1–3) тонкозернистой части разреза в 350400 м. Им здесь найдены *Oxytoma* ex gr. *jacksoni* Pomp., *Camptonectes* sp., *Pleuromya*? sp. indet., *Amberleya*? sp. indet., *Mytiloides* ex gr. *amygdaloides* Goldf. В грубозернистой части разреза (слои 4–7) найдены также *Retroceramus menneri* Kosch., *R. ussuriensis* Vor. [37, 52]. Видимая мощность отложений свиты до 600 м; верхние части разреза отсутствуют.

Возраст отложений татангычанской свиты на основании фаунистических остатков устанавливается как ааленский.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Дондычанская свита (J_3^{dn}). Отложения установлены лишь на левобережье р. Сюрюге (левый приток р. Носэгчан), где на уступе водораздела, сложенного субвулканическими риолитами, на участке площадью 600×800 м встречена мелкая щебенка зеленовато-серых известковистых алевролитов и большое количество кораллов удовлетворительной сохранности. Среди кораллов определены [47] *Actinaraea* ex gr. *perforata* Krasn., *Pseudopistophyllum* ex gr. *baidarense* Krasn., *Diplocoenia* ex gr. *eguchiensis* Krasn., свидетельствующие о позднеюрском (кимерийском) возрасте вмещающих их пород. Мощность свиты 100 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые образования, развитые на территории исследованного района, представлены преимущественно вулканогенными породами, которые подразделены на ряд комплексов и свит ранне- и позднемелового возраста.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнемеловые образования относятся к нанкалинскому вулканическому комплексу, в со-

став которого входят покровы андезибазальтов, андезитов, андезитоидных дацитов (нанкалинская толща) и субвулканические образования*.

Нанкалинская толща (К₁пп) получила широкое развитие особенно на юго-западе территории, в центральной части Хурэнджинской вулканотектонической депрессии. Здесь же в большом количестве отмечаются жерловины и субвулканические тела (эродированные жерловины) андезитового состава, выраженные на АФС мелкими кольцевыми структурами. Меньшие по площади выходы толщи наблюдаются в долине р. Носэгчан. За пределами Хурэнджинской депрессии небольшие поля андезитов отмечаются на левобережье р. Малтан (верховья руч. Новорожденный) в ареале Малтанской вулканоплутонической структуры. Ряд мелких маломощных полей андезитов локализован в долине р. Хета, р. Лесистая и ряде других мест.

Непосредственное налегание покровов андезитов нанкалинской толщи на осадочные образования ниже- и среднеюрского возраста с угловым несогласием наблюдалось на правобережье р. Хурэнджа, в верховьях руч. Чингычек и ряде других мест. На контакте с андезитами песчаники и алевролиты юрского возраста ожелезнены, нередко брекчированы, непосредственно под подошвой андезитов – ороговикованы. В долине р. Носэгчан (в верхнем течении), в коренном обнажении наблюдалось налегание покрова андезитов на неровную поверхность юрских песчаников и алевролитов, в последних отмечаются углубления – «карманы», заполненные андезитами.

Нанкалинская толща сложена андезитами, андезибазальтами, андезидацитами. Некоторое представление о строении толщи, имеющей в целом однообразный состав пород, дает изучение обнажений, в долинах руч. Зеркальный, рр. Носэгчан, Хурэнджа, где вскрываются:

1. Андезибазальты и андезиты темно-серые плотные массивные, редко – миндалекаменные.....70–150 м
2. Андезиты зеленовато-серые (иногда с шаровой отдельностью) с редкими прослоями и линзами агломератовых лав андезитов.....180–250 м
3. Андезиты серые, обильно насыщенные плагиоклазовыми вкрапленниками, андезидациты, иногда переходящие в дациты100–150 м

Мощность покровов андезитов колеблется в северной половине территории от 50 до 300 м, в южной – от 300 до 700 м.

Для нижних частей толщи характерно ступенчатое строение рельефа, дешифрирующееся на аэрофотоснимках в виде широких языков, отражающих отпрепарированную форму лавовых потоков. Плагиоклазовые андезиты и андезидациты, которые имеют не столь широкое площадное распространение, пространственно тяготеют к дешифрирующимся на АФС кольцевым структурам диаметром от первых сотен метров до 1–2 км. В обнаженных бортах рек можно видеть как подобные разновидности пород выполняют крутозалегающие трещины, пересекающие покровы андезитов и андезибазальтов. Очевидно, что эти разновидности андезитов слагают не только верхние части покровов, но и крутопадающие тела, представляя, скорее всего, экструзии, эродированные к настоящему времени. Среди полей развития нанкалинской толщи дешифрируются также многочисленные мелкие кольцевые структуры, отвечающие жерловинам (в том числе эродированным). Они сложены андезитами, андезибазальтами, микродиоритами. Изредка в их пределах отмечаются лавовые брекчии андезитов (верховья р. Чингычек). Иногда выходы подобных пород имеют дугообразную и кольцевую форму и оконтуривают экструзивные и жерловые образования риолитового состава, представляя в таких случаях сомму вулканических структур более раннего вулканического этапа (долина р. Сюрюге).

Андезибазальты – темно-серые, часто с зеленоватым оттенком, породы. В нижних частях потоков чаще всего имеют массивную текстуру, реже – миндалекаменную. Структура порфировая, реже – афировая; структура основной массы интерсертальная, гиалопилитовая, пилотакситовая; для пород жерловой фации нередко характерна брекчиевая структура, иногда с заметной флюидальной и полосчатой текстурой. Вкрапленники представлены плагиоклазом (№ 40–50), моноклинным пироксеном (авгитом) и роговой обманкой. В андезибазальтах присутствуют, очевидно, и реликты ромбического пироксена в виде интенсивно серпентинизированных выделений таблитчатой формы. Основная масса состоит из микролитов андезина (50–60%), мелких зерен авгита и роговой обманки, а также продуктов разложения стекла: альбита, эпидота, карбоната, гидроокислов железа. Акцессорные минералы: апатит, сфен, ильменит, редко – циркон. Миндалины выполнены хлоритом, карбонатом, эпидотом, кварцем.

Андезиты – серые с зеленоватым или буроватым оттенком породы с массивной текстурой.

* Здесь и далее субвулканические и экструзивные образования, входящие в состав вулканических комплексов, образования, входящие в состав вулканических комплексов, рассмотрены в главе «Интрузивный магматизм».

Структура порфировая, гломеропорфировая; структура основной массы гиалопилитовая, пилотакситовая. Вкрапленники (иногда до 50 % объема породы) представлены плагиоклазом (№ 40–50), иногда четкозональным, авгитом, роговой обманкой. В основной массе резко преобладают лейсты плагиоклаза, промежутки между которыми выполнены частично раскристаллизованным стеклом с незначительным количеством моноклинного пироксена, роговой обманки и биотита.

Андезидациты отличаются более кислым составом плагиоклаза (№ 30) и отсутствием авгита. В разностях, близких к дацитам, отмечаются вкрапленники биотита и, редко, кварца.

На значительной площади породы нанкалинской толщи изменены процессами пропилитизации, что выражается во вторичных замещениях породообразующих минералов: сосюритизации и серицитизации плагиоклаза, хлоритизации и эпидотизации темноцветных. Это придает породам зеленоватую окраску и палеотипный облик, что отличает их от более молодых пород сходного состава.

Участки пород нанкалинской толщи характеризуются слабодифференцированным магнитным полем с низкими отрицательными значениями $(\Delta T)_a - (100-500) \cdot 10^{-2}$ нТл, а в поле силы тяжести практически не выражены.

По химическому составу породы толщи относятся к известково-щелочному ряду, при этом незначительная часть их выделилась в умереннощелочную (трахиандезит-латитовую) ветвь.

Органических остатков в породах, слагающих толщу на площади листа, не обнаружено. Ее возраст принимается как раннемеловой на основе следующих данных. Андезиты толщи залегают с угловым несогласием на осадочных толщах верхоянского комплекса, самыми молодыми из которых являются позднеюрские. В свою очередь, андезиты перекрываются и прорываются позднемеловыми вулканоплутоническими образованиями. Они, кроме того, присутствуют в гальке позднемеловых конгломератов первомайской свиты. Многими исследователями Северо-Востока возраст нанкалинской толщи принимается как ранне-позднемеловой (нижняя часть позднего мела). Представляется неоправданным отведение столь длинного временного интервала на формирование андезитов особенно с учетом времени (поздний мел), отведенного на более поздние этапы вулканоплутонической деятельности и осадконакопления (хольчанская, ольская, первомайская, мыгдыкитская свиты). Поскольку в пределах района присутствует лишь нижняя, сохранившаяся в процессе эрозии, часть нанкалинской толщи, ее возраст, вероятнее всего, не моложе раннемелового.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Вернемеловые образования слагают значительную часть территории. В их составе выделены три крупно стратиграфических подразделения, каждое из которых обладает своеобразными генетическими особенностями. Первое – это кислые вулканогенные породы хольчанской и ольской свит, второе – терригенные отложения первомайской свиты и третье – базальты мыгдыкитской свиты.

Относительно первого стратиграфического подразделения следует сказать, что взрывные образования, слагающие хольчанскую и ольскую свиты, характеризуются в целом зональным распределением фациальных разновидностей, которое связано с их положением по отношению к центрам извержения, фиксирующимся в виде кольцевых структур на МАКС. Необходимо также отметить их тесную связь с субвулканическими, экструзивными и жерловыми образованиями, с которыми они формируют единые вулканические комплексы.

Очевидно, что составление стратиграфического разреза в обычном понимании для кислых вулканических комплексов позднего мела вызывает определенные трудности.

Хольчанская свита (K_2hl) представлена туфами, в меньшей степени – туфобрекчиями, как литокристаллокластическими, так и кристаллокластическими риодацитов, дацитов. Породы свиты с видимым согласием залегают на покровах андезитов и андезибазальтов нанкалинской толщи. В процессе вулканической деятельности пирокластический материал покрывал, несомненно, большие площади и имел достаточную мощность, особенно вблизи центров извержения. К настоящему времени «туфовая крышка» на большей части территории уничтожена эрозией, сохранившись, в основном, вблизи центров извержения. Площади выходов пирокластических пород хольчанской свиты отмечаются в долинах рек Носэгчан, Малтан, Босандра и составляют первые сотни метров, иногда около 1 км², а мощности – до 100–200 м. Они, как правило, соседствуют с выходами субвулканических тел дацитового и риодацитового состава или отмечаются непосредственно в поле их развития в провесах кровли кислых субвулканических тел. Примером одного из таких мест являются выходы зеленовато-серых туфов и туфобрекчий в верховьях р. Прав. Босандра. Эти небольшие по площади участки зеленовато-

серых туфов и туфобрекчий с преобладающими обломками дацитов, риодацитов и их минеральных составляющих представляют собой остатки кровли массива риодацитов и Верхнетальского массива гранодиорит-порфиров. По гранулометрическому составу это мелко- и крупнозернистые разности, включающие в себя линзы туфобрекчий, переполненные угловатыми обломками риодацитов, дацитов (?), глинистых сланцев верхоянского комплекса.

Выходы пород хольчанской свиты наблюдались также на водоразделе р. Носэгчан и его правого притока – руч. Зеркальный. Здесь закартирован шток дацитов, в плане имеющий почти геометрически правильную округлую форму. В пределах штока и вблизи его границ сохранились маломощные (5–10 м) выходы зеленовато-серых туфобрекчий. Скорее всего штокообразное тело дацитов представляет собой эродированную жерловину, а «нашлепки» туфобрекчий – остатки некогда более мощного конуса пирокластических образований.

К юго-западу от этой структуры выходы пород хольчанской свиты отмечались в правом борту верхнего течения р. Прав. Носэгчан. Они имеют в плане дугообразную форму, а пространственно приурочены к западной периферической части сложно построенной Носэгчанской кольцевой структуры. Здесь же закартировано штокообразное тело и силлы субвулканических дацитов. Породы свиты представлены преимущественно мелко-среднезернистыми туфами, мощность их не превышает первые десятки метров. Максимальная мощность свиты составляет 200 м.

Возраст ее принят условно по аналогии со смежными территориями.

Поскольку петрографический состав вулканитов хольчанского и ольского свит практически идентичен, их описание дано совместно, после характеристики ольской свиты.

Ольская свита (K_2ol) развита достаточно широко за исключением крайнего севера территории. Она представлена туфами, туфобрекчиями и кластолавами риолитового и риодацитового состава, согласно залегающими на туфах хольчанской свиты, имеющих несколько более основной состав. Поля их распространения заключены внутри кольцевых структур разного диаметра. Внутри взрывных образований часто картируются жерловины и экструзии кислого состава, а также мелкие штокообразные тела субвулканических риолитов (эродированные жерловины). Один из наиболее крупных выходов пород ольской свиты располагается в долине и бортах р. Носэгчан и пространственно совпадает с северо-западным сегментом Хабджинской кольцевой структуры. Здесь вскрыты лавовые брекчии (кластолавы) риолитов. Содержание обломков в них колеблется от 5–10 до 20–30 %; иногда их очень мало, и породы напоминают субвулканические риолиты. В составе обломков резко преобладают риолиты, реже отмечаются алевролиты и глинистые сланцы верхоянского комплекса, изредка – андезиты. В поле этих пород возвышаются конические экструзивные (?) купола умереннощелочных риолитов. Видимая мощность лавовых образований составляет не менее 40–50 м, впрочем, о мощности можно говорить в какой-то степени условно, т. к. они, скорее всего, представляют собой лавовую пробку.

Сходная ситуация на левобережье р. Лев. Хета. Здесь, в пределах структуры развиты лавовые брекчии риолитов, на отдельных участках они практически не содержат обломков и напоминают субвулканические разности риолитов. В северной половине структуры закартирована небольшая линзовидная «нашлепка» туфов.

Некоторые участки, сложенные образованиями ольской свиты, представлены исключительно пирокластическими породами. Так, в верховьях руч. Новорожденный в пределах Малтанской региональной кольцевой структуры отмечаются пестроокрашенные кристалло- и литокристаллокластические мелко-, среднеобломочные туфы, по периферии поля сменяющиеся пепловыми туфами. Здесь же, в поле туфов закартирована жерловина, сложенная лавобрекчиями риолитов и окруженная ореолом туфобрекчий того же состава. Мощность туфов на этом участке составляет не менее 100–120 м.

Участки, аналогичные вышеописанным, с достаточно большой площадью выходов пород ольской свиты и значительной их мощностью, отмечаются редко. На большей части территории покров взрывных образований значительно уменьшился за счет последующей эрозии и сохранился в благоприятных условиях в пределах отрицательных элементов современного рельефа и палеорельефа. Участок с таким строением закартирован, например, на левобережье р. Малтана в верховьях р. Хавдя. Здесь отмечается шток субвулканических риолитов (эродированная жерловина) с линзовидными нашлепками туфобрекчий, в расположении которых проявлен радиальный план. Очевидно, пирокластические образования сохранились в ложбинах, совпадающих с радиальными трещинами, которые очень характерны для кольцевых структур, связанных со штоками, экструзиями и жерловинами риолитового состава.

Иного плана рисунок характерен для выходов образований ольской свиты вблизи восточной рамки листа, в верховьях правых притоков р. Прав. Хета. Здесь туфобрекчии слагают узкие

грабенообразные впадины, отражающие рисунок древних водотоков.

В целом мощность свиты не превышает 250–400 м. Ее поздне меловой возраст принят условно со смежными территориями. Вместе с тем, галька кислых вулканитов (туфов и порывающих их риолитов, риодацитов) присутствует в конгломератах поздне меловой первомайской свиты.

Ниже приводится петрографическая характеристика взрывных образований ольской и хольчанской свит.

Грубообломочные туфы, туфобрекчии – пестроокрашенные породы с преобладанием зеленых и малиновых цветов; в целом туфы хольчанской свиты характеризуются более темной зеленоватой окраской. Кластический материал представлен обломками кислых пород (кислое вулканическое стекло, фельзитовая масса кислых лав и субвулканитов), дацитов, андезитов, диоритовых порфиритов, гранитоидов ранне-поздне мелового возраста, осадочных пород триаса и юры, а также осколками кристаллов плагиоклаза, кварца, калишпата. Размеры обломков варьируют в широких пределах – от 1 мм до 1 см, достигая в агломератах 20–25 см. Форма их неправильная, часто оплавленная; бомбы в агломератах имеют эллипсоидную, грушевидную форму. Основная масса пепловая, часто интенсивно хлоритизирована и серицитизирована, что и придает породам ярко-зеленую окраску, иногда она интенсивно замещена кремнистым веществом с примесью лейкоксена, гидроокислов железа. Из аксессуарных минералов присутствуют циркон, апатит, ортит, магнетит.

Лавобрекчии в сравнении с туфами характеризуются более массивной текстурой. Состав обломков тот же, что и в вышеописанных разностях, но резко преобладают обломки кислых вулканических пород. Основная масса часто флюидальная, нередко с перлитовой или сферолитовой микротекстурой, часто замещается кремнистым веществом, тонкочешуйчатым или тонковолокнистым агрегатом хлорита, местами – серицита. Там, где основная масса пород гематизирована, породы приобретают пятнистую малиновую окраску.

Мелко-, тонкообломочные и пепловые туфы отличаются более однородной светлой окраской: светло-серой и кремовой в ольской свите и светло-зеленой – в хольчанской. Обломки (до 1 мм размером) представлены кварцем, плагиоклазом, калишпата, биотитом, кислым вулканическим стеклом, глинистыми и углистыми сланцами. Из аксессуарных минералов присутствуют циркон, апатит, магнетит, ортит. Основная масса пепловая, частично хлоритизирована и серицитизирована, участками – пропитана гидроокислами железа.

Образования жерловой и взрывной фаций приурочены к малым кольцевым структурам, отчетливо дешифрирующимся на МАКС. Они представлены риолитами и трахириолитами (ольская свита), дацитами и риодацитами (хольчанская свита). Породы имеют яркую розовую или малиновую окраску, иногда светло-серую или белую (для интенсивно аргиллизированных разностей) и флюидальную текстуру. Вкрапленники (от 5 до 20 % объема породы) представлены альбит-олигоклазом, олигоклазом, кварцем, микропертитом или калишпата, изредка – биотитом. Основная масса имеет чаще всего сферолитовую структуру, иногда микропюкилитовую. По ней нередко развиваются вторичные минералы: хлорит, эпидот, карбонат; очень характерна гематитизация, придающая жерловинам малиновую окраску. Аксессуарные минералы: апатит, ортит, циркон, магнетит. Апатит образует крупные (до нескольких мм) кристаллы в сростках с магнетитом, окрашенные гидроокислами железа в красные тона (это очень характерный признак жерловин). Текстура пород неоднородна; часто отмечаются обломки тех же кислых лав. При насыщении обломками переходят в лавовые брекчии.

Взрывные образования в сравнении с жерловыми характеризуются более резко выраженной неоднородностью структурных и текстурных признаков в пределах одного тела. Участки витрофиров с флюидальной или перлитовой текстурой сочетаются с витториолитами, риолитами, переходящими в риолиты, насыщенные обломками, или купольные брекчии риолитов.

Первомайская свита (K_2pv) на территории листа Р-56-XXVI выделена впервые по аналогии с одноименной свитой, развитой в районе, расположенном непосредственно к югу (бассейны рр. Армань, Хасын, Ола – листы Р-56-XXXI, XXXII), где свита представлена вулканическими, нередко грубообломочными породами с прослоями и линзами углей, залегающими непосредственно под базальтами мыгдыкитской свиты. Ранее [11, 27, 29] аналогичные образования на территории листа Р-56-XXVI относились к поздне меловым ольской, малтанской и спокойнинской свитам и, часто, к нижне меловым отложениям. Свита представлена конгломератами, конглобрекчиями, гравелитами, песчаниками, дресвяниками, иногда с линзами углей и углисто-глинистых сланцев. Несмотря на значительную разобщенность выходов свиты, они связаны между собой единым структурным планом, слагая отчетливо дешифрирующиеся на МАКС грабенообразные впадины меридионального и субмеридионального, реже – северо-

западного простирания. В современном рельефе наблюдаются лишь фрагменты этих структур, выходящих далеко за пределы исследуемого района. К ним же часто приурочены излияния позднемеловых базальтов.

Наиболее полный разрез свиты вскрывается в бассейне руч. Гипотетический. Здесь в районе г. Угольная видно непосредственное налегание белых, напоминающих аркозы, дресвянистых песчаников на аргиллизированные позднемеловые риолиты. Далее снизу вверх:

1. Песчаники и гравелиты серые грубозернистые.....	10 м
2. Конгломераты белые и светло-серые, перемежающиеся с грубозернистыми песчаниками.....	10 м
3. Угли.....	10–15 м
4. Тонкопереслаивающиеся угли и аркозовые песчаники.....	15–20 м
5. Кремнистые породы светлые розовые и серые полосчатые.....	5–7 м
6. Конгломераты и гравелиты светло-серые.....	10 м

В самых верхах наблюдаются коренные выходы базальтов мыгдыкитской свиты.

В составе обломков конгломератов и песчаников отмечаются те породы, которые развиты на данном участке: позднемеловые риолиты и, в меньшей степени, осадочные породы (юрские или триасовые).

Мощность свиты на территории листа 250–500 м.

В угленосном горизонте собран следующий комплекс флоры: *Asplenium* sp., *Gleichenia lineariformis* Krysht., *Dicksonia* sp., *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. microphylla laxa* Holl., *Trapa microphylla* Lecq., *Taxites ussuriensis* Krysht. (определение В. А. Зимина). Общий состав флоры данного участка характеризует верхнемеловой возраст.

В долине руч. Гипотетический, в его правом борту наблюдался фрагмент, очевидно, той же структуры. Здесь на белых палеодресвяниках, сформировавшихся за счет разрушения риолитов, залегает пологопадающая на север толща слоистых пород. В пределах ее отмечаются тонкополосчатые розово-зеленые кремнистые породы, аркозовые гравелиты и крупнозернистые песчаники, белые тонкозернистые песчаники. На поверхности напластования пород нередко видны отпечатки растительных остатков. Среди последних обнаружены: *Cladophlebis* sp. (*C. aff. longipennis* (Heer) Sew., *C. cf. acuta* Font., *C. frigida* (Heer) Sew., *C. arctica* (Heer) Krysht., *Dammara cf. borealis* Heer, *Sequoia fastigiata* (Sternd.) Heer, *S. cf. olovata* Knowet, *Cephalotaxopsis* sp., *Glyptostrobus* sp. (определения А. Ф. Ефимовой) [6]. Приведенный комплекс флоры характеризует меловой возраст толщи, к сожалению, без более детального уточнения.

Близкое строение имеет разрез свиты в бассейне руч. Сохатый (приток р. Прав. Басандра). Здесь на палеодресвяниках, сформировавшихся за счет разрушения риолитов, снизу вверх наблюдаются:

1. Конглобрекчии и конгломераты, содержащие преимущественно гальку и щебнистые обломки кислых вулканитов.....	50 м
2. Песчаники тонкослоистые мелко- и среднезернистые. В составе обломков также преобладают кислые вулканиты, реже встречаются обломки осадочных пород верхоянского комплекса.....	100 м

На плоскостях напластования, особенно тонкозернистых разностей, наблюдаются многочисленные растительные остатки. Они представлены: *Gleichenia* sp. indet., *Cladophlebis cf. acuta* Font., *C. arctica* (Heer) Krysht., *C. frigida* (Heer) Sew., *C. sp. indet.* (ex gr. *oerstedtii* Heer), *Dennstaedtia tschuktschorum* Krysht., *Pinus* sp., *Torreya gracillima* Holl., *Dammara* sp. indet., *Glyptostrobus* ex gr. *groenlanicus* Heer (определения В. А. Зимина и А. Ф. Ефимовой) [6]. По заключению В. А. Зимина возраст комплекса отвечает сеноман-турону.

На крайнем юго-востоке территории в бассейне р. Тэнгкэли (левый приток р. Майманджа), в грабенообразной впадине меридионального простирания вскрывается основание разреза свиты. Здесь на массивных риолитах залегает своеобразный горизонт мощностью 30–50 м крупноглыбовой брекчии. Глыбы (размер более 1 м) представлены исключительно массивными риолитами, цемент отличается значительно более мелкой фракцией обломков того же состава и имеет зеленовато-серую окраску. На отпрепарированной боковой поверхности скал видно, что нижние горизонты свиты представляют собой сцементированный тонкообломочным материалом крупноглыбовый древний элювий риолитов. Выше по разрезу обломки приобретают окатанность и уменьшаются в размере (10–50 см). Среди валунов и галек помимо риолитов отмечаются в большом количестве гранодиорит-порфиры позднемелового Верхнетальского массива, мощность этой части разреза составляет 50–70 м. В самых верхах разреза, отмечаются мелкообломочные породы: тонкозернистые песчаники и алевролиты, их мощность, очевидно, превышает 100 м.

Образования, напоминающие крупноглыбовый древний элювий, обнаружены, кроме того,

на правобережье р. Хета, где они залегают на субвулканических риолитах, а выше по разрезу сменяются конгломератами, в гальке которых также преобладают риолиты.

Несколько иной характер разреза свиты наблюдается в левом борту р. Хета, в пределах узкой грабенообразной впадины северо-западного простирания. Наиболее глубоко вскрытые эрозией части структуры (западная половина) сложены андезитами и андезитовыми порфиритами. Выше отмечалось чередование измененных андезитов и конглобрекций. Степень окатанности галек очень различна, хорошо окатанные обломки, скорее всего, связаны с наличием шаровой отдельности в андезитах. Цемент представлен практически неокатанными разнозернистыми обломками тех же андезитов. Очевидно, на данном участке обнажаются наиболее низкие базальные горизонты пород первомайской свиты, содержащие исключительно гальку подстилающих их пород – андезитов. Андезиты, как в покровных разностях, так и в составе галек представлены порфирированными, реже афирновыми разностями роговообманковыми и пироксен-роговообманковыми, по составу и структурным признакам являющимися типичными породами нанкалинской толщи. При движении к востоку происходит смена этих пород разностями более высоких частей разреза. Здесь преобладают серые и светло-серые средне- и грубозернистые песчаники, переслаивающиеся с тонкозернистыми и углистыми сланцами; в районе пос. Черное озеро закартированы маломощные пласты и линзы углей. В составе обломочного материала пород помимо эффузивов среднего состава широко представлены кислые разности. На поверхности напластования пород видны многочисленные отпечатки: *Coniopteris obrutchevii* (Krass.) Pryn., *Cladophlebis denticulata* (Brongn.) Font., *C. cf. alatum* Pryn., *C. cf. frigida* (Heer) Sew., *C. naiburnensis* (Lindl. et Hutt.) Brongn., *Sphenopteris goeppertii* Dunk., *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Czekanowskia rigida* Heer, *C. setacea* Heer, *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath., *Leptostrobus* sp., *Pinus* sp.

Приведенный комплекс флоры, по мнению большинства исследователей, характеризует раннемеловой возраст толщи. Однако присутствующая здесь форма *Phoenicopsis angustifolia* Heer может относиться к позднему мелу (устное сообщение Е. Л. Лебедева).

Общая мощность отложений в пределах впадины около 300 м.

Ряд более мелких участков, сложенных грубообломочными породами, отмечался практически по всей территории исследованного района.

Следует отметить, что некоторые участки, где развиты породы первомайской свиты, по своему структурному положению и особенностям слагающих их осадков отличаются от ранее описанных. Эти участки встречаются повсеместно, но чаще всего на юге территории. Как правило, в современном рельефе они приурочены к плоским участкам водоразделов или верховьям ручьев. В составе пород преобладают тонкообломочные. Несколько таких мелких полей отмечались на водоразделе рек Носэгчан и Хавдя. Породы свиты залегают здесь на кислых вулканитах ольской свиты, вернее – на палеодресвяниках, сформированных за счет этих образований. Они представлены светло-серыми тонкослоистыми мелкозернистыми и тонкозернистыми песчаниками с нитевидными пропластками углисто-глинистых сланцев. В составе обломочного материала песчаников в равных количествах содержатся полевые шпаты (кислый плагиоклаз и калишпат) и кварц-продукты разрушения кислых вулканогенных пород. Обращает на себя внимание светлая окраска пород, отличающая их от пород верхоянского комплекса.

Другой такой участок наблюдался в пределах Ольского плато в верховьях руч. Обещающий. Здесь из-под покрова базальтов мыгдыкитской свиты обнажаются тонкогоризонтальнослоистые алевролиты и песчаники, в которых, по данным сотрудников ПИН АН, впервые найдены отпечатки насекомых удовлетворительной сохранности [29] из отряда равнокрылых, клопов, жуков, паукообразных и перепончатокрылых. Этот комплекс характерен для позднемелового времени.

Конгломераты и конглобрекции, между которыми существуют переходы, представляют собой породы плохо сортированные по составу, размеру и степени окатанности обломков. Размер галек, валунов иногда достигает 20 см. Даже в конгломератах всегда присутствует 10–20 % неокатанных или слабоокатанных обломков. Присутствие галек и валунов с высоким коэффициентом окатанности частично обусловлено особенностями строения размывавшихся более древних вулканогенных комплексов – наличием шаровой отдельности (покровы андезитов). Иногда хорошо «окатанные» обломки вулканитов представляют собой бомбы риолитового и дацитового состава. В связи с этим обстоятельством необходима осторожность при оценке степени окатанности обломков и последующих выводах о генезисе пород. Состав обломков весьма разнообразен, среди них присутствуют породы всех более древних комплексов как осадочных, так вулканогенных и магматических. Однако, как правило, на каждом участке в составе обломков преобладают те разновидности пород, которые развиты в ближайшем ареале сноса. Так встречаются выходы конгломератов, в которых преобладают галька либо андезитов, либо риолитов,

либо юрских и триасовых осадочных пород (последние даже включаются предшественниками в состав юрских и триасовых образований). Цемент составляет от 10 до 40 % объема породы и представлен просто более мелкой (песчанистой или гравелитовой) фракцией обломочного материала, практически несортированного. Цементирующая масса распределена неравномерно, поэтому нередко гальки и валуны тесно соприкасаются и даже вдавлены друг в друга. Цемент часто интенсивно хлоритизирован.

Песчаники и гравелиты по составу обломочного материала и цемента идентичны конгломератам. Как правило, они обладают зеленовато-серой окраской, всегда отличаются разнозернистостью и угловатой формой обломков. По виду и составу это типичные граувакки. Исключение составляют песчаники, сформировавшиеся за счет разрушения пород риолитового комплекса. Они имеют кремовую, розовую, светло-серую окраску; в составе обломков преобладают кварц и полевые шпаты, а также обломки кислых вулканитов. По составу они близки аркозам, а внешне напоминают даже гранит-порфиры, фельзиты, за которые нередко принимались при картировании.

Дресвяники отличаются от вышеописанных пород практически неокатанным обломочным материалом, заимствованным непосредственно из подстилающих пород, с редкими окатанными и полуокатанными обломками иного состава. В дресвяниках, сформировавшихся на андезитах, отмечаются и крупные округлые «гальки» – реликты шаровой отдельности, свойственной покровным разностям андезитов. Цемент сложен тонкозернистой массой, состоящей из тех же обломков, но, как правило, сильно измененной: хлоритизированной, ожелезненной. Иногда связующая масса представляет собой тонкозернистый черный агрегат, содержащий углистое вещество. Практически всегда в пределах участка развития дресвяников можно проследить их переход через измененные брекчированные разности к монолитным, подстилающим их породам. С другой стороны, вверх по разрезу наблюдаются переходы от дресвяников к обломочным породам, содержащим значительное количество полуокатанных и окатанных обломков. Одновременно появляется слоистость.

Кремнистые породы среди отложений первомайской свиты отмечаются в виде горизонтов, линз и неправильной формы тел. Особенно широко они распространены среди дресвяников, песчаников, развитых на водоразделах. Это серые, лиловые, пестроокрашенные, часто полосчатые тонкозернистые породы, состоящие из микрзернистого халцедона. Иногда в кремнистых породах отмечаются песчано-алевритовая примесь и более крупные обломки, изредка наблюдаются переходы от кремнистых пород к обломочным (песчаникам). В бассейне руч. Гипотетический в кремнистых породах отмечались, иногда обильные, микроскопические формы органических образований округлых или эллиптических с выростами по периферии (диатомей?).

Как видно из приведенного материала, для пород первомайской свиты характерна резкая фациальная изменчивость. В грабенообразных впадинах, очевидно, формировались делювиальные, пролювиально-делювиальные и аллювиальные отложения, на водораздельных поверхностях – дресвяники и осадки мелководных бассейнов, на склонах водоразделов – отложения оврагов, временных потоков, гравитационные осыпи. Все эти образования являются продуктом быстрого и недалекого переноса узко местного материала. Таким образом, если при картировании этого комплекса руководствоваться преимущественно данными о составе обломков грубой фракции и возраста вмещающих образований, можно впасть в грубую ошибку, расчлняя генетически единый комплекс на ряд разновозрастных свит.

По всем геологическим данным породы свиты являются более молодыми в сравнении с вулканогенными образованиями андезитового и риолитового этапов. Они содержат гальку пород этих комплексов, при этом слагают самостоятельные структуры, часто резко дискордантные по отношению к плану структурных элементов подстилающих осадочных комплексов пассивной окраины и вулканогенных комплексов пояса. Существует определенная пространственная связь пород комплекса с перекрывающими их верхнемеловыми базальтами мыгдыкитской свиты. На основе определений комплекса флоры, возраст этих образований датируется довольно широким интервалом – от нижнего мела (апт–альб) до верхней части верхнего мела. При этом формы, характеризующие нижний возрастной предел, показаны, как правило, в нижних базальных горизонтах свиты (р. Хета), а наиболее молодые – на участках, залегающих непосредственно под покровами базальтов. Однако следует подчеркнуть, что на большей части площадей, где развиты отложения первомайской свиты, преобладают формы флоры, характерные для верхнего мела. Датировка отложений свиты, включающая нижний мел, привела бы к пересмотру возраста пояса, значительная часть образований которого традиционно принимается как верхний мел; учитывая, в целом, небольшую площадь наших исследований, изменение возраста вулканогенных пород на более древний представляется мало обоснованным. Таким обра-

зом, возраст первомайской свиты принимается как позднемеловой. Чтобы вполне твердо определить возраст как вулканогенных пород пояса, так и осадочных вулканомиктовых образований, необходимы дальнейшие исследования, учитывающие все отмеченные выше противоречивые данные.

Мыгдыкитская свита (K_2mg) представлена двупероксеновыми, оливин-пироксеновыми, оливиновыми базальтами, долеритами, андезибазальтами, трахибазальтами. Развита широко на юго-западе территории (Ольское плато), на правобережье р. Хурэнджа, на левобережье р. Хета, в долине руч. Гипотетический. Небольшие по площади и маломощные выходы базальтов (реликты эродированных покровов) отмечаются по всей территории и свидетельствуют о том, что в не столь отдаленном прошлом она практически вся перекрывалась потоками базальтовых лав. На участках с наибольшей мощностью базальтовых покровов, как правило, имеются выходы жерловин или штоков базальтового состава, приуроченных к тектоническим зонам субмеридионального простирания. Покровы базальтов залегают с угловым несогласием на осадочных толщах триасово-юрского возраста, в то время как на субгоризонтально залегающих нижне- и верхнемеловых вулканогенных образованиях – с видимым согласием. На обломочных породах позднемеловой первомайской свиты базальты залегают согласно или с небольшим угловым несогласием, при этом эти породы нередко являются как бы неотъемлемой частью разреза базальтовых покровов, в нижней части которых иногда отмечаются «закатанные» валуны и галька подстилающих их конгломератов.

Для участков, сложенных базальтами, практически всегда характерно выраженное в рельефе ступенчатое строение, отчетливо дешифрирующееся на аэрофотоснимках в виде языков, отражающих форму первичных лавовых потоков.

О строении базальтовых покровов можно судить на примере участков Ольского плато, а также левобережья р. Хета, где сохранились наиболее мощные фрагменты покровов. Обобщенный разрез представляется следующим образом (снизу вверх):

1. Базальты оливиновые плотные черные и темно-серые, переходящие по простиранию в анамезиты и долеритоподобные породы	2–10 м
2. Базальты темно-серые пористые и миндалекаменные, миндалины выполнены агатом, халцедоном, кварц-хлоритовым агрегатом.....	50–100 м
3. Базальты двупироксеновые черные плотные, реже – миндалекаменные.....	50–100 м
4. Андезибазальты пироксеновые темно-серые плотные, реже – пористые.....	50–150 м
5. Базальты оливиновые или двупироксеновые умереннощелочные черные плотные.....	70–150 м
6. Те же базальты миндалекаменные.....	30–50 м
7. Базальты миндалекаменные и пористые с бордовыми и красными шлаковыми корками	20–50 м

Мощность базальтовых покровов для наиболее обширных их полей (Ольское плато) составляет 400–800 м; мощность маломощных покровов и останцов от первых метров до десятков метров.

Необходимо отметить, что роль умереннощелочных разностей базальтов может меняться в разрезе покровов на различных участках в большую или меньшую сторону, хотя, как правило, они приурочены к их верхним частям. Кроме того, наблюдается пространственная связь их с жерловинами, которые, в основном, имеют умереннощелочной состав. Все эти факты свидетельствуют о том, что умереннощелочные разновидности базальтоидов представляют последние (поздние) порции излияния магмы.

Контактовое воздействие базальтовых покровов на нижележащие толщи нередко выражается в появлении аномально окрашенных пород, которые отмечаются не только под покровами, но и фиксируют участки рельефа (преимущественно водоразделы), на которых базальты уничтожены эрозией. Это туфы, дресвяники, песчаники, андезиты, риолиты, окрашенные в несвойственные им цвета с четко выраженной вертикальной зональностью распределения окраски. Непосредственно под базальтами отмечаются аргиллизированные, иногда до глин, породы белого цвета мощностью от 10 см до первых десятков метров. Ниже располагается зона гематитизированных пород малинового и красного тона; они насыщены прожилками халцедоновидного кварца, содержат пустоты, выполненные халцедоном (реже – агатом), мощность их иногда достигает 50 м. Ниже отмечаются породы, окрашенные в сиреневые тона без явных признаков вторичных изменений, постепенно переходящие в обычные разновидности пород.

Другого рода изменения, связанные с излиянием базальтов, наблюдались только по кислым вулканогенным породам – туфам и риолитам. На отдельных участках туфы превращаются в очень плотные массивные породы с нечетко выраженной обломочной структурой. Такие разности некоторыми исследователями картировались в качестве игнимбритов или сильно сваренных туфов. Для риолитов, залегающих непосредственно под базальтами, нередко характерно, что светлые порфиновые их разности в зоне мощностью 10–50 см переходят в темно-серые,

почти черные стекловатые породы, напоминающие витрофиры.

Базальты представлены черными и бурыми порфировыми, иногда афанитовыми породами, часто с миндалекаменным строением; миндалины выполнены агатом, халцедоном, кварц-хлоритовым (палагонитовым) агрегатом; в низах разреза иногда имеют облик долеритов. По составу вкрапленников они подразделяются на оливиновые, оливин-пироксеновые и двупироксеновые разновидности. Вкрапленники представлены зональным плагиоклазом состава от лабрадора до битовнита (№ 70–80), оливином, моноклинным пироксеном (авгитом), реже – гиперстенном; оливин и гиперстен нередко замещены идингситом, серпентином. Основная масса имеет интерсертальную, пойкилитовую, реже гиалопилитовую структуру. Она состоит из лейст плагиоклаза № 40–80, ксеноморфных зерен пироксена и оливина, хлоритизированного стекла, большого количества рудного (что очень характерно для пород этого комплекса). Среди акцессорных преобладают гематит, магнетит и титаномagnetит.

Трахибазальты внешне не отличаются от вышеописанных разновидностей. Они были выявлены по данным анализов химического состава пород. При микроскопических исследованиях иногда в них обнаруживается (как среди вкрапленников, так и в основной массе) биотит. Миндалины выполнены халцедоном, агатом, реже – ярко-зеленым хлоритом (палагонитом?), кальцитом, цеолитом.

Андезитбазальты отличаются от базальтов более светлой серой окраской, почти всегда имеют порфировую или гломеропорфировую структуру. Вкрапленники представлены плагиоклазом (№ 45–70), ромбическим и (или) моноклинным пироксеном, изредка отмечаются замещенные серпентином или карбонат-кварц-хлоритовым агрегатом зерна оливина. Основная масса в том или ином количестве содержит стекло и имеет интерсертальную структуру. Плагиоклаз в виде отдельных лейст или войлока лейст преобладает над пироксеном; также как и в базальтах, содержится обильная вкрапленность рудного; среди акцессорных отмечается апатит, редко – циркон. Для трахиандезитбазальтов характерно небольшое количество во вкрапленниках биотита и рудного.

Породы имеют кайнотипный облик, что отличает их от сходных по составу разновидностей нараулийской свиты.

Поля развития пород мыгдыкитской свиты характеризуются положительными значениями $(\Delta T)_a$ величиной от 200–500 нТл (маломощные эродированные покровы) до 1 000 нТл (покровы большой мощности). Жерловины в магнитном поле выделяются высокими значениями – до 1 000–1 500 нТл и характерным концентрическим рисунком изолиний.

По химическому составу породы свиты относятся к семейству базальтов, андезитбазальтов, умереннощелочных трахибазальтов, трахиандезитбазальтов. В целом, это базальты нормального ряда с выраженной известково-щелочной тенденцией. Другая их особенность – высокая железистость, при этом щелочность и железистость находятся в прямой зависимости: чем выше щелочность, тем более высокое содержание железа.

Органических остатков в породах свиты на площади листа не обнаружено.

Позднемеловой возраст ее принимается на основе следующих данных. Выявлена тесная пространственная связь базальтов и осадочных пород позднемеловой первомайской свиты, залегающих в одних и тех же структурах. Абсолютный возраст субвулканических базальтов (дайка долеритов), установленный калий-аргоновым методом, составляет 85 млн лет [27]. Нельзя исключить палеогеновый возраст мыгдыкитской свиты.

В состав свиты авторами впервые включены образования, пространственно и генетически тесно связанные с базальтами, площади их выходов невелики и отмечаются лишь в северной половине территории. Это разнообразные кремнистые породы, в том числе гейзериты. Последние встречаются в виде выходов изометричной формы диаметром от 1–20 до 50 м. Гейзериты – пористые плотные опаловые или халцедоновые породы натечной или слоистой текстуры. Окраска светлая – пестрая или сверкающая белизной, поэтому на аэрофотоснимках они выделяются ярко-белым тоном. Такие образования локализуются на правом берегу р. Хета, в ее нижнем течении вблизи небольших выходов базальтов мыгдыкитской свиты и среди обломочных пород первомайской свиты. Аналогичные породы известны в верховьях рек Мякит и Прав. Хета по соседству с выходами эродированных покровов базальтов. В ряде случаев выходы гейзеритов окружены ореолами слоистых, нередко опоквидных кремнистых пород светлой (серой и зеленовато-серой) или пестрой окраски (кремнистые туфы). Площадь таких ореолов от 2 до 5 км², мощность – от первых метров до 10–20 м. Характерно, что подстилающие породы (как правило, обломочные образования первомайской свиты) подверглись окремнению, хотя в них сохраняются реликты псаммитовых структур. Гейзериты состоят из агрегата мелких неправильных зерен опала, иногда переходящего в халцедон, редко – в кварц. Нередко характерна сферолоидная структура, которая различается и на глаз. Размеры сферолоидов – от первых мм

до 2–5 см. Слоистые кремнистые породы состоят из микрозернистого агрегата халцедона с примесью частиц опала и кварца. Полосчатость подчеркивается тончайшими слоями, обогащенными глинистыми частицами, наблюдается также примесь обломочных зерен, а также мелких образований, напоминающих полые раковины диатомей (?).

Несомненно, что процессы грейзенизации являются вторичными вулканическими явлениями, следовавшими за излиянием базальтов. Однако трудно дать точное временное ограничение этим процессам, тем более что на соседней с запада территории (бассейн р. Талая), и поныне существует горячий источник.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичная система представлена всеми звеньями неоплейстоцена и голоценом. Четвертичные отложения распространены очень широко. Это полигенетические континентальные рыхлые образования субаэральных обстановок. Незначительным развитием пользуются техногенные образования.

Для каждого генетического типа характерны своеобразные формы рельефа, своеобразные микрорельеф и растительность, благодаря чему они хорошо опознаются на МАКС по определенным, присущим только этому генетическому типу, индикационным дешифровочным признакам.

ПЛЕЙСТОЦЕН

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее–среднее звенья

Озерно-аллювиальные отложения (Ia₁–II) этого возраста представлены галечниками, песчано-гравийным материалом, синевато-серыми, часто тонкослоистыми глинами. Они установлены в основании вскрытого скважинами разреза рыхлых образований, выполняющих (расположенную в центре восточной половины территории листа) Черноозерскую впадину и залегающих непосредственно на позднемерловых породах. Мощность их около 65 м при общей мощности рыхлых образований во впадине по данным бурения 84–97 м [13]. Небольшой выход этих отложений на поверхность установлен в южном борту Черного озера. Здесь озерные тонкослоистые мелкозернистые пески и глины синевато-серого цвета (видимой мощностью 7 м), содержащие палинокомплекс, характерный для беличанского горизонта [2, 19] (ранняя пора неоплейстоцена) перекрыты мощной толщей позднеплейстоценовых галечников с песчано-глинистым заполнителем. По аналогии с относительно лучше изученными разрезами в других межгорных впадинах региона (Верхне-Купкинской, Сеймчано-Буондинской), где аналогичные осадки включают несколько горизонтов нижнего–среднего звеньев неоплейстоцена [1, 2], описываемые отложения отнесены к нижнему–среднему звеньям неоплейстоцена.

Среднее звено

Аллювиальные отложения (α³II; α³Q_{II}*) среднего звена присутствуют в разрезе третьей надпойменной террасы смешанной (цокольной) высотой 60–90 м, фрагменты которой сохранились на правом берегу р. Носэгчан, и на правом берегу р. Лев. Хета. Отложения представлены галечниками (галька хорошо окатана) с редкими валунами, гравием; песками, супесями, глинами.

Наиболее полный разрез отложений вскрыт горными выработками на правом берегу р. Лев. Хета [27]. Сверху вниз залегают:

- | | |
|--|-------|
| 1. Глины темно-серые с линзами льда | 1,8 м |
| 2. Глина голубовато-серого цвета..... | 5,6 м |
| 3. Галечник, состоящий из крупной гальки осадочных и магматических пород, с примесью гравия (30 %), крупнозернистого песка (20 %). Внизу – валунник с галькой хорошо промытый. Валунки до 0,5 м в поперечнике, состав их аналогичен составу галек..... | 4,4 м |
| 4. Галечник. Галька хорошо окатанная, состав ее аналогичен слою 3. Примесь гравия составляет 30 %, песка среднезернистого – 10 %, супеси серовато-бурого цвета – 5 %..... | 1,6 м |

* Здесь и далее индекс подразделения на геологической карте.

5. Галечник, состоящий из гальки средней степени окатанности (60 %). Заполнитель – крупный гравий (до 30 %), среднезернистый серый песок (до 10 %). Внизу – валунник с редкой галькой6 м

Мощность приведенного разреза составляет 19,4 м. Общая мощность отложений от 2–3 до 20 м.

На МАКС отложения третьей террасы выделяются благодаря светло-серому фототону, равномерному точечному фоторисунку, отвечающим ровной плоской залесенной поверхности с очень редкими термокарстовыми воронкам.

По данным палинологического анализа формирование описанных выше отложений происходило в конце эпохи потепления–начале эпохи похолодания второй половины среднего неоплейстоцена [27]. Эти данные не противоречат среднеплейстоценовому возрасту аллювия третьей террасы.

Верхнее звено

Верхнее звено представлено отложениями второй (юглерский горизонт), третьей (кубалахский горизонт) и четвертой (хетакагчанский горизонт) ступеней.

Вторая ступень. Юглерский горизонт. Среди отложений этого горизонта присутствуют аллювиальные, озерно-аллювиальные, ледниковые и флювиогляциальные отложения.

Аллювиальные отложения (a^2III_2 ; a^2Q_{III}), представленные галечниками (с редкими валунами), песками, супесями, слагают вторую надпойменную террасу высотой 10–20 м в долинах рек Малтан, Носэгчан, ручьев Новорожденный, Сюрюге. Терраса аккумулятивная, местами – смешанная.

Разрез аллювия террасы по руч. Новорожденный следующий [33] (сверху вниз):

1. Почвенно-растительный слой0,2 м
2. Супесь светло-бурого цвета со щебнем (до 20 %) преимущественно осадочных пород3,8 м
3. Галечник. Галька слабо окатанная, представлена в основном осадочными породами. Отмечается примесь песка (до 40 %) и единичные валуны эффузивов1,8 м
4. Галечник с единичными валунами с песчано-глинистым заполнителем (до 50 %). Галька мелкая и средняя, хорошо окатанная. Ее состав: эффузивы кислого состава (до 50 %), осадочные породы (до 40 %)3,6 м
5. Галечник с супесчаным заполнителем (до 60 %). Галька мелкая, хорошо окатанная. Ее состав: осадочные породы (30 %), эффузивы (40 %), редко – кварц1,6 м
6. Галечник с песчано-глинистым заполнителем (до 20 %). Галька средняя и мелкая, хорошо окатанная. Ее состав: эффузивы (до 60 %), осадочные породы (до 15 %), гранитоиды (до 10 %)8,6 м

Мощность разреза 19,6 м. Общая мощность аллювия террасы – от 1–7 до 20 м.

На МАКС аллювий террасы выделяется благодаря светло-серому фототону и ровному точечному фоторисунку, отвечающим задренованной поверхности, часто сухой, с очень редкими мелкими озерами. Терраса отличается также сглаженной сниженной бровкой.

Озерно-аллювиальные отложения ($laIII_2$; laQ_{III}) юглерского горизонта развиты в Черноозерской впадине, где озерные и аллювиальные отложения сложно сочетаются по вертикали и латерали между собой. Небольшие площади они занимают и в районе Эликчанских озер. Отложения представлены галечниками, часто с гравием, песками, супесями и характерными для приледниковых озер ленточными глинами, которые в периоды проточного режима сменялись аллювиальными отложениями. Осадки в целом отличаются хорошей сортировкой, высокой степенью окатанности обломочного материала, четкой слоистостью. С этими отложениями связаны месторождения глин, песков. Общая мощность озерно-аллювиальных отложений до 30–35 м. На МАКС отложения выделяются благодаря светло-серому фототону и характерному пятнистому рисунку фотоизображения, отвечающему ровной, пологонаклонной поверхности озерной террасы. Поверхность осложнена широким развитием термокарстовых форм, таких как полигональные ячеистые грунты, западины и иногда солифлюкционные оплывины до 1 м высотой.

Ледниковые отложения ($gIII_2$; gQ_{III}) юглерского горизонта представлены моренами горно-долинного оледенения (зырянского), распространенными в долинах рек, дренирующих юго-западный склон Майманджинского хребта, а также в долинах рр. Носэгчан, Веер. Отложения представлены валунно-глыбово-галечным материалом со щебнем и дресвой; иногда – гравийно-галечным материалом с валунами. Заполнитель – суглинки. Присутствуют редкие линзы, карманы песков, глин. Состав обломочного материала: гранитоиды, вулканогенные породы, реже – осадочные породы, роговики. На валунах часто видна ледниковая штриховка. Обычно отложения слагают грядообразные формы рельефа, небольшие холмы высотой до 30 м. На склонах долины р. Басандр отмечены многочисленные эрратические валуны. Мощность ледни-

ковых отложений до 30–40 м, изредка – до 50 м. На МАКС морены узнаются отчетливо благодаря характерному точечному и пятнистому рисунку фотоизображения, отвечающему мелкохолмистому и мелкогрядовому рельефу с большим количеством озер.

Флювиогляциальные отложения (fll_2 ; fQ_{III}) развиты вблизи конечно-моренных гряд и слагают флювиогляциальные террасы высотой 10–30 м в районе Черного озера, в долине рр. Басандра, Веер, Восток. Сложены они иногда заметно промытым, средне и плохо окатанным галечно-гравийным материалом с редкими валунами, неяснослоистыми суглинками, супесями с линзами песков, глин. Мощность флювиогляциальных отложений 10–20 м. С этими отложениями связано месторождение глин.

Спорово-пыльцевые комплексы из отложений всех вышеописанных генетических типов второй ступени верхнего звена характеризуют ландшафты, характерные для сурового холодного климата времени формирования юглерского горизонта [5, 11, 19, 27, 33]. В спорово-пыльцевых спектрах преобладают группа спор (22,8–45,6 %) и пыльца недревесной группы (22,5–46,5 %); пыльца древесно-кустарниковой группы составляет до 38,5 %. Среди спор доминируют *Selaginella sibirica* (74,9 %), значительно меньше *Bryales* (15,9 %), *Sphagnum* (15,9 %), *Polypodiaceae* (17,9 %). Травы и кустарничковые характеризуются преобладанием *Gramineae* (31 %), *Artemisia* (19,5 %), нередко верескоцветные и разнотравье. В древесно-кустарниковой группе преобладает пыльца *Alnaster* (44 %), *Betula exilis* (31,4 %), *Pinus* subgen. *Haploxyylon* (11,2 %).

Третья ступень. Кубалахский горизонт представлен аллювиальными отложениями.

Аллювиальные отложения (a^1ll_3) теплой эпохи второй половины поздней поры установлены в разрезе первой надпойменной террасы, в нижней его части и перекрыты аллювием эпохи формирования хетакагчанского горизонта, что доказано исследованиями Гричук М. П. [2, 19] в нескольких местах. Это хорошо промытый песчано-галечный материал с редкими тонкими прослоями, линзами ила, суглинков с гумусом. Мощность 1–4 м. Состав спорово-пыльцевых комплексов свидетельствует о накоплении аллювия в условиях теплого увлажненного климата непродолжительного межледниковья, соответствующего кубалахскому горизонту [5, 11].

Четвертая ступень. Хетакагчанский горизонт представлен аллювиальными, ледниковыми и флювиогляциальными отложениями.

Аллювиальные отложения (a^1ll_4 ; a^1Q_{III}) слагают верхнюю часть разреза аллювия первой надпойменной террасы высотой 4–10 м (6–12 м). Терраса чаще аккумулятивная, изредка – цокольная. Аллювий представлен галечниками с включением валунов, песками, иногда глинистыми, супесью.

Разрез аллювия первой надпойменной террасы в долине р. Малтан, ниже устья р. Чайка следующий [33] (сверху вниз):

1. Пески крупнозернистые с тонкими прослоями илисто-глинистого материала.....	1 м
2. Галечник. Галька мелкая уплощенная преимущественно осадочных пород с песком и глиной до 20 %	0,8 м
3. Галечник. Галька крупная хорошо окатанная с песком и гравием. Присутствуют редкие валуны изверженных пород.....	1 м
4. Пески с редкой галькой (до 10 %) осадочных пород.....	0,6 м
5. Галечник с песком, гравием, глиной. Галька хорошо окатана; состав: осадочные и изверженные породы в равных количествах. В середине слой (0,4 м) песка.....	2,8 м

Мощность проведенного разреза 6,2 м. Мощность аллювиальных отложений хетакагчанского горизонта примерно 4–8 м. Спорово-пыльцевые спектры из верхов первой террасы отвечают условиям глубокого похолодания эпохи последнего оледенения и характерны для хетакагчанского горизонта [2, 5, 11].

Ледниковые отложения (gll_4 ; gQ_{III}) последней стадии оледенения распространены ограниченно: в верховьях рек Веер, Чилим. Морена сложена несортированными неокатанными валунами, глыбами, щебнем, дресвой с суглинистым заполнителем. Мощность 5–15 м.

Флювиогляциальные отложения (fll_4) распространены также ограниченно, слагая невысокие (до 5–6 м) террасы и веерообразные небольшие площадки типа зандровых конусов в долине р. Чилим. Отложения представлены песчано-галечно-щебнистым материалом, плохо отсортированным, слабо окатанным с примесью супеси, суглинков. Мощность 3–5 м.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

К отложениям, формирование которых началось в конце позднего неоплейстоцена и продолжается по настоящее время, относятся делювиально-солифлюкционные, пролювиальные,

пролювиально-делювиальные и озерные.

Делювиально-солифлюкционные отложения ($dsIII_4-H$; dsQ_{III-H}) развиты на пологих склонах долины левого притока р. Бол. Хая, на склонах долин рек Лев. Басандра, Басандра, Носэгчан и других местах. Представлены они буровато-серыми суглинками со щебнем и дресвой (до 10 %). Мощность отложений до 3–5 м. Возраст установлен по их положению – суглинки перекрывают моренные образования. Генезис их не бесспорен. Большинство исследователей считает их делювиально-солифлюкционными образованиями.

Пролувиальные отложения ($pIII_4-H$; pQ_{III-H}) слагают конусы выноса, а пролювиально-делювиальные ($pdIII_4-H$; pdQ_{III-H}) – шлейфы на пологих наклонных поверхностях у подножий горных склонов; развиты они и в выположенных днищах распадков. Пролувиальные отложения отличаются заметной степенью промытости материала и представлены щебнистым материалом с включением гальки и валунов, супесью. Мощность отложений до 20 м. Пролувиально-делювиальные отложения – это несортированные щебнисто-суглинистые, дресвяные с супесью образования. Мощность их до 20 м.

Озерные (вместе с болотными) отложения ($lIII_4-H$; lQ_{III-H}) развиты в районе пляжа и днища озерных котловин, на заболоченных участках полей развития ледниковых образований юглерского горизонта. Отложения представлены песчано-суглинистым материалом, илом, супесью, изредка – глинами. Присутствуют иногда прослойки торфа мощностью от см до 1,8 м [13]. В районе Черноозерской впадины озерные отложения имеют мощность до 11–17 м. С этими отложениями связаны месторождения торфа. Пески мелкозернистые полимиктовые. Торф темно-коричневый, бурый, местами со слабо разложившимися растительными остатками. По данным радиоуглеродного анализа возраст донных осадков 8,5 и 12,5 тыс. лет [1].

ГОЛОЦЕН

Образования современного звена **слагают олевский горизонт** и расчленены на нижнюю и верхнюю части.

НИЖНЯЯ ЧАСТЬ

Аллювиальные отложения (aH^1 ; aQ_{H^1}). Рыхлые осадки этого возраста слагают высокую (2–4 м) пойменную террасу и представлены аллювиальными песками, супесями, галечниками, илом, суглинками (редко – илом). Изредка отмечаются маломощные линзочки и прослойки торфа и слабо разложившихся древесных остатков. Мощность отложений 5–8 м. Высокая пойма развита в долине р. Малтан и в низовьях ее крупных притоков. Поверхность высокой поймы более ровная, чем низкой, хотя иногда прорезана руслами, старицами. Палинокомплексы из многих разрезов пойменных террас отражают условия климатического оптимума голоцена [2, 5]. Здесь следует отметить, что спорово-пыльцевые комплексы из низов разреза высокой пойменной террасы в долине р. Малтан (слои начала голоцена) по данным Гричук М. П. [5] отличаются большим количеством пыльцы и спор растений – ксерофитов, что свидетельствует, по мнению этого автора, о заметной аридизации климата начала голоцена.

ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ

Аллювиальные отложения (aH^2 ; aQ_{H^2}) слагают русла рек, кос, перекастов, низкой поймы. Это аллювиальные галечники, с примесью валунов, гравия пески, супеси, а в более высокогорной части территории – преимущественно валунно-галечные отложения, валунники. Общая мощность отложений от 1–3 до 10 м. Поверхность низкой поймы неровная, прорезана промоинами, котлами глубиной до 2 м (в районе Черного озера). Ширина поймы здесь достигает 1 км, тогда как в горном обрамлении она составляет около 100 м. В других местах высота уступа поймы над урезом воды составляет 1–2 м. В долине р. Хета на значительном протяжении пойма имеет коренной цоколь. Мощность аллювия здесь 1 м. По данным Гричук М. П. [5, 19], спорово-пыльцевые комплексы из этих отложений соответствуют современной фазе увлажненного климата; преобладающий тип ландшафта – светло-хвойнолиственные леса.

Техногенные образования (tH^2) развиты на р. Прав. Хета, на участках отработанных россыпей касситерита, в районе карьера в приустьевой части руч. Эташ – левого притока р. Прав. Хета, а также в верховьях руч. Агатовый, Лоток. Представлены они перемытыми эфельными отвалами; это щебень, дресва, реже – валуны, гравий с примесью песка, супеси. Мощность отложений до 20 м.

ГОЛОЦЕНОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Коллювиальные отложения (сН) современного звена слагают крупные тела обвальнo-осыпных отложений в бассейне р. Хета, в верховьях р. Веер, руч. Восток. Представлены они щебнисто-глыбовым материалом. Мощность до 20 м. Осыпи в долине р. Хета часто смешиваются с современным аллювием русла, в других же местах современное русло срезает их. Очевидна приуроченность этих тел к крутым склонам, к тем их участкам, где развиты нарушенные, часто обводненные породы в пределах зон разрывных нарушений, а также где прослеживаются контакты толщ разного литологического состава. Коллювиальные образования в бассейне р. Хета возможно имеют сейсмическое происхождение [1].

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Включают элювиальные, делювиальные, элювиально-делювиальные, коллювиальные, коллювиально-делювиальные, солифлюкционные, делювиально-солифлюкционные образования.

Элювиальные образования (е) перекрывают выположенные поверхности водоразделов. Наибольшим развитием эти отложения пользуются в пределах низкогорья и массивного среднегогорья. Представлены они на эффузивах и гранитоидах дресвяно-щебнисто-глыбовым материалом с супесчаным или суглинистым заполнителем; на осадочных породах – угловатыми глыбами и щебнем с суглинками. Мощность отложений 0,5–4 м.

Делювиальные образования (d) развиты в нижней части водоразделов на участках, где крутизна склонов уменьшается до 10–13°, часто также образуют шлейфы подножий. Щебнисто-глыбовые и дресвяно-щебнистые отложения отличаются заметной ролью глинистого материала в качестве заполнителя. Мощность их до 1,5–6 м. Характерны для площадей их развития делли, но нет полной маскировки коренного склона.

Элювиально-делювиальные образования (ed) перекрывают пологонаклонные поверхности водоразделов с углом наклона до 5–8°. Представлены они глыбово-щебнистым и дресвяно-щебнистым материалом с суглинистым и супесчаным заполнителем. Мощность отложений от 0,5 м, редко – до 4,0 м.

Коллювиальные образования (с) наиболее широким развитием пользуются в пределах среднегогорья (альпинотипного, реже – массивного), где они приурочены к крутым обвальнo-осыпным склонам, покрывая их сплошным маломощным (до 3–6 м) чехлом щебнисто-глыбового материала с небольшой примесью мелкозема.

Коллювиально-делювиальные образования (cd) приурочены к осыпным склонам средней крутизны, на которых они также образуют сплошной чехол мощностью до 10 м. Состав их: щебнисто-глыбовый и дресвяно-щебнистый с суглинистым заполнителем.

Делювиально-солифлюкционные (ds) и солифлюкционные (s) образования развиты на очень пологих протяженных склонах в нижней их части. Крутизна склонов составляет 5–10°, иногда до 5°. Наибольшим развитием отложения пользуются на склонах Черноозерской межгорной впадины, на пологих склонах расширенных участков речных долин рек Веер, Носэгчан, Хурэнджа. Они представлены суглинисто-глинистым материалом, количество которого составляет до 40–50 %; а в солифлюкционных отложениях – до 50–60 %, в который погружены щебень, дресва, изредка – небольшое количество неокатанных валунов. Мощность отложений обоих генетических типов до 4–5 м. Отложения льдистые. Повышенное содержание глинистого материала в этих (особенно солифлюкционных) отложениях в условиях многолетней мерзлоты приводит к образованию солифлюкционных оплывин. В пределах Черноозерской впадины, в долине рек Хурэнджа, Бол. Хая описаны солифлюкционные террасы, протяженность которых до 400 м, высота уступов – до 2 м [19]. С этими отложениями связаны также многие термокарстовые явления (воронки, западины и т. д.). Следует отметить, что резкой границы между этими генетическими типами не существует, часто она на КЧО показана как предполагаемая.

Четвертичный возраст описанных отложений принят на основании того, что их образование тесно связано с процессом формирования склонов, начавшимся еще в неогене и продолжающимся по настоящее время.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

В геологическом строении исследуемого района важная роль принадлежит магматическим образованиям. Характерной чертой магматизма является одновременность эффузивной и интрузивной деятельности с образованием переходных субвулканических комплексов пород. В процессе геологических исследований выявлена генетическая связь между отдельными группами эффузивных, субвулканических и гипабиссальных пород. Устанавливается три этапа магматической деятельности: раннемеловой (нанкалинский вулканический комплекс), ранне-позднемеловой (магаданский интрузивный комплекс) и позднемеловой, состоящий из ряда вулканических, а также дукчинского интрузивного комплекса.

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Нанкалинский вулканический андезитовый комплекс кроме одноименной толщи представлен андезитами и андезидацитами ($\alpha K, \eta\eta$), андезибазальтами ($\alpha\beta K, \eta\eta$), трахиандезитами ($\tau\alpha K, \eta\eta$), диоритовыми порфиритами ($\delta\eta K, \eta\eta$), слагающими субвулканические тела, жерловины, штоки и дайки.

Субвулканические тела такого состава широко распространены в районе, особенно в его южной и западной частях. Большая их часть сосредоточена в пределах Малтанской и Хурэнджинской региональных кольцевых структур, которые представляют собой центры андезитового вулканизма. Особенно интенсивно насыщена субвулканическими телами андезитов центральная часть Хурэнджинской структуры, к ядру которой приурочен Чингычекский массив диоритовых порфиритов. Они прорывают здесь покровные разности андезитов, располагаясь нередко вблизи жерловин того же состава. В пределах более эродированных участков структуры видно, что субвулканические тела прорывают осадочные отложения нижнеюрского возраста. Большая их часть, скорее всего, является корневыми частями андезитовых покровов. Цепь субвулканических тел андезитового состава пересекает Хурэнджинскую структуру в северо-западном направлении по правому борту р. Малтан, параллельно Малтанской зоне глубинного разлома, оперяющие трещины которого и явились подводными каналами многочисленных даек, штоков, силлов. Большая их часть также, очевидно, является корнями андезитовых покровов. Помимо даек и цепочек тел северо-западного направления отмечаются тела северо-восточного, субмеридионального, а на юге территории в пределах «ветвей» Водораздельнинской зоны – субширотного простирания. Протяженность даек – от 200 м до 1 км при мощности от 1 до 20 м. Площади штокообразных тел – 500–1 000 м².

Штоки и дайки окружены ореолами пропилитизированных пород и пропилитов, которые особенно интенсивно проявлены в толще андезитовых покровов нараулийской свиты. В их пределах нередко отмечаются кварцевые и кварц-хлоритовые жилы.

Среди субвулканических тел нанкалинского комплекса отмечается широкий спектр разновидностей как по составу, так и по структурным признакам. Основные группы пород следующие: андезиты, андезибазальты, трахиандезиты и трахиандезибазальты, диоритовые порфириты. Это серые, серо-зеленые, темно-зеленые массивные породы с порфировой или порфировидной, реже равномернозернистой структурой от микро- до мелко- и среднезернистых. По составу они столь же разнообразны, как и покровные фации комплекса, однако среди них достаточно часто встречаются умереннощелочные породы, особенно в группе кислых андезитов, андезидацитов. Последние чаще всего приурочены к телам округлой, овальной или кольцевой формы, представляющим, скорее всего, эродированные жерловины.

По минеральному составу субвулканические породы соответствуют аналогичным разностям покровов. Умереннощелочные разности субвулканических тел часто в значительном количестве (до 20 %) содержат биотит, изредка отмечается калишпат, правда, не исключено, что по-

следний появляется в тех породах, которые контактируют с умереннощелочными разностями вулканитов риолитового состава.

Для петрохимической характеристики пород субвулканической фации нанкалинского комплекса использовались различные методики. В результате обработки выборки из более чем 200 силикатных анализов, отобранных как на территории работ, так и на сопредельных площадях, выявилась петрохимическая неоднородность андезитоидов комплекса [47]. На классификационных диаграммах их фигуративные точки распадаются на две ветви: умереннощелочную (трахиандезит-латитовую) и известково-щелочную (андезитовую). По наиболее представительным анализам были рассчитаны химические составы для этих разновидностей, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Содержания основных окислов и важнейшие петрохимические характеристики нанкалинского субвулканического комплекса, в вес. %

Компоненты и характеристики	Повышеннощелочная (умереннощелочная) ветвь		Пониженнощелочная (известково-щелочная) ветвь	
	Ан. 1592 Верх. р. Сахчан. Трахиандезитобазальт	Ан. 865 Верх. р. Малтан. Трахиандезит	Ан. 4832/1 г. Предсьездовская. Диоритовый порфирит	Ан. 161-А Верх. р. Малтан, шток Снежный. Микродиорит
SiO ₂	54,11	62,66	55,87	58,25
TiO ₂	1,3	0,52	0,92	0,96
Al ₂ O ₃	16,99	15,84	16,09	16,54
Fe ₂ O ₃	3,15	0,74	1,22	1,72
FeO	5,39	8,92	5,59	6,17
MnO	0,12	0,07	0,15	0,12
MgO	4,19	1,7	4,61	2,55
CaO	7,09	2,78	6,22	4,81
Na ₂ O	4,05	5,01	2,0	3,79
K ₂ O	2,26	2,54	2,94	2,54
Сумма окислов	98,73	100,7	95,61	97,45
Na ₂ O+K ₂ O	6,31	7,55	4,94	6,33
Na ₂ O/K ₂ O	1,79	1,97	0,68	1,49
K ₂ O/TiO ₂	1,64	4,88	3,2	2,65
4·Si/Me·Bc	0,79	1,02	0,93	0,97
(Na+K)/Ca	1,41	4,35	1,14	2,05
Na+K	178,6	215,5	126,9	176,1
K/Na+K	0,27	0,25	0,49	0,30
(K+Na)/M	0,53	0,69	0,4	0,54
Fe/Mg	1,1	3,16	0,81	1,7
Fe+Mg	218,2	175,4	207,3	170,5
Fe/(Fe+Mg)	0,52	0,76	0,44	0,62

Большая часть пород, относящихся к трахиандезитовой серии, локализуется в пределах перспективных на золото и серебро палеовулканических центров (Агатовский), а за пределами площади работ – Карамкенский, Утеснинский.

В связи с небольшими размерами выходов породы субвулканической фации практически не выражены в физических полях, даже наиболее крупные из них, что резко отличает их от субвулканических тел более молодого мыгдыкитского вулканического комплекса, иногда имеющих близкий состав.

Возраст субвулканических образований комплекса, как и возраст покровных разностей нанкалинской толщи, связанных с ними пространственно и генетически, принимается также раннемеловым. Кроме того, в пределах района имеются участки, на которых тела диоритовых порфиритов и андезитов прорываются позднемеловыми дайками риолитов и гранит-порфиритов.

РАННЕ-ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Магаданский плутонический диорит-гранодиоритовый комплекс. Гранодиориты, граниты, кварцевые диориты, диориты слагают небольшие по площади интрузивы сложного состава, варьирующего от диоритов до гранодиоритов и гранитов. На юго-востоке площади это Эликчанский и Аттыханский массивы. Сравнительно крупный Малтано-Асанский массив от-

мечается на северо-западе территории (см. рис. 3).

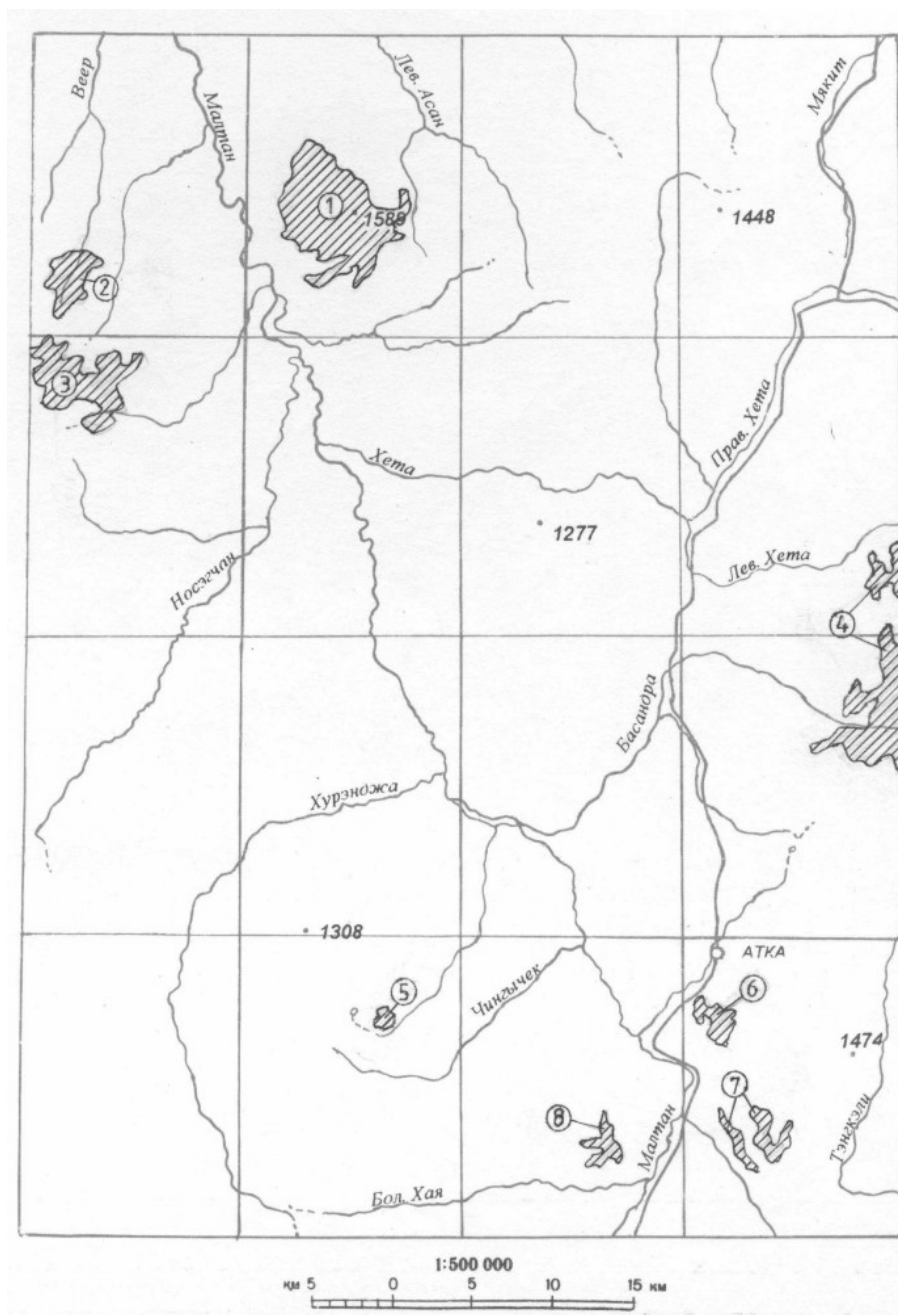


Рис. 3. Схема расположения основных интрузивных массивов.

1 – Малтано-Асанский; 2 – Веер; 3 – Новорожденный; 4 – Верхне-Тальский; 5 – Чингычекский; 6 – Эликчанский; 7 – Аттыханский; 8 – Лагерный.

По аналогии с сопредельными территориями выделяются две фазы: *первая* – более ранняя, представленная диоритами, кварцевыми диоритами и их умереннощелочными разновидностями ($\delta K_{1-2}m_1$); *вторая* – поздняя – гранодиоритами ($\gamma\delta K_{1-2}m_2$), гранитами ($\gamma K_{1-2}m_2$) и кварцевыми диоритами ($q\delta K_{1-2}m_2$). В легенде Магаданской серии в составе магаданского комплекса выделена семь магматических фаз, которые, очевидно, учитывают все многообразие этого комплекса для обширной территории. На территории листа Р-56-XXVII авторами откартированы две фазы, которые включают в себе практически все разновидности пород комплекса, находящиеся в сложных фациальных взаимоотношениях, не позволяющих выделить их в виде фаз.

Диориты первой фазы слагают Аттыханский массив, состоящий из небольших, площадью от 0,1 до 2 км², выходов, расположенных между р. Аттыхан и Эликчанскими озерами и приуроченных к северо-западной зоне разломов. Состав их варьирует от диоритов до кварцевых диоритов. Они прорывают и метаморфизуют нижнеюрские песчано-глинистые отложения. Ширина зон контактового метаморфизма – 100–200 м. В магнитном поле группа интрузивов

оконтуривается слабоотрицательными магнитными аномалиями (до -100 нТл), в гравитационном поле они практически не выражены. На АФС массивы характеризуются светло-серым фототонном и нечетко концентрическим рисунком. Структура пород гипидиоморфнозернистая, пойкилоофитовая, иногда порфирировая. Они сложены плагиоклазом (андезин № 35–40) – 50–65 %, биотитом и роговой обманкой – 20–30 %. Зачастую отмечается кварц (0–7 %) и калишпат (5–15 %), иногда образующие микрографические срастания. В разностях, относящихся к кварцевым диоритам, содержания кварца достигают 10 %. Вторичные изменения выражены в серицитизации плагиоклаза, пелитизации калишпата, хлоритизации биотита и роговой обманки с выделением рудного минерала. Нижняя возрастная граница Ахттыханского массива определяется тем, что он рвет осадочную толщу юрского возраста, верхняя – прорыванием диоритов дайками позднемеловых риолитов.

Гранодиориты и граниты второй фазы слагают два массива – Эликчанский и Малтано-Асанский, а также ряд мелких выходов.

Эликчанский массив находится на водоразделе р. Атка и р. Эликчана (см. рис. 3), его площадь – 3 км^2 . Это частично вскрытое эрозией штокообразное тело, приуроченное к северо-западной зоне разломов глубокого заложения. Состав его сложен. Преобладающая часть массива сложена гранодиоритами, иногда порфирированными. Массив прорывает толщу нижнеюрских песчаников и сопровождается контактовым ореолом слюдистых роговиков шириной 250–300 м (редко – до 400 м). В магнитном поле массив выражен слабоотрицательными аномалиями. На АФС он отражен в виде локальной кольцевой структуры, центральная часть которой характеризуется светло-серым фототонном и концентрическим рисунком, типичным для выходов гранодиоритов. Гранодиориты представлены массивами или порфирированными разностями. Порфирированные вкрапленники представлены андезином, редко – биотитом и роговой обманкой. Фемические минералы зачастую хлоритизированы. Основная масса имеет микрогранитную структуру и состоит из плагиоклаза (андезин-олигоклаз) – 30–40 %, кварца – 20 %, калишпата – 25–30 %, зеленой роговой обманки – 4–6 %, биотита – 4–8 % и рудного минерала. Кварц и калишпат иногда образуют микрографические сростки. Периферическая часть массива сложена мелкозернистыми кварцевыми диоритами, связанными с гранодиоритами, скорее всего, фаціальными переходами. Они характеризуются гипидиоморфнозернистой микроструктурой с резко выраженным идиоморфизмом плагиоклаза. Состоят из плагиоклаза (андезин-лабрадор), моноклинного пироксена, почти полностью замещенного зеленой роговой обманкой, ксеноморфных зерен кварца и ортоклаза, иногда в микропегматитовом срастании. Калишпат образует также небольшую оторочку вокруг плагиоклаза; количество его варьирует в широких пределах, достигая 20 % и более, в результате чего наблюдаются разности, переходные к монцитам. В довольно больших количествах присутствуют рудный минерал и апатит, иногда наблюдаются крупные зерна эпидота и цоизита. Характерно развитие вторичной роговой обманки совместно с биотитом по пироксену и в промежутках между кристаллами плагиоклаза. Не исключено, что кварцевые диориты являются гибридными образованиями или калишпатизированными породами первой фазы.

Малтано-Асанский массив располагается на водоразделе рр. Малтана и Левого Асана. Площадь этого интрузива около 50 км^2 . Сложен он порфирированными гранодиоритами, переходящими в адамеллиты. Вмещающими породами являются глинистые сланцы среднего и позднего триаса. Интрузив представляет собой штокообразное тело, приуроченное к северо-восточной зоне разломов глубокого заложения. Зона контактного метаморфизма выражена весьма отчетливо – в непосредственной близости от массива, на несколько десятков метров прослеживаются кварц-полевошпатовые роговики, иногда с топазом. Основная часть контактового ореола представлена слюдистыми роговиками, внешняя зона характеризуется развитием пятнистых сланцев. Часто наблюдается пиритизация. Ширина зоны контактового метаморфизма не превышает 0,5–1,0 км, а в направлении на юго-запад она расширяется до 2,0 км. В магнитном поле массив выражен слабоотрицательными значениями $(\Delta T)_a$. В гравитационном поле интрузив выражается слабоотрицательной округлой аномалией, площадь которой совпадает с дешифрирующейся на МАКС кольцевой структурой. Гранодиориты имеют на АФС светло-серый и серый однородный фототон и концентрический рисунок. Для Малтано-Асанского массива характерно зональное строение. Мелко- и среднезернистые, нередко порфирированные гранодиориты локализируются в краевой, главным образом, в западной части массива. В центральной и восточной частях помимо гранодиоритов, развиты несколько более кислые разности, по составу приближающиеся к адамеллитам и гранитам. Средний минеральный состав гранодиоритов и адамеллитов: зональный плагиоклаз (от олигоклаза на периферии до андезин-лабрадора в ядрах) – 35–40 %, калишпат – 28–30 %, кварц – 21–24 %, биотит, частично замещенный хлоритом – 8–10 %; аксессуарные минералы – апатит и циркон. Граниты отличаются более кислым составом

плаггиоклаза (олигоклаз, олигоклаз-андезин), большим количеством кварца (до 40 %) и калишпата (до 35 %). Вторичные изменения – хлоритизация биотита с выделением рудных зерен и эпидота, серицитизация плаггиоклаза и пелитизация калишпата. По химическому составу породы Малтано-Асанского массива отвечают гранодиоритам известково-щелочной серии и кварцевым монцонитам, кварцевым сиенитам умереннощелочной серии. Несколько повышенная щелочность и отсутствие дисбаланса между калием и натрием – главное отличие гранитоидов описываемого массива от Эликчанского интрузива.

По химическому составу породы магаданского комплекса отвечают кварцевым диоритам и гранодиоритам известково-щелочной серии, причем все породы характеризуются резким преобладанием натрия над калием и умеренной глиноземистостью. Их состав и важнейшие петрохимические характеристики даны в таблице 2.

Таблица 2

Содержание основных окислов в гипабиссальных гранитоидах магаданского комплекса и их важнейшие петрохимические характеристики, в вес. %

Компоненты и характеристики	Ан. 7238 Эликчанский массив. Кварцевый диорит	Ан. 439 Устье р. Тенггели. Гранодиорит	Ан. 9385/7 Малтано-Асанский массив. Гранодиорит	Ан. 9402 Малтано-Асанский массив. Кварцевый монцонит
SiO ₂	58,51	65,64	65,64	62,65
TiO ₂	0,7	0,44	0,39	0,55
Al ₂ O ₃	17,64	16,72	17,26	16,47
Fe ₂ O ₃	2,9	0,85	3,82	5,08
FeO	3,9	3,52	-	-
MnO	0,14	0,35	0,06	0,09
MgO	2,9	0,92	0,74	1,3
CaO	5,38	3,52	3,29	2,98
Na ₂ O	4,57	3,6	3,4	3,85
K ₂ O	0,55	0,2	4,19	3,56
Сумма окислов	97,18	100,24	99,5	99,5
Na ₂ O+K ₂ O	5,12	3,8	7,59	7,41
Na ₂ O/K ₂ O	8,3	18,0	0,81	1,08
4·Si/Me·Bc	1,00	1,46	1,21	1,2
Na+K/Ca	1,66	1,98	2,44	3,62
Na+K	159,1	-	-	-
K/Na+K	0,07	-	0,45	0,38
K+Na/Al	0,46			

На исследуемой территории и в прилегающих районах, гранодиориты магаданского комплекса прорывают как породы верхоянского комплекса, так и андезиты нанкалинской толщи, которые на контакте с ними ороговикованы. Очевидно, формирование гранитоидов магаданского комплекса происходило в течение достаточно длительного времени, начавшись в конце андезитового этапа вулканизма и завершившись, возможно, в начале риолитового. Однако нельзя не упомянуть о том, что тела субвулканических риолитов постоянно содержат обломки (ксенолиты) гранитоидов. Абсолютный возраст гранитоидов магаданского комплекса, установленный калий-аргоновым методом на территории соседнего листа Р-56-XXVII, изменяется от 79 до 100 млн лет. Все это позволяет принять возраст пород магаданского комплекса как ранне-позднемеловой (конец раннего мела–начало позднего).

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Позднемеловые образования включают хольчанский, ольский и мыгдыкитский вулканические и интрузивный дукчинский комплексы.

Хольчанский вулканический дацит-риолитовый комплекс представлен экструзивными субвулканическими и гипабиссальными риодацитами ($\lambda\zeta K_2hl$), дацитами (ζK_2hl), трахириодацитами ($\tau\lambda\zeta K_2hl$), гранодиорит-порфирами ($\gamma\delta\pi K_2hl$), кварцевыми диоритовыми порфиритами ($q\delta\pi K_2hl$), кварцевыми сиенит-порфирами ($q\zeta\pi K_2hl$) и кварцевыми монцонитовыми порфиритами ($q\mu\pi K_2hl$), слагающими дайки и мелкие штоки. Значительно реже отмечаются более крупные субвулканические тела, как например в междуречье Чингычек и Большая Хая или в верховьях ручьев Зеркальный и Артельный.

Наиболее детально изучены дайки и штоки дацитов, развитые на восточном фланге Агатов-

ского месторождения, где многие из исследователей отмечали их парагенетическую связь с одним из продуктивных этапов золото-серебряного оруденения. Эти тела контролируются разломами субмеридионального простирания, вмещающими их породами являются пропилитизированные покровные андезиты нанкалинского комплекса. Зоны контактового метаморфизма имеют мощность от первых десятков сантиметров до первых метров и выражены в окварцевании, гидрослюдизации андезитов, вмещающих дайки и штоки трахидацитов.

Дациты – породы вишнево-серого цвета с пятнистой текстурой и порфировой структурой. Мелкозернистый базис сложен кварцем, серицитизированными и гематитизированными полевыми шпатами, чешуйками биотита, из вторичных минералов отмечаются также хлорит, карбонат, гидрослюды. Вкрапленники представлены серицитизированным и пелитизированным плагиоклазом-олигоклазом последних номеров (65 %), пелитизированным и гематитизированным калишпатом (10–20 %), кварцем (15 %), биотитом (10–15 %).

Таблица 3

Содержание основных окислов и важнейшие петрохимические характеристики пород субвулканической фации хольчанской серии, в вес. %

Компоненты и характеристики	n=5 Гранодиорит-порфир. Верхне-Тальский массив	n=7 Гранодиорит-порфир. Верхне-Тальский массив	n=1 Кв. диорит-порфир. Массив Лагерный	n=4 Гранодиорит-порфир. Массив Лагерный	n=1 Дацит. Руч. Агатый, дайка	n=1 Дацит. Руч. Артельный, дайка	n=1 Риодацит. Руч. Артельный, дайка
SiO ₂	64,72	65,5	61,36	64,36	64,12	66,94	69,44
TiO ₂	0,41	0,5	0,64	0,56	0,54	0,7	1,66
Al ₂ O ₃	16,34	16,71	17,08	16,66	16,62	15,9	16,42
Fe ₂ O ₃	2,3	1,47	1,23	1,06	1,34	2,46	1,44
FeO	1,62	2,72	5,0	4,11	2,9	1,13	1,25
MnO	0,07	0,09	0,13	0,05	0,11	0,15	0,04
MgO	0,69	0,73	1,7	1,62	2,58	0,59	0,33
CaO	2,97	2,67	3,96	3,98	2,46	3,51	2,26
Na ₂ O	4,16	4,52	3,71	4,20	3,96	3,73	2,45
K ₂ O	3,52	3,63	2,52	2,16	2,17	3,22	3,58
Сумма окислов	96,82	98,54	97,61	98,76	102,93	98,42	98,87
Na ₂ O+K ₂ O	7,68	8,15	6,23	6,36	6,13	6,95	6,03
Na ₂ O/K ₂ O	1,18	1,25	1,47	1,94	1,82	1,16	0,68
4·Si/Me·Bc	1,23	1,20	1,11	1,18	1,24	1,34	1,61
Na+K/Ca	4,01	5,15	2,45	2,58	3,96	3,01	3,85
Na+K	209	222	173,1	181,1	173,8	188,6	155
K/Na+K	0,35	0,34	0,3	0,25	0,27	0,36	0,49
K+Na/Al	0,72	0,68	0,51	0,55	0,53	0,6	0,48

Риодациты в относительно крупных выходах приурочены к периферии Верхне-Тальского массива, к наименее эродированной его части. Естественно, что по своему минеральному и химическому составу, текстурно-структурным особенностям они весьма близки к породам массива и очень близки дацитам, отличаясь более высоким (до 20–25°) содержанием кварца во вкрапленниках.

Трахириодациты отличаются от предыдущих пород большим содержанием калиевого полевого шпата. Во вкрапленниках встречается плагиоклаз (олигоклаз-андезит), иногда роговая обманка. Калиевый полевой шпат присутствует в основной массе, редко – во вкрапленниках.

Фигуративные точки химических составов пород субвулканической фации хольчанского комплекса на классификационной диаграмме Л. С. Бородина (Na+K)/Ca–4·Si/Me·Bc, достаточно четко распадаются на две трендовых прямых – повышенощелочную (умереннощелочную) и пониженнощелочную (известково-щелочную). К первой тяготеют фигуративные точки химического состава даек дацитов Агатовского рудного поля, возможно представляющие собой эродированные жерловины трещинного типа. Ко второй – фигуративные точки химических составов дацитов, риодацитов плитообразных субвулканических тел.

Наиболее крупный выход гранодиорит-порфиров, кварцевых диоритовых порфиритов, кварцевых сиенит-порфиритов, кварцевых монцонитовых порфиритов принадлежит Верхне-Тальскому массиву (см. рис. 3), заходящему в пределы района вблизи восточной границы, приуроченному к северному флангу субширотной Водораздельнинской зоны разломов. Он имеет форму ассиметричного лакколита, плитообразная часть которого мощностью от 200 до 400 м частично обнажается. Вмещающими породами являются субвулканические риодациты – ко-

магматы доминирующих в Верхне-Тальском интрузиве гранодиорит-порфиров. Преобладающий характер их контактов тектонический. У предшественников нет единого мнения о взаимоотношении риодацитов и гранодиорит-порфиров [6]. Одни считают, что гранодиорит-порфиры рвут тело риодацитов, по мнению других, наоборот, риодациты прорывают породы массива. Вероятно, правы и те и другие. При комагматичности пород возможен различный характер контактов между ними. В случаях прорывания гранодиорит-порфирами риодацитов, контактовый метаморфизм в последних выражается в том, что основная масса нередко полностью перекристаллизовывается, превращаясь в кварц-полевошпатовый агрегат, среди которого наблюдаются скопления тонкочешуйчатого биотита; иногда биотит рассеян по всей породе. Ширина контактного ореола меняется от 100 до 300 м. В самих гранодиорит-порфирах на контакте с риодацитами наблюдается уменьшение количества и размеров порфировых выделений, иногда появляются признаки плоскостной ориентации минералов параллельно контакту.

В магнитном поле массив выражается резко разноградиентным знакопеременным полем с амплитудой от -200 до $+300$ нТл. Видимо, это связано с неравномерным распределением в породах магнитных минералов, в первую очередь магнетита. Рельеф в пределах Верхне-Тальского массива сравнительно слабобасчлененный массивный с субпараллельными характером гидросети. Гранодиорит-порфиры на АФС выделяются светло-серым, серым однородным фототонном, иногда наблюдается контрастное сочетание пятен темного и светло-серого цвета.

Верхне-Тальский массив гранодиорит-порфиров сформировался в одну фазу. Фациальные разновидности представлены кварцевыми диоритами, кварцевыми сиенит-порфирами и кварцевыми монцитонитовыми порфиритами, тяготеющими к периферическим частям интрузива. Внешне гранодиорит-порфиры и умереннощелочные разности практически не различимы и представляют собой массивные породы зеленовато-серого, светло-серого или розовато-серого цвета с крупными (1–3 см) порфировыми выделениями полевых шпатов, иногда гигантопорфировые. Основная масса характеризуется гипидиоморфнозернистой, иногда аплитовидной и микрографической структурой, размер зерен – 0,2–0,5 мм, она составляет 30–40 % объема породы. Средний минеральный состав гранодиорит-порфиров Верхне-Тальского массива: плагиоклаз (олигоклаз № 25–28, андезин № 35–45) – 45 %, калишпат – 15 %, кварц – 23 %, темноцветные (биотит, роговая обманка обыкновенная) – 15 %; аксессуарные минералы – апатит, циркон, магнетит – 2 %. В умереннощелочных разностях содержание калишпата возрастает до 30 %, а роговой обманки – до 20 %. Автометасоматические изменения в гранодиорит-порфирах и кварцевых сиенитах значительны – плагиоклаз часто серицитизирован, по нему развиваются карбонат, хлорит, эпидот. Биотит и роговая обманка чаще всего разложены практически полностью и замещены хлоритом (иногда с карбонатом) и эпидотом.

По химическому составу породы массива относятся к семействам гранодиоритов и умереннощелочных кварцевых сиенитов. Все они весьма высокоглиноземистые, принадлежат к калий-натровой серии, преобладание натрия над калием незначительное. Их средние химические составы и важнейшие петрохимические характеристики даны в таблице 3. Для всего Верхне-Тальского массива, в целом, существует следующая латеральная зональность: умереннощелочные разности более широко развиты в юго-восточной части интрузива, находящейся в пределах Водораздельнинской зоны разломов глубокого заложения.

За пределами Верхне-Тальского массива кварцевые диоритовые порфириты, гранодиорит-порфиры слагают мелкие субвулканические тела. В качестве примера можно рассмотреть небольшое интрузивное тело, находящееся в междуречье Бол. Хая и Малтан, в районе высоты 1 267,1 м – массив Лагерный. Вмещающими породами для него являются алевролиты и аргиллиты раннеюрского возраста. Зона контактового метаморфизма шириной 100–250 м выражена достаточно отчетливо и представлена кварц-полевошпатовыми и слюдистыми роговиками. Форма контакта сложная – от крутой до пологозалегающей. Петрографический состав пород, слагающих массив, весьма однообразен и представлен средне-крупнозернистыми гранодиорит-порфирами, по своим минералогическим особенностям аналогичным гранодиорит-порфирам Верхне-Тальского массива. Лишь в краевых частях интрузива наблюдаются фациальные переходы от гранодиорит-порфиров к кварцевым диоритовым порфиритам, макро- и микроскопически мало отличимым от первых. По химическому составу породы массива Лагерный типичные известково-щелочные кварцевые диоритовые порфириты и гранодиорит-порфиры (см. табл. 3). Умереннощелочных разновидностей, в отличие от Верхне-Тальского массива, здесь не наблюдалось.

Возраст пород Верхне-Тальского и аналогичных ему массивов, по данным анализов калий-аргоновым методом изотопного разбавления с трассером – моноизотопом Ar^{40} [27], составляет 83–93 млн лет, возраст калиевого полевого шпата из порфировых вкрапленников пород массива составляет 52–61 млн лет. Возраст субвулканических образований хольчанского комплекса,

в целом, принимается как позднемеловой (начало позднего мела). На ряде участков эти образования прорывают раннемеловые андезиты нанкалинской толщи (верховья р. Бол. Хая). В свою очередь и дациты и гранодиорит-порфиры широко представлены среди галек конгломератов позднемеловой первомайской свиты.

Ольский вулканический риолитовый комплекс представлен субвулканическими и гипабиссальными риолитами (λK_2Ol), трахириолитами ($\tau\lambda K_2Ol$), гранит-порфирами ($\gamma\pi K_2Ol$), умереннощелочными гранит-порфирами ($\epsilon\gamma\pi K_2Ol$).

На многих участках, где развиты образования ольской свиты, преобладают субвулканические породы. Такая особенность строения этих участков связана со степенью эродированности вулканоструктур. Субвулканические породы слагают разновеликие тела: мелкие (трещинные, штокообразные, субпластовые, дайки); крупные (ядра региональных кольцевых структур, пологие плитообразные и трещинные тела). Тектурные и структурные особенности малых и крупных тел, а также их роль в строении территории различны. Крупные поля субвулканических пород являются одной из проблем геологии района. Описание тех и других приводится отдельно.

Малые тела и дайки риолитов сложены светло-серыми, розово-серыми, темно-серыми и черными (витрориолиты и витрофиры) порфиоровыми, иногда флюидальными породами. Вкрапленники (от 1 до 20 % породы) представлены олигоклазом, олигоклаз-андезином (в разностях, приближающихся к риодацитам) или альбит-олигоклазом (наиболее кислые разности), а также кварцем, реже – калишпатом и имеют изометричную либо таблитчатую форму. Почти всегда во вкрапленниках присутствует бурый биотит, иногда – роговая обманка. Основная масса имеет микрофельзитовую, микросферолитовую, редко микропойкилитовую структуру; часто интенсивно серицитизирована, содержит гидроокислы железа. Акцессорные минералы: апатит, циркон, ортит, магнетит. В витрориолитах вкрапленники (10–30 % породы) представлены кварцем, олигоклазом, биотитом. Основная масса сложена бурым флюидальным стеклом.

Среди субвулканических тел, слагающих крупные поля в центральных и периферических частях региональных кольцевых структур (Малтанской, Носэгчанской), выделяются разности, аналогичные вышеописанным. Необходимо, однако, подчеркнуть, что широкие поля субвулканических образований ольской серии на картах предшественников выделялись как поля развития ольской и верхнетальской свит и частью «толщ липаритов» [6]. При этом большая часть образований ольской и верхнетальской свит относилась к игнимбрикам, сильно сваренным и спекшимся туфам. Именно эти разновидности пород отнесены нами к субвулканическим риолитам, а в ряде случаев – к игнимбрикоподобным риолитам, игнимбрикам риолитов. В действительности эти образования слагают чаще всего крупные плитообразные или куполообразные тела. На кровельных частях этих массивов, обычно приуроченных к водоразделам, отмечаются небольшие «нашлепки» туфов и туфобрекчий кислого состава, андезитов. Они нередко прорваны небольшими куполами, обелисками риолитов и риодацитов того же состава, что и основное тело, но отличающимися большим содержанием стекла. В прикровельных частях отмечается огромное количество обломков как вмещающих осадочных пород, так и туфов риолитов. В более глубоких эрозионных врезх количество обломков значительно меньше, а по степени раскристаллизации наблюдаются фациальные переходы к гранит-порфирам (верховье руч. Ново-рожденный). В прикровельных частях часто наблюдается псевдофлюидальная текстура. Наличие большого количества обломков пород часто «фьяммевидных», пресвдофлюидальная текстура и обусловили отнесение этих субвулканических тел к игнимбрикам. Несмотря на однообразие облика этих тел, отмечаются некоторые изменения как по латерали, так и по вертикали. При этом типично субвулканического облика разности (в центральной и более глубинных частях) сменяются ближе к поверхности тел игнимбрикоподобными породами или породами, насыщенными обломками и напоминающими туфы.

Субвулканические тела риолитов с разной степенью четкости выражены в физических полях. Крупные крутозалегающие тела центральных частей региональных кольцевых структур фиксируются в виде овальных или округлых аномалий как в магнитном поле, так и в поле силы тяжести. В последнем случае отмечается несколько отрицательных аномалий с резкими зонами градиента (Малтанская структура, кольцевая структура в верховьях р. Асан и др.). На АФС тела риолитов четко выделяются ровным светло-серым или белым тоном, сложным, нередко дендритовидным рисунком.

Породы имеют, как правило, яркую окраску: коричневую, сиреневую, розовую, реже – серую. Кластический материал составляет от 15–20 до 70 % их объема. Обломки представлены вулканическим стеклом кислого состава, андезитами, осадочными породами (юры и триаса), гранит-порфирами и среднезернистыми гранитоидами, в большом количестве отмечаются и обломки плагиоклаза, кварца, калишпата, обычно опациitizedированного. Форма обломков угло-

ватая, оплавленная, удлинённая, фьяммевидная; иногда границы между обломками и связующей массой стёрты. Помимо обломков отмечаются крупные (до 1–5 мм) вкрапленники кварца, плагиоклаза (альбит-олигоклаза и олигоклаза) и калишпата изометричной, а также таблитчатой и гексагональной (у кварца) формы. Реже во вкрапленниках присутствуют биотит и моноклинный пироксен. Связующая масса представляет собой стекловатый агрегат, нередко неоднородного строения, при этом участки неправильной формы с микрофельзитовой и псевдофлюидальной текстурой взаимно переходят друг в друга. Характерно наличие круглых обособлений стекла диаметром 0,5–1 мм, включающего вростки, каемки и ядра магнетита. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, сфеном, магнетитом. Хотя по составу эти тела довольно разнообразны, при полевых и даже микроскопических исследованиях их весьма сложно идентифицировать, особенно трудно различить умереннощелочные разновидности, выделенные, в основном, по данным химического состава пород.

По нашим представлениям, крупные субвулканические тела риолитовой серии формировались в близповерхностных условиях. В большинстве случаев существовала лишь маломощная покрывка туфов кислого состава или андезитов. Характерны неровности поверхности тел, которые в виде мелких куполов или положительных структур неправильной формы прорывали покрывку и выходили на поверхность в виде экструзий, сложенных витрофирами и купольными брекчиями. Такие образования можно наблюдать на левобережье р. Малтана, в долине р. Носэгчан. На тех участках, где покрывка отсутствует (очевидно, она полностью эродирована), в пределах субвулканических тел дешифрируются мелкие кольцевые структуры, которые на местности совпадают с участками стекловатых риолитов или риолитов, насыщенных обломками.

Учитывая все особенности строения и структурного положения тел, нам представляется наиболее удачным их отнесение к породам экструзивно-субвулканической фации [10]. То, что их выходы картируются столь широко, легко объяснимо: тектонические перестройки и последующая эрозия были таковыми, что на дневную поверхность выведены даже гранитоиды, сформировавшиеся на значительно больших глубинах. Неудивительно поэтому, что субвулканические тела занимают площади, соизмеримые или превосходящие площади туфовых образований. Несомненно тесная пространственная связь крутопадающих, куполообразных и пологих тел. Возможно последние представляют собой своеобразные апофизы, отходящие от крутопадающей корневой части субвулкана. Существуют также представления, впервые высказанные Р. Дэли и развитые Р. Б. Умитбаевым [5] и др., что крупные экструзивно-субвулканические массы риолитового и дацитового составов, которые имеются в районе, формировались в результате площадных извержений кислых магм, и такую концепцию следует принять во внимание.

Для выяснения характерных особенностей химического состава пород риолитового комплекса были использованы методики Л. С. Бородина и Л. В. Таусона. По классификации магматических пород вулканы комплекса относятся к семействам риолитов, риодацитов, умереннощелочных трахириолитов, трахириодацитов. На диаграмме Л. С. Бородина $As-Ig-(Na+K)/Cd$ фигуративные точки составов кислых вулканических пород (460 анализов), также как и породы андезитового комплекса, распадаются на две ветви: известковую и щелочную. Причем их тренды являются практически продолжением трендовых прямых соответствующих субсерий андезитового комплекса [47]. Следовательно, породы андезитового и риолитового комплексов составляют единый петрохимический ряд и являются продуктами последовательной дифференциации первичной известково-щелочной андезибазальт-базальтовой магмы. Четкого пространственного обособления известковой и щелочной разновидности пород на территории не наблюдается, хотя значительная часть умереннощелочных разновидностей отмечается в южной половине территории; кроме того, к умереннощелочным принадлежат многие образования жерловой фации, экструзивных куполов и куполообразных субвулканических тел. Составы членов известково-щелочной и умереннощелочной разновидностей, рассчитанные по наиболее представительным анализам даны в таблице 4.

Возраст субвулканических образований ольского комплекса, как и возраст тесно связанных с ними отложений ольской свиты принимается как позднемеловой (первая половина позднего мела). В пределах района известны многочисленные места, где субвулканы этого возраста прорывают субвулканические тела раннемеловых андезитов и позднемеловых дацитов, риодацитов. В свою очередь обломки риолитов представляют собой основной элемент в составе конгломератов и гравелитов позднемеловой первомайской свиты.

Гранит-порфиры, умереннощелочные гранит-порфиры слагают мелкие тела и дайки, которые широко распространены по всей территории. Известен также один сравнительно крупный массив в верховье руч. Новорожденный. Наиболее часто тела гранит-порфиров отмечаются в

пределах региональных кольцевых вулканоструктур; кроме того, густо насыщена ими южная часть района, пересеченная широтной Водораздельнинской зоной разломов, которая контролирует распределение тел и даек гранит-порфиров на этом участке. Большая часть массивов имеет изометричную или округлую форму, представляя собой мелкие штоки, многие из которых, скорее всего, являются корневыми частями (эродированными жерловинами) кислых вулканов. Нередко они пространственно связаны с малыми кольцевыми структурами. Площадь массивов не превышает 1–2 км²; исключение составляет упомянутый выше массив в верховье руч. Ново-рожденный, приуроченный к Малтано-Асанской глубинной зоне, вытянутый в северо-восточном направлении (протяженность его составляет 5 км, ширина – от 1 до 2 км). Протяженность даек не превышает первых сотен метров при мощности от 2–5 до 10–20 м.

Таблица 4

Содержания основных окислов и важнейшие петрохимические характеристики субвулканических пород ольского комплекса, в вес. %

Компоненты и характеристики	Ан. 422069 Верх. р. Носэгчан. Дайка риолитов	Ан. 6185 Руч. Агатовый. Жерловая фация, флюид. трахириолит	Ан. 712 Левобережье р. Малтана. Сферолитовый трахириолит	Ан. 711 Левобережье р. Малтан. Фельзит. трахириолит	Ан. 722 Левобережье р. Матан. Игнимбритоподобный риолит	Ан. 7007 Левобережье р. Малтан. Риодацит
SiO ₂	72,47	75,12	70,74	71,6	76,08	69,69
TiO ₂	0,12	0,18	0,31	0,22	0,26	0,22
Al ₂ O ₃	12,93	12,88	14,7	14,78	12,21	13,86
Fe ₂ O ₃	1,53	1,48	2,29	2,47	0,91	0,81
Fe ₂ O	0,57	1,17	1,09	0,56	1,86	1,28
MnO	0,036	0,02	0,02	0,02	0,02	0,53
MgO	0,37	0,43	0,44	0,38	0,55	0,44
CaO	0,64	0,68	1,16	1,13	0,98	1,57
Na ₂ O	4,65	3,31	3,46	3,53	2,63	3,92
K ₂ O	2,48	4,79	4,48	4,49	3,78	2,74
Сумма окислов	95,79	100,0	98,42	99,18	99,28	94,58
Na ₂ O+K ₂ O	7,13	8,1	7,94	8,02	6,41	6,66
Na ₂ O/K ₂ O	1,88	0,69	0,77	1,27	0,7	1,43
4·Si/Me·Bc	1,75	1,72	1,52	1,56	1,97	1,64
(Na+K)/Ca	17,75	17,19	9,99	10,42	9,44	6,6
Na+K	202,6	208,4	206,7	209,33	165	184,6
K/(Na+K)	0,8	0,83	0,72	0,72	0,68	0,68
Fe+Mg	36,26	45,46	54,74	48,39	50,89	38,85
Fe/Mg	2,95	3,26	4,01	4,76	2,73	2,56
Fe/(Fe+Mg)	0,74					

Вероятно в связи с малыми размерами тел, породы этой группы практически не выражены в физических полях.

С вмещающими позднемиоценовыми риолитами гранит-порфиры имеют как рвущие контакты, так и постепенные фациальные переходы. Контакты массивов и даек с вмещающими породами, как правило, крутые, сопровождаются узкими (первые метры) ореолами ороговикованных пород. В их пределах алевролиты и аргиллиты верхоянского комплекса превращены в слюди-сто-кварцевые роговики, отмечаются также участки аргиллизации и окварцевания, наличие кварцевых и кварц-хлоритовых прожилков и жил.

Гранит-порфиры представляют собой светло-серые, иногда желтоватые порфировые породы. Вкрапленники размером от 3–4 мм до 1 см представлены кварцем, калишпатом с большим количеством пертитовых вростков альбита, реже – альбит-олигоклазом и биотитом. Основная масса, имеющая аллотриоморфнозернистую, реже – гипидиоморфнозернистую структуру, состоит из калишпата (40 %), кварца (30 %), альбит-олигоклаза (25 %); аксессуарные – апатит, циркон, рудный, иногда присутствует флюорит. Породы отличаются свежим обликом. Незначительные вторичные изменения проявляются в пелитизации калишпата и серицитизации плагиоклаза.

На петрохимических диаграммах трендовые прямые риолитов и гранит-порфиров очень близки, что так же, как и фациальные переходы между ними, свидетельствует об их комагматичности.

Тела гранит-порфиров являются более молодыми по сравнению со всеми ранее описанными интрузиями, которые они прорывают. Они также прорывают пирокластические образования

позднемеловых ольской и хольчанской свит. Вместе с тем галька гранит-порфиров достаточно часто отмечается в конгломератах позднемеловой первомайской свиты. Таким образом, возраст их определяется первая половина позднего мела.

Дукчинский плутонический лейкогранитовый комплекс. Лейкограниты ($l\gamma K_2d$), граниты (γK_2d) этого комплекса развиты в северной части территории, в верховьях руч. Новорожденный и руч. Лев. Веер (рис. 3). Они слагают два массива, которые контролируются зоной разломов глубокого заложения северо-восточного простирания. Массивы имеют сложные контакты с вмещающими их образованиями ольского комплекса андезитами нанкалинской толщи. По форме они представляют собой ассиметричные лакколиты, пологие части которых вытянуты в субширотном направлении. Зоны контактного метаморфизма во вмещающих породах выражены достаточно четко: в риолитах развиваются мелкие чешуйки бурого биотита и игольчатого актинолита; мелкозернистая кварц-полевошпатовая масса породы перекристаллизована и имеет роговиковую структуру; андезиты интенсивно окварцованы, хлоритизированы и серицитизированы. Осадочные породы вокруг интрузивов превращены в слюдистые и кордиеритовые роговики. В экзоконтактной зоне наблюдались кварцевые и кварц-хлоритовые жилы, мало-мощные прожилки пегматитов. Мощность зон контактовых изменений варьирует от первых десятков до первых сотен метров.

В магнитном поле массивы выражены разноградиентным полем с амплитудой колебания от -100 до $+450$ нТл, что, возможно, объясняется неравномерным распределением магнитных минералов в интрузивах. В гравитационном поле массивы оконтуриваются слабоотрицательными изометричными аномалиями, что, вероятно, обусловлено их сравнительно малой эродированностью. Лейкограниты и граниты имеют на АФС светло-серый и серый однородный фототон, реже отмечается контрастный концентрический рисунок.

Формирование массивов происходило в одну фазу, но по своим петрохимическим составам и структурным особенностям они неоднородны: центральные части сложены лейкократовыми гранитами, нередко порфировидными, краевые – аплитовидными, как правило, более меланократовыми разностями (табл. 5).

Таблица 5

Содержание основных окислов и важнейшие петрохимические характеристики гранитов и лейкогранитов дукчинского комплекса, в вес. %

Компоненты и характеристики	Массив руч. Новорожденного						Ан. 252 Массив Веер, лакколит. Умереннощел. лейкогранит
	Ан. 276 Низкощел. гранит	Ан. АВ-2 Низкощел. гранит	Ан. 1629 Низкощел. лейкогранит	Ан. 188 Лейко- гранит	Ан. 197 Лейко- гранит	Ан. АВ-1 Низкощел. лейкогранит	
SiO ₂	70,56	70,06	74,02	74,22	76,27	75,83	76,21
TiO ₂	0,34	0,22	0,16	0,09	0,07	0,08	0,15
Al ₂ O ₃	12,37	13,06	14,06	12,75	12,07	12,27	11,25
Fe ₂ O ₃	3,3	2,35	1,1	2,0	1,23	2,49	1,92
FeO	1,49	0,84	1,0	0,4	0,92	1,1	1,15
MnO	0,26	0,21	0,25	0,11	0,01	0,24	0,01
MgO	1,49	1,19	3,2	0,69	0,01	0,22	0,16
CaO	2,0	1,2	2,1	2,3	0,39	0,5	0,9
Na ₂ O	4,01	2,78	2,85	3,64	3,58	4,84	3,18
K ₂ O	2,58	3,44	2,47	3,51	4,3	1,52	5,3
Сумма окислов	98,39	955	101,2	99,71	98,84	99,08	100,2
Na ₂ O+K ₂ O	6,59	6,22	5,32	7,15	7,88	6,36	8,48
Na ₂ O/K ₂ O	1,55	0,81	1,15	1,04	0,83	3,18	0,6
4·Si/Me·Bc	1,55	1,74	1,68	1,68	1,88	1,94	1,76
(Na+K)/Ca	5,16	7,6	3,86	4,68	29,73	21,13	13,4
Na+K	184,1	162,7	144,3	191,9	206,7	188,4	215,1
Na/K	2,36	1,23	1,75	1,58	1,27	4,84	0,91
K/(Na+K)	0,30	0,45	0,36	0,39	0,44	0,17	0,52
K+Na/Al	0,76	0,64	0,52	0,77	0,87	0,78	0,97

Лейкограниты – порфировидные светло-серые, иногда желтоватые породы с гломеропорфировой структурой и аллотриаморфнозернистой основной массой. Вкрапленники небольшого размера (3–4 мм) представлены кварцем (25 %), калишпатом (25 %), в последнем отмечаются пертиты. Средний размер зерен в основной массе – 0,2–0,3 мм; представлены они калишпатом (34–44 %), альбитом, преимущественно в виде пертитовых вростков (29–33 %), кварцем (24–35 %), биотитом (0,2–0,4 %); аксессуарные минералы – апатит, циркон, титаномагнетит. Иногда

присутствует флюорит. Породы почти не имеют вторичных изменений.

Несколько более меланократовые разновидности гранитов содержат больше плагиоклаза и биотита. Структура их порфиристая, основная масса гипидиоморфнозернистая. Состоят из альбито-олигоклаза, калишпата, кварца, биотита. Вторичные изменения – пелитизация и серицитизация плагиоклазов.

Для массива Веер характерно также наличие участков грейзенезированных пород, как в эндоконтактной зоне, так и в пределах самого массива, где отмечаются также кварц-турмалиновые жилы.

По петрохимическим особенностям это типичные породы известково-щелочной калий-натровой серии, умеренно насыщенные глиноземом («породы нормального ряда» по классификации А. Н. Заварицкого).

Познемеловой возраст гранитоидов дукчинского комплекса определяется на основании того, что они прорывают туфы и субвулканические риолиты ольской вулканической серии. В свою очередь, породы массива в верховьях р. Веер прорываются познемеловыми дайками базальтов мыгдыкитского комплекса.

Мыгдыкитский вулканический базальтовый комплекс представляют базальты, долериты (βK_2mg), трахибазальты ($\tau\beta K_2mg$), андезибазальты ($\alpha\beta K_2mg$), габбро (νK_2mg), умереннощелочное габбро ($\epsilon\nu K_2mg$), диориты (δK_2mg), слагающие малые тела и дайки, широко распространенные особенно на участках, примыкающих к базальтовому плато. Отмечаются дайки и в пределах плато, но здесь их выделение затруднено в связи с близостью или полным тождеством их состава с породами покровов. Чаще всего отмечаются крутопадающие дайки, реже – силлы и штокообразные тела округлой формы. Последние, скорее всего, представляют собой эродированные жерловины. Мощность даек и силлов обычно не превышает 1–10 м, наиболее крупные штоки иногда достигают 1–2 км в поперечнике. Они часто приурочены к разломам субмеридионального простирания, которые контролируют собственно центры базальтовых излияний и распределение базальтовых покровов. В ряде случаев субвулканические тела и дайки приурочены к разломам северо-восточного и северо-западного простирания. В южной части территории, пересекаемой мощной глубинной зоной широтного простирания (Водораздельнинской), часто отмечаются дайки широтного простирания, на отдельных участках они образуют непротяженные пояса такого же направления (водораздел рр. Тэнгэли и Басандра вблизи западной рамки листа).

Среди даек и тел иной формы преобладают слабонераскристаллизованные и нераскристаллизованные разновидности обычно того же состава, что и покровы. Только в сравнительно крупных телах наблюдается несколько большая раскристаллизация пород с переходом их в мелкозернистые габбро и диориты. Субвулканическое тело такого состава закартировано на левобережье р. Нил. Площадь его около 0,5 км². Сложено это тело мелкозернистыми габбро, переходящими к периферии в базальты, не отличимые от базальтов плато, кроме того, замечено, что наиболее раскристаллизованные разновидности встречаются на интенсивно эродированных участках и залегают среди осадочных пород верхоянского комплекса.

Андезибазальты, базальты и долериты представлены темно-серыми или черными порфиристыми, реже афиристыми породами. Структура их гиалопилитовая, пилотакситовая или интерсертальная (чаще для долеритов). Вкрапленники (5–50 %) представлены плагиоклазом, моноклинным пироксеном (авгитом), реже – ромбическим пироксеном (гиперстеном), изредка оливином. Плагиоклаз (зональный), соответствующий № 45–70, часто сосюритизирован и карбонатизирован. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза, мелких зерен моноклинного, реже ромбического пироксена, а также рудного (магнетита), погруженного в бурое вулканическое стекло.

Габбро – темно-серые, почти черные породы с пойкилоофитовой структурой. Состоят из плагиоклаза (от лабрадора до битовнита) – 60–65 %, моноклинного и ромбического пироксена – 30–35 % и рудного минерала – 5–7 %. Пироксены нередко замещаются иденгситом и серпентином. Среди аксессуарных преобладает апатит. Умереннощелочные разновидности характеризуются появлением калиевого полевого шпата. Очень редко среди габброидов отмечаются кварцсодержащие разновидности.

Диориты (иногда кварцевые) представлены темно-серыми или зеленовато-серыми мелкозернистыми, реже среднезернистыми породами, иногда с порфиристыми выделениями полевого шпата и темноцветных минералов. Они состоят из плагиоклаза (андезина и лабрадора) – 60 % и моноклинного пироксена (авгита) – 30 %, часто значительно замещенного роговой обманкой или агрегатом иденгсита, хлорита, рудного, кальцита. Содержание кварца колеблется от единичных зерен до 5–10 %.

По петрохимическим особенностям породы базальтового комплекса, как покровные, так и

субвулканические разности, относятся к семействам базальтов, андезибазальтов, умереннощелочных трахиандезибазальтов – латитов, габбро и диоритов, умереннощелочного габбро и умереннощелочных диоритов–монзонитов. При составлении специальных диаграмм [46] отчетливо видно, что породы распадаются на две ветви – повышеннощелочную (умереннощелочную) и пониженнощелочную (табл. 6). Одной из особенностей пород является их высокая железистость, причем увеличение железистости находится в прямой зависимости от щелочности пород.

Таблица 6

Содержания основных окислов и важнейшие петрохимические характеристики мыгдыкитского вулканического комплекса, в вес. %

Компоненты и характеристики	Повышеннощелочная (умереннощелочная) субсерия		Пониженнощелочная субсерия	
	Ан. 42-7115 Р-н Черного оз. Дайка трахидолеритов	Ан. 42-6182 Агатовый. Дайка трахиандезибазальтов	Ан. 42-719 Р-н Черного оз. Силл базальтов	Ан. 42-73/1 Зеркальный. Андезибазальт
SiO ₂	52,01	56,33	52,07	55,47
TiO ₂	1,66	1,42	1,51	0,9
Al ₂ O ₃	16,74	16,28	17,08	15,10
Fe ₂ O ₃	1,8	3,66	2,67	3,65
FeO	6,76	3,66	3,65	3,68
MnO	0,15	0,14	0,15	0,11
MgO	5,55	2,33	4,0	3,95
CaO	7,26	5,42	6,91	7,11
Na ₂ O	3,22	3,97	2,99	2,4
K ₂ O	1,55	3,01	1,14	2,3
Сумма окислов	96,72	96,21	92,17	94,67
Na ₂ O+K ₂ O	4,79	6,98	4,13	4,7
Na ₂ O/K ₂ O	2,05	1,32	2,62	1,04
K ₂ O/TiO ₂	0,95	2,12	0,75	2,56
4·Si/Me·Bc	0,77	0,92	0,89	0,95
(Na+K)/Ca	1,06	1,99	0,98	1,0
Na+K	137,2	191,9	120,6	126,2
K/Na+K	0,24	0,33	0,2	0,39
(K+Na)/Al	0,42	0,6	0,36	0,43
Fe/Mg	0,85	1,67	0,85	0,99
Fe+Mg	254,1	154,5	183,3	195,0
Fe/(Fe+Mg)	0,45	0,62	0,45	0,49

Возраст субвулканических и гипабиссальных тел базальтового состава, как и возраст порфировых базальтов мыгдыкитской свиты, принимается как позднемеловой. В исследуемом районе они прорывают все дочетвертичные породы. Абсолютный возраст дайки долеритов (в верховьях р. Талая, на территории соседнего восточного листа), установленный калий-аргоновым методом, 85 млн. лет [27].

Физические свойства всех осадочных и магматических пород района приведены в таблице 7.

Таблица 7

Физические свойства основных групп пород

Название пород	Возрастной индекс	Плотность (σ), г/см ³	Магнитная восприимчивость, $\mu \cdot 10^{-3}$ СИ $\chi_{\min} - \chi_{\min}$ $\chi_{\text{ср}}$	Радиоактивность, мкР/ч	Кол-во проб
Мыгдыкитский вулканический комплекс					
<i>Мыгдыкитская свита</i> базальты	K ₂ mg	2,74	<u>9,83–35,3</u> 17,7	6	22
андезибазальты		2,71	<u>5,12–26,1</u> 13,1	8	16
<i>Жерловая фация</i> трахибазальты		2,65	<u>18,7–45,6</u> 23,0	8	32

Продолжение табл. 7

Название пород	Возрастной индекс	Плотность (σ), г/см ³	Магнитная восприимчивость, $n \cdot 10^{-3}$ СИ $\chi_{\min} - \chi_{\max}$ $\chi_{\text{ср}}$	Радиоактивность, МКР/ч	Кол-во проб
<i>Субвулканическая фация</i> базальты, долериты, трахибазальты	K ₂ mg	2,62	<u>5,53–28,7</u> 13,6	7	40
<i>Гипабиссальная фация</i> габбро, умереннощелочное габбро, диориты		2,85	<u>7,76–21,2</u> 12,2	–	16
<i>Первомайская свита</i> конглобрекчии, гравелиты, песчаники, дресвяники, угли	K ₂ pv	2,67	<u>0,02–0,64</u> 0,15	10-12	119
Ольский вулканический комплекс					
<i>Ольская свита</i> туфы, туфобрекчии риолитов, риодацитов риолиты риодациты	K ₂ ol	2,47	<u>0,11–1,64</u> 0,29	17	68
		2,42	<u>0,09–0,51</u> 0,12	15	18
		2,42	<u>0,21–6,09</u> 2,43	15	22
<i>Экструзивно-жерловая фация</i> купольные брекчии риолитов, трахириолитов		2,53	<u>0,02–3,40</u> 1,47	22	16
<i>Субвулканическая фация</i> риолиты, трахириолиты гранит-порфиры умереннощелочные гранит-порфиры	K ₂ ol	2,49	<u>0,06–4,70</u> 1,42	19	137
		2,54	<u>0,01–0,65</u> 0,13	25	54
		2,51	<u>0,11–4,18</u> 3,36	–	6
Хольчанский вулканический комплекс					
<i>Хольчанская свита</i> туфы, туфобрекчии риодацитов, дацитов	K ₂ hl	2,42	<u>0,04–1,32</u> 0,28	15	28
		2,42	<u>0,21–6,00</u> 2,15	15	32
<i>Жерловая фация</i> лавовые брекчии дацитов, риодацитов	K ₂ hl	2,44	<u>0,03–3,27</u> 0,32	18	105
<i>Субвулканическая фация</i> риодациты, дациты, трахириодациты, кварцевые диоритовые порфиры, кварцевые сиенит-порфиры, кварцевые монцонитовые порфиры		2,52	<u>0,10–7,86</u> 3,57	18	16
Нанкалинский вулканический комплекс					
<i>Нанкалинская толща</i> андезиобазальты, андезиты, андезиитоидные дациты	K ₂ nn	2,65	<u>1,22–20,0</u> 13,2	8	80
<i>Жерловая фация</i> лавовые брекчии андезитов		2,63	<u>0,91–8,44</u> 4,92	5	13
<i>Субвулканическая фация</i> андезиты, трахиандезиты диоритовые порфиры		2,62	<u>2,18–23,0</u> 7,36	–	114
	2,64	<u>2,68–32,0</u> 12,3	–	44	
Дукчинский интрузивный комплекс					
граниты, лейкограниты	K ₂ d	2,58	<u>0,07–15,8</u> 5,71	12	50
Магаданский интрузивный комплекс					
гранодиориты, граниты	K ₁₋₂ m	2,57	<u>0,12–18,2</u> 6,01	20	21
кварцевые диориты, диориты		2,73	<u>1,65–34,5</u> 18,0	11	31

Название пород	Возрастной индекс	Плотность (σ), г/см ³	Магнитная восприимчивость, $\mu \cdot 10^{-3}$ СИ $\chi_{\min} - \chi_{\max}$ $\chi_{\text{ср}}$	Радиоактивность, мкР/ч	Кол-во проб
Верхоянский комплекс					
<i>Свиты и толщи юрского возраста</i> аргиллиты, алевролиты, песчаники, гравелиты		2,67	<u>0-0,44</u> 0,10	15-21	137
<i>Свиты и толщи триасового возраста</i> известковистые алевролиты, аргиллиты, глинистые сланцы		2,65	= 0,1	15-21	15
Метасоматиты, метасоматические измененные породы, гидротермалиты					
пропилиты, пропилизированные породы		2,56	<u>0,02-0,58</u> 0,23	–	65
аргиллизиты, аргиллизированные породы		2,50	<u>0,02-0,28</u> 0,06	–	41
вторичные кварциты		2,47	<u>0,04-0,12</u> 0,08	16-25	86
пиритизированные, сульфидизированные породы		2,46	<u>0,09-0,37</u> 0,27	–	19
кварцевые жилы		2,62	<u>0-0,32</u> 0,05	5-7	48
кварц-адуляровые жилы		2,59	= 0,04	9	4

ТЕКТОНИКА

В геотектоническом отношении территория листа Р-56-XXVI относится к **Охотско-Чукотскому вулканогенному поясу** (ОЧВП) и его перивулканической зоне – северо-охотскому сегменту, который здесь наложен на **Яно-Колымскую складчатую систему**, крупные выходы которой обнажены из-под вулканогенного чехла ОЧВП.

Особое место в структуре района занимают зоны рифтогенеза, которые маркируются грубо-обломочными отложениями и базальтоидами позднего мела. Таким образом, в районе выделяются три структурных этажа: нижний – палеозойский и мезозойский, образованный дислоцированными терригенными толщами перми, триаса и юры; средний – ранне-поздне меловой, сложенный вулканогенно-плутоногенными комплексами ОЧВП и верхний – поздне меловой, состоящий из континентальных грубообломочных отложений и базальтоидов, выполняющих наложенные рифтогенные впадины и слагающих базальтовые плато. В регионе широким развитием пользуются кольцевые структуры разного генезиса, а также линейные разломы разных направлений.

НИЖНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Нижний структурный этаж характеризуется сложным строением, обусловленным сочетанием первичных форм и наложенных структур, связанных с формированием ОЧВП. В качестве первичных структур первого порядка выделяется Орутуканское поднятие и Арmano-Вилигинский синклиорий.

Орутуканское поднятие образовано пермско-триасовыми терригенными отложениями, часто перекрытыми образованиями второго и третьего структурных этажей. Пермско-триасовый терригенный комплекс простирается здесь, преимущественно, субширотно и смят в систему складок более высокого порядка с тем же направлением осей. Одной из таких основных складок является *Малтанская антиклиналь* с размахом крыльев до 20 км, которая протягивается от западной границы района, далее через долину р. Малтан до верховьев р. Мяжит. На этом фланге антиклиналь имеет более сложное строение. В целом простирание складки в долине р. Малтан согласно с мощной зоной разломов северо-восточного простирания, контролирующей также массивы меловых гранитоидов. В ядре складки выступают верхнепермские отложения, слагающие в свою очередь две изометричные брахиантиклинали с размахом крыльев до 5 км, разделенные прогибом, образованным нижнетриасовыми отложениями и серией разломов субширотного и северо-восточного простирания. В западном направлении наблюдается ундуляция шарнира Малтанской антиклинали. Углы падения крыльев Малтанской антиклинали колеблются от 25–30° до 50°. Основная структура сопровождается сравнительно узкими и непротяженными системами мелких линейных складок, не имеющих выдержанного простирания, большая часть которых, несомненно, приразломного характера.

Арmano-Вилигинский синклиорий образован терригенными породами юрского возраста. Северной границей этой структуры служит субширотная дуговая зона разлома, на отдельных отрезках совпадающая с ограничением крупной вулкано-тектонической кольцевой структуры мелового возраста. Выходы терригенных пород юрского возраста в пределах синклиория имеют неправильную, часто удлиненную форму, выступая из-под перекрывающих их вулканогенных образований мелового возраста. Именно здесь широко развиты наложенные структуры, связанные с формированием ОЧВП и первичные складчатые структуры почти не сохранились. Вместе с тем анализ литологии и возрастных соотношений, а также мощностей осадочных образований позволяет предполагать относительно простое первичное строение структуры. Ее наиболее прогнутая часть располагается в долине р. Малтан и примыкающей водораздельной части рек Малтан и Хета. Здесь наблюдаются две брахисинклинали с размахом крыльев до

10 км, сложенные юрскими образованиями тоарского и ааленского ярусов. Углы падения крыльев – 30–50°. В целом же в пределах рассматриваемой площади преобладают наложенные структуры, связанные, как указывалось выше, с формированием ОЧВП. Так, вдоль зон разломов отмечается крутое моноклинальное падение слоев 50–70° (Малтанский разлом). По периферии субпластовых субвулканических тел кислого состава, с которыми связаны пологие разрывные нарушения надвигового характера, наблюдаются полого и горизонтально залегающие пачки юрских пород. На правом берегу р. Хета на практически вертикально падающих юрских алевролитах через зону измененных пород горизонтально залегают тектонический покров тех же юрских алевролитов. Такие же покровы и шарьяжи юрских пород и субвулканических риолитов отмечаются на водоразделе р. Хета и руч. Гипотетический. В подошве подстилающие осадочные породы нередко смяты в мелкие (шириной до 5–10 м) линейные складки.

СРЕДНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Средний структурный этаж образован вулканогенными и интрузивными комплексами ОЧВП и характеризуется неоднородным строением. Конфигурация полей, сложенных вулканическими породами, разнообразна, но при этом эти поля контролируются региональными кольцевыми структурами размером более 20 км, которые являются основными структурными элементами пояса. Сочетание их с линейными разрывными нарушениями субширотного, северо-восточного и северо-западного простираний предопределяет стиль тектоники региона. Помимо региональных кольцевых структур выделяются структуры меньшего диаметра – локальные (5–10 км) и малые (1–4 км). По генезису региональные структуры подразделяются на вулканогенные (как положительные – купольные, так и отрицательные – депрессионные) и вулканогенно-плутоногенные (как правило, положительные). Локальные кольцевые структуры в одних случаях являются вулканогенными, в других – плутоногенными и связаны с внедрением интрузивов, в том числе не вскрытых. Малые кольцевые структуры отвечают жерловинам и экструзиям.

Ниже приводится описание основных кольцевых структур района.

Из региональных кольцевых структур наиболее крупной является **Хурэнджинская**, занимающая большую часть района и выходящая за его пределы. Диаметр ее – 75–80 км, четко проявлено концентрическое строение. Границей структуры является серия параллельных кольцевых и дуговых разломов, очевидно, сбросовой кинематики, вследствие чего эта граница на протяженных отрезках отделяет более молодые (юрские) образования, развитые внутри структуры, от более древних (триасовых) в ее внешнем обрамлении. Кольцевые разломы на многих участках сопровождаются зонами тектонических брекчий, катаклазированных и милонитизированных пород. Внутренняя – центральная часть структуры, ограниченная кольцевым разломом, имеет диаметр 20 км и представляет собой типичную просадку. Она выполнена андезитами нанкалинской толщи. Ее восточные сегменты интенсивно эродированы. Здесь обнажаются породы нижне- и среднеюрского возраста, прорванные многочисленными субвулканическими телами андезитов и диоритовых порфиритов. В ядре центральной части структуры наблюдается шток диоритовых порфиритов (эродированная жерловина), по периферии окруженный выходами более поздних по времени жерловин и экструзий кислого состава. За пределами центрального кольца во внешнем поле структуры покровы андезитов также отмечаются преимущественно в западной части; восточная, отделенная зоной разлома северо-западного субмеридионального простирания (Малтанский разлом), сложена породами верхоянского комплекса преимущественно юрского возраста, прорванными интрузивными телами андезитового и гранодиорит-диоритового состава. Во внешнем поле структуры также отмечаются кольцевые структуры более мелкого ранга, связанные с более поздним этапом вулканической деятельности; к ним приурочены поля вулканогенных образований риолитового и риодацитового состава. Вулканогенная природа Хурэнджинской кольцевой структуры не вызывает сомнений, равно как и ее влияние на характер пространственного распространения пород, сформировавшихся на более раннем этапе. Очевидно, из-за повторных деформаций, связанных с третьим рифтогенным этапом развития региона, Хурэнджинская структура неоднозначно проявлена в физических полях. В поле силы тяжести относительно хорошо проявлено северное и восточное ограничение структуры в виде дуговой градиентной зоны. В магнитном поле площадь структуры грубо совпадает со слабоотрицательными (–200–300 нТл) значениями (ΔT)_а.

Малтанская кольцевая структура относится к группе вулканогенно-плутоногенных. Ее диаметр 30–40 км. На территорию района она заходит своей восточной половиной. В ее пределах развиты разнообразные по составу вулканогенные породы ОЧВП: андезиты нанкалинской толщи, более молодые туфы и субвулканические тела кислого состава ольской свиты. К ядер-

ной части структуры, несколько смещенной к северу, приурочены выходы позднемеловых порфиroidных гранитов. По ее периферии в узкой полосе обнажаются осадочные породы позднетриасового возраста, характер их взаимоотношений с более древними породами верхоянского комплекса, развитыми непосредственно за пределами структуры, позволяет предполагать сбросовый характер кольцевых разломов, ограничивающих ее. Контур кольцевой структуры выражается в поле силы тяжести в виде дуговой градиентной зоны. По всей видимости, овальная отрицательная аномалия располагается концентрично по отношению к кольцевой структуре. В магнитном поле четко проявлено северное и восточное дуговое ограничение структуры.

Локальные и малые кольцевые структуры располагаются чаще всего в периферических частях региональных кольцевых структур. Вместе с тем отмечаются они и за их пределами. Как правило, они контролируют распределение полей кислых вулканитов хольчанской и ольской свит, а также субвулканических тел риолитов. В их центральных частях, а нередко вдоль периферических зон и кольцевых ограничений, локализуются многочисленные тела риолитов, гранит-порфиров или эродированные жерловины. Последние нередко окружены соммой пород более основного состава (андезитов, дацитов, риодацитов). Подобные структуры интерпретируются как центры вулканической деятельности. Вместе с тем некоторые локальные кольцевые структуры могут быть связаны и с интрузивной деятельностью. Так, в долине реки Малтан на юге территории листа располагается несколько кольцевых структур диаметром 3–6 км, контролирующих выходы мелких интрузивов гранит-гранодиоритового состава. Две аналогичные кольцевые структуры диаметром 8 и 10 км отмечаются на севере района. К одной из них приурочен Малтано-Асанский массив гранодиоритов, вторая, очевидно, отвечает нескрытому массиву гранодиоритов, что подтверждается характерным рисунком аномалий поля силы тяжести. Как видно из приведенного описания, кольцевые структуры района представляют собой сложно построенные тектоно-магматические образования, имеющие длительную историю формирования. Заложение их относится, по крайней мере, к началу формирования ОЧВП. На всех этапах его развития кольцевые структуры определяли характер магматизма как интрузивного, так и эффузивного. Отдельные фрагменты структур, особенно места их пересечения с зонами разломов, были использованы на более позднем этапе при формировании рифтогенных структур и очагов излияний базальтов, о чем будет сказано ниже. Таким образом, несомненная связь кольцевых структур, особенно региональных, с магматическими очагами длительной эндогенной деятельности.

ВЕРХНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЭТАЖ

Верхний структурный этаж сложен двумя формационными типами пород, объединенными общностью структурного положения – грубообломочными отложениями первомайской свиты позднего мела и позднемеловыми базальтоидными образованиями. Они несогласно перекрывают ранее сформировавшиеся структурные этажи и размещаются в грабенообразных депрессиях или образуют субгоризонтальные лавовые плато, контролируемые крупными разрывными нарушениями. Отмечается также сочетание лавовых плато с вулканоплутоническими кольцевыми структурами диаметром 6–12 км.

На примере двух таких грабенообразных впадин (шириной 2–4 км) в долине и на левобережье руч. Гипотетический видно, что они выполнены позднемеловыми конгломератами, гравелитами и песчаниками с прослоями углей (первомайская свита), которые перекрыты покровами базальтов. Обе впадины ограничены зонами меридиональных разломов. Южнее, на продолжении этих зон располагаются еще несколько аналогичных структур на правобережье р. Малтан, в бассейне р. Басандра, а также вблизи восточной рамки листа. Покровы базальтов не всегда перекрывают грубообломочные породы, слагающие впадины. Нередко они отмечаются и за пределами последних, слагая обширные плато. Центры извержений базальтоидов, как правило, приурочены к разломам меридионального простирания, а также к местам их пересечений с зонами разломов других направлений, особенно субширотных. Таким образом, в целом положение структур, контролирующих развитие комплексов третьего структурного этажа, резко дискордантно по отношению к региональному простиранию структур ОЧВП. Впрочем, отмечаются мелкие отрицательные структуры, выполненные грубообломочными образованиями, и отдельные фрагменты крупных, которые унаследовали прежний структурный план и контролируются отрезками зон субширотных, северо-восточных, северо-западных простираний и дуговыми фрагментами кольцевых ограничений вулканоструктур ОЧВП.

В целом отдельные структуры, сложенные обломочными породами (молассой) и покровами базальтов, слагают полосу меридионального простирания шириной 50–60 км. Охват более об-

ширной территории, в том числе региона, расположенного к югу, позволяет увидеть, что породы молассового и базальтового комплексов прослеживаются и за пределами листа Р-56-XXVI (бассейн р. Армань, долина р. Нух). Севернее территории листа к полосе субмеридионального простирания приурочены выходы даек базальтового состава. Еще севернее (от бассейна р. Ожогина и далее на север) выходы молассы и покровы оливиновых позднемеловых базальтов прослеживаются в меридиональном направлении в виде полосы шириной от 50 до 120 км. Эти полосы на всем протяжении ограничиваются разрывными нарушениями и относятся к **Нижнеиндигирской рифтовой зоне**, которая доходит вплоть до устья р. Индигирка [4]. Дешифрирование мелкомасштабных МКС позволяет проследить систему разломов меридионального простирания от Нижнеиндигирской рифтовой зоны через территорию исследованного района и далее на юг. Ареалы распространения базальтоидов третьего структурного этажа (с учетом данных по смежной с востока территории листа Р-56-XXVII) хорошо совпадают с широкими меридиональными и северо-западными зонами отрицательных гравитационных аномалий. Эти зоны можно интерпретировать как пояса разуплотнения коры в связи с рифтогенезом по меридиональным и оперяющим их направлениям. Видимо с этими поясами можно связывать появление внутроконтинентального базальтоидного вулканизма.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Разрывные нарушения района характеризуются разнообразной ориентировкой, достаточно сложной кинематической характеристикой и подразделены на главные и второстепенные.

Одним из основных дизъюнктивных тектонических элементов района является мощная (ширина 20–25 км) широтная Колымо-Охотская **Водораздельнинская зона разломов**, занимающая практически всю южную его часть. В ее пределах выделяются две ветви: северная и южная. Северная пересекает долины рек Малтан, Басандра, участками совпадает с широтными отрезками р. Хурэнджа и руч. Артельный; южная прослеживается вдоль южной границы территории. Очевидно, ширина зоны значительно больше, ибо системы разломов аналогичного простирания прослеживаются южнее района. В целом рассматриваемая зона хорошо дешифрируется на МАКС и отражена в региональных геофизических полях далеко за пределами листа Р-56-XXVII. На востоке она доходит до побережья Охотского моря, а на западе простирается вплоть до коленообразного уступа структур Сетте-Дабана. Внутри зоны отмечаются участки сгущения разломов, выраженные в физических полях резкой зоной градиента, разделяющей положительные и отрицательные аномалии. Это, очевидно, одна из древнейших тектонических зон, существовавшая на всем протяжении формирования ОЧВП, но заложенная еще раньше. Отдельные ее участки активизированы и на современном этапе. О характере кинематики зоны судить трудно. Отдельные отрезки, составляющих ее разломов, возможно, представляют собой сдвиги, смещающие как вулканические образования пояса, так и осадочные породы верхоянского комплекса.

Малтано-Асанская зона разломов глубокого заложения, имеющая северо-восточное простирание, проходит в северо-западной части района. Она прослеживается в виде широкой (10–20 км) полосы, в пределах которой развиты многочисленные согласные нарушения. К этой зоне приурочены выходы массивов позднемеловых гранитоидов, в том числе невоскрытых. Зона прослеживается в обе стороны далеко за пределы исследуемого района. Она четко проявлена в поле силы тяжести в виде системы овальных отрицательных аномалий и резкими градиентными зонами северо-восточного простирания.

Малтанский разлом на значительном протяжении совпадает с долиной р. Малтан. Простирание его имеет в целом северо-западное направление. На МАКС выражен в виде четкой линии. На всем протяжении этот шов контролирует размещение большого количества мелких интрузивных гипабиссальных и субвулканических тел разного состава и возраста. Он разделяет территорию на две части: западную, менее эродированную, и восточную, интенсивно эродированную. Плоскость разлома практически вертикальная. По некоторым геологическим данным этот разлом можно квалифицировать как левосторонний сдвиг. В поле силы тяжести малтанский разлом выражен вытянутой полосой положительных аномалий. Однако субпараллельные градиентные зоны, протягивающиеся по обе стороны от этого разлома, позволяют говорить о существовании глубинной более широкой тектонической зоны северо-западного простирания, которая, вероятно влияла на распределение вулкано-плутонических комплексов ОЧВП.

О зонах разломов меридионального направления сказано выше при описании третьего структурного этажа.

Среди прочих разрывных нарушений отмечаются разломы практически всех направлений. Субширотные и северо-восточные разломы густо насыщают южную часть территории, в пре-

делах которой преобладают разновозрастные вулканогенные образования. Большинство их характеризуются крутым падением плоскостей сместителя и нередко представляют собой левосторонние сдвиги. Система разломов северо-западного простирания, одним из которых является описанный выше Малтанский разлом, свойственны нижнему структурному этажу. Это большей частью правосторонние сдвиги относительно древнего заложения, унаследованно развивающиеся на этапе формирования структурно-вещественных комплексов более верхних структурных этажей. С разрывными нарушениями северо-восточного и северо-западного направления нередко сопряжены взбросы и надвиги. Последние, кроме того, чаще всего тяготеют к фронтальным частям плитообразных и субпластовых субвулканических тел кислого состава – риолитов и риодацитов, развитых в периферических частях крупных вулканоструктур. Примером такого участка является северное обрамление вулканоструктуры, закартированной на левобережье р. Хета. В долине реки, по обоим ее бортам в коренных обнажениях наблюдалось налегание горизонтальных и слабонаклонных пластин, сложенных юрскими отложениями, иногда с фрагментами пластовых тел риолитов, на вертикально- и крутостоящих осадочных породах того же возраста. Вдоль контакта наблюдается «срезание» пластов в крутозалегающем блоке, характерное расщепление в обоих блоках, сама же зона контакта подчеркивается аномальными (малиновыми и ярко-зелеными) окрасками. Сходного строения участок отмечается на правобережье руч. Гипотетический. Здесь наклоннозалегающее (углы 40–50°) тело риолитов надвинуто на отложения среднетриасового возраста. Последние, в свою очередь, как бы выжаты и в виде удлиненной в плане моноклинали налегают на другое тело риолитов.

Латеральная неоднородность земной коры в пределах исследованного района, ее мощность и дифференцированность находят отчетливое отражение в характере геофизических полей. Они позволяют выделить два блока, разделенных четкой зоной северо-восточного простирания. Первый блок занимает крайний северо-запад территории и имеет площадь не более 25–30 км², хотя фактически участок с такими геофизическими данными выходит далеко за пределы исследованного района на севере и западе. Блок характеризуется спокойными слабоградиентными полями силы тяжести и магнитным. Мощность коры, по данным ГСЗ, составляет 30 км [53]. Эта территория представляет собой фрагмент Яно-Колымской складчатой системы, испытавшей значительную гранитизацию в эпоху становления Охотско-Чаунской области ТМА, ее перивулканической зоны. Второй блок хорошо выделяется в региональном гравиметрическом поле общим его понижением, вызванным увеличением мощности коры до 36 км. Эта область широкого развития магматических процессов, связанных с формированием ОЧВП. В целом она имеет гетерогенное строение и состоит из блоков (поясов) субмеридионального и северо-западного простирания. Пояса с относительно высокой плотностью скорее всего отвечают амагматическим зонам сжатия. Градиентные зоны между ними можно интерпретировать как отражения крутых разломов, разделяющих основные глубинные неоднородности коры региона. Многие из них хорошо отражены на поверхности.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История геологического развития района может быть прослежена, начиная с верхней перми. В течение этого времени, а также в раннем триасе, на пассивной континентальной окраине, в условиях глубоководного шельфа происходило накопление однородных, преимущественно глинистых отложений с фауной открытого моря. Такая же обстановка или близкая к ней сохранилась и в течение среднего триаса. Изменения условий режима осадконакопления, очевидно, происходили на континенте, что выразилось в образовании нитевидных песчаных слоев в глубоководных глинистых осадках территории листа. Однообразие форм и многочисленность фауны свидетельствуют, скорее всего, о низкотемпературном режиме морского бассейна. Судя по значительной мощности и литологическому характеру отложений, в триасовое время имело место постоянное устойчивое прогибание.

С начала раннеюрского времени начался переход к условиям режима мелководного шельфа. В составе осадков существенную роль приобретает псаммитовый материал, при этом характер осадконакопления носит ритмичный, флишоидный характер. С некоторой неустойчивостью режима осадконакопления связана фациальная изменчивость пород, выраженная сменой в разрезе и по простиранию пачек, содержащих псаммитовый материал, алевроитово-глинистыми. Об относительной мелководности бассейна и близости береговой линии свидетельствует значительное количество растительного детрита. С конца тоара и начала аалена еще более широко проявляется регрессия моря. В среднеюрском море сохраняются те же черты седиментации, но еще более возрастает роль псаммитового материала в осадках. Очевидно, отдельные участки дна бассейна были приподняты и даже кратковременно осушались – в алевролитах сохранились трещины усыхания. Тенденция к поднятию усилилась в позднеюрское время, хотя осадконакопление не прекращалось. Оно происходило в водоемах лагунного типа, где накапливались известковистые илы, ко дну водоемов прикреплялись коралловые постройки. С окончанием юрского периода образуется суша. Конец позднеюрской эпохи, по мнению большинства исследователей Северо-Востока, ознаменован усилением тектонической активности. Этот момент представляется нам весьма спорным. Как видно из приведенного материала, на образованиях, возникших в период от перми до средней и поздней юры не формировались ни грубообломочные породы, ни вулканоплутонические комплексы, что могло бы служить указанием на интенсивный тектогенез. Не наблюдаются и выраженные признаки древнего элювия, которые могли бы свидетельствовать о сколько-нибудь протяженном перерыве перед началом следующего этапа геологического развития территории.

Начало раннего мела характеризуется установлением на всей территории континентального режима, сопровождавшегося вулканической деятельностью. В это время на огромном протяжении, параллельно окраине континента была заложена Охотско-Чаунская область ТМА, представленная в районе Охотско-Чукотским поясом, его перивулканической зоной. Ранние стадии формирования структуры характеризовались условиями общего растяжения коры, о чем свидетельствуют интенсивные излияния андезибазальтовых лав. Наиболее древними магматическими образованиями являются покровы андезитов и андезибазальтов, а также субвулканические тела диоритовых порфиритов. На завершающем этапе андезитового вулканизма происходило извержение андезидацитов в виде экструзивных куполов. Покровы андезитов и андезибазальтов изначально покрывали практически всю территорию, т. к. реликты эродированных покровов отмечаются повсюду за исключением лишь северо-восточного угла территории. Вследствие опустошения магматических очагов в дальнейшем происходило формирование вулканотектонических депрессий поперечником до 80 км. Примером такой структуры служит Хурэнджинская. Она является одним из ключевых элементов строения района. Такие структуры являются одними из самых ранних тектонических образований ОЧВП, на последующих этапах его развития происходило усложнение строения этих кольцевых структур и заложение новых. К концу андезитового этапа вулканизма приурочено внедрение гипабиссальных интрузий грано-

диоритов в осадочные толщи верхоянского комплекса и нижние части уже сформированных андезитовых покровов.

Следующий этап формирования ОЧВП можно назвать «риолитовым». Понятие «этап» нужно воспринимать в какой-то степени условно и в большей степени как петрографическое. Смена андезитового магматизма риолитовым происходит достаточно постепенно через андезидациты к дацитам и риодацитам. При этом не исключено, что на начальных стадиях риолитового этапа могли одновременно существовать дацитовые, дацит-риолитовые и риолитовые вулканы, т. е. не существовало перерыва (не зафиксирован конкретными породами) между андезитовым и риолитовым этапами. Наоборот, выявлено достаточное количество вулканических центров, которые функционировали и на андезитовом, и на риолитовых этапах. Так называемые телескопированные кольцевые структуры на местности представляют собой риолитовые жерловины, окруженные соммой андезитового или дацитового (риодацитового) состава. Вулканическая деятельность на риолитовом этапе связана, как правило, с вулканами центрального типа с активной эксплозивной деятельностью и преобладающей пирокластической составляющей. К настоящему времени пирокластический материал сохранился непосредственно вблизи центров извержения, где имел наибольшую мощность; на других участках он уничтожен последующей эрозией. Одновременно с эксплозивной деятельностью происходило внедрение субвулканических тел риолитового и риодацитового состава в виде штоков и плитообразных тел, часто соединенных между собой. Многие из крупных субвулканических и гипабиссальных тел формировались под маломощной покрывкой из кислых туфов или андезитов, в большинстве случаев уничтоженной последующей эрозией. От неровной поверхности субвулканов, прорывая покрывку, отходили мелкие купола и неправильной формы экструзивные тела, что позволило, в целом, отнести эти образования к экструзивно-субвулканической фации. На несколько больших глубинах, в гипабиссальных условиях, в это время происходило внедрение тел гранитпорфиров и лейкогранитов. Гранитоиды внедрялись на разных стадиях развития ОЧВП, образуя крупные массивы в его пределах. Одновременно происходило формирование надвигов. По завершении этого этапа, а, возможно, и начиная с его заключительной стадии, последовала существенная тектоническая перестройка района – начался этап рифтогенеза. Происходит заложение мощных тектонических зон преимущественно меридионального и субмеридионального направления, выходящих далеко за пределы исследованного района. Эти зоны контролировали формирование грабенообразных впадин, древних речных долин, межгорных впадин, заполнявшихся грубым обломочным материалом – продуктом разрушения осадочных пород верхоянского и магматитов ОЧВП. На возвышенных участках в это время формировались механические коры выветривания в виде дресвянистых образований и мелководные бассейны (озера?), заполнявшиеся более тонким обломочным материалом. Изредка фрагменты впадин, выполненные молассой, использовали элементы ранее возникших кольцевых структур и зон разломов, связанных с ОЧВП.

Следующий этап рифтогенеза (вторая половина позднего мела) связан с излиянием базальтовой магмы, при этом центры извержения также контролируются чаще всего зонами разломов меридионального простирания. В это время образовались обширные базальтовые плато. Изливались, по-видимому, огромные массы магмы из щитовых вулканов, перекрывая практически всю территорию, т. к. реликты базальтовых покровов отмечаются повсеместно, возникли структуры проседания, отчетливо выраженные и в современном рельефе. К поздним фазам базальтового магматизма относится образование субвулканических и мелких интрузивных тел габброидов и диоритов. В заключительные фазы базальтового вулканизма происходит затухание теплового потока, но его было достаточно для интенсивных гидротермальных изменений пород и возникновения горячих источников-гейзеров. Измененные породы под базальтовым экраном иногда имеют достаточно большую мощность; они представлены аргиллизированными разностями туфов, молассоидов, риолитов, аргиллизитами, иногда даже глинами, что может ошибочно навести на мысль о существовании добазальтовой химической коры выветривания. В тех случаях, когда горячие воды вырывались на поверхность, происходило формирование кремнистых пород и гейзеритов. С гейзерами же, очевидно, связаны горячие источники, известные на соседней территории (р. Талая) – явление, распространенное в районах с уже давно затухшей вулканической деятельностью.

В четвертичном периоде в связи с общим поднятием района произошло оживление эрозионно-денудационной деятельности, что выразилось в образовании современного рельефа, охарактеризованного в следующей главе.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Современный рельеф территории создан совокупностью эрозионных, денудационных и тектоногенных процессов, действовавших в течение длительного времени в условиях континентального режима, а также эндогенных, более древних процессов, которые, тем не менее, нашли свое отражение в современном рельефе.

В пределах района выделяются аккумулятивный (речной аккумуляции и ледниковый) и денудационный типы рельефа, структурные, структурно-денудационные и тектонические формы рельефа.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивный рельеф представлен поверхностями низкой и высокой пойм (Q_{II}), а также надпойменных террас. В районе выделяется три уровня террас, высота которых составляет: первой (Q_{III}) – до 8–10 м; второй (Q_{III}) – не превышает 20–40 м; третьей (Q_{II}) – в среднем не превышает 80 м.

Выровненная поверхность поймы прослежена практически по всем основным водотокам. Ее высота доходит до 4 м (высокая пойма); ширина – от первых метров до 1,0 км (по р. Малтан). В наиболее расширенных участках поймы осложнена многочисленными старицами, фрагментами прирусловых валов, буграми пучения.

Плоская поверхность первой надпойменной террасы развита в долинах рек Малтан, Хурэнды, Имчи, Прав. и Лев. Басандра, Носэгчан и их притоков. Большинство террас этого уровня аккумулятивные. Ширина их колеблется от первых метров до 300 м. Тыловая часть поверхностей террас иногда затянута делювиально-солифлюкционным шлейфом, внешняя – ограничена эрозионными уступами (по рекам Малтан, Хурэнды, Басандра).

Фрагменты слабонаклонной поверхности террасы второго уровня с реликтами аллювиальных отложений известны в приустьевой части р. Сюрюге, в долинах рек Малтан, Басандра, Носэгчан, Имчи, руч. Новорожденный. Ширина их изменяется от 50 до 500 м (в приустьевой части Носэгчана). Большой частью эти террасы цокольные, мощность аллювиальных отложений не превышает, в основном, 2–10 м. Тыловая часть поверхностей террас, в ряде случаев, затягивается делювиально-солифлюкционным шлейфом (р. Носэгчан). С внешней стороны террасы второго уровня иногда ограничиваются эрозионными уступами (р. Сюрюге).

Отдельные фрагменты террас третьего уровня шириной 150–250 м, протяженностью до 2,0 км с реликтами аллювиальных отложений наблюдаются на приводораздельных поверхностях (правобережье р. Носэгчан и р. Лев. Хета). Более древних следов деятельности рек не обнаружено, хотя некоторые исследователи считают, что формирование современной гидросети изученной территории происходило с неогена.

Ледниковый рельеф развит в бассейне р. Басандры, в нижнем течении р. Малтан, в бассейне рек Маймандя и Тэнгкэли и пространственно тяготеет к юго-западному склону Майманджинского хребта, где находилась область питания неоплейстоценовых ледников. Среди разнообразных форм ледникового генезиса можно выделить формы, образовавшиеся в результате как экзарационной, так и аккумулятивной деятельности ледника. К экзарационным формам относятся кары и цирки.

Наиболее крупная область аккумуляции ледниковых отложений приурочена к месту слияния рек Прав. и Лев. Басандра, где при ее формировании использовалась существовавшая просадка диаметром около 5 км, образование которой связано с позднемеловым базальтовым вулканизмом. Формирование в пределах этой структуры холмисто-моренного ландшафта основной морены и конечноморенного грядового ландшафта относится к периоду зырянского оледенения. К этому же периоду относится и конечно-моренный ландшафт верхнего течения р. Веер,

а также долины р. Эликчан. Здесь же наблюдаются кары, стенки которых существенно разрушены, что обусловило их несколько стертый, менее выраженный облик.

В период сартанского оледенения происходило формирование многочисленных каров в пределах интрузивного массива, расположенного на левобережье р. Малтан, в верховьях р. Веер. Они сформированы на больших абсолютных высотах (1 400–1 600 м), отчетливо выражены в современном рельефе поскольку форма их практически не нарушена: хорошо сохранилась отвесная, иногда осыпная стенка, уплощенное днище, заполненное глыбово-обломочным материалом конечной морены.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Денудационный рельеф, существенно преобладающий на территории, делится на два типа: среднегорье и низкогорье; среднегорье, в свою очередь, на альпинотипное и массивное.

Как среди среднегорного, так и среди низкогорного рельефа выделяются участки развития структурно-денудационных форм. К ним относятся отпрепарированные денудацией платообразные поверхности, бронированные верхнемеловыми базальтами с крутыми (до 70°), иногда практически отвесными, обрывистыми склонами. Абсолютные отметки этих поверхностей 1 300–1 500 м, относительные превышения – 440–650 м. К этим формам рельефа относятся отпрепарированные денудацией поверхности штоков, субвулканических крутопадающих тел, некков, экструзий, которые выделяются характерными формами – островершинными или слабо сглаженными локальными купольными поднятиями, иногда гольцами (р. Малтан) с крутыми склонами. Сходные формы дают в разной степени отпрепарированные вулканогенно-плутонические тела кислого состава.

Тектоногенные формы рельефа представлены крупными разрывными нарушениями, преимущественно унаследованными, контролирующими распределение геоморфологических элементов, иногда выраженными в современном рельефе четкими уступами.

Кроме вышеназванных природных типов и форм рельефа, на территории отмечаются также участки развития техногенных форм. К ним относятся многочисленные горные выработки: карьеры, разрезы, выемки, канавы, шурфы, траншеи, большинство из которых в масштабе настоящей карты не выражено. Техногенные формы рельефа, выраженные в масштабе настоящей карты, выделяются лишь в районе месторождения Хета (р. Прав. Хета), где были проведены горные работы с перемещением больших объемов горных пород.

Среднегорный интенсивно расчлененный рельеф (альпинотипное среднегорье) развит в северной части территории в пределах линейного поднятия северо-восточного простирания, где располагаются гранитоидные массивы (в разной степени вскрытые) в поле интенсивно дислоцированных толщ песчано-глинистых сланцев среднего и верхнего триаса и, частично, нижней юры. Абсолютные отметки здесь достигают 1 400–1 600 м, относительные превышения – 600–900 м. Рельеф отличают узкие, часто скалистые гребни водоразделов северо-восточного простирания на правом борту р. Малтан и дугообразного – на левом, в ядерной части Малтанской кольцевой структуры, где вскрыт массив позднемеловых гранитоидов. Склоны крутые (до 80° на отдельных участках) иногда осыпные, обрывистые. Долины рек здесь V-образные, реже – асимметричные, шириной 0,2–0,4 км, имеют крутой продольный профиль. Рельеф Малтанской структуры, особенно в ее ядерной части, осложнен многочисленными карами сартанского оледенения, описанными выше. Область альпинотипного среднегорья ограничивается северо-восточными разломами, севернее и южнее которых наблюдается резкий, ступенеобразный переход среднегорного рельефа к низкогорному. В пределах альпинотипного среднегорья сохраняются реликты поверхностей выравнивания четырех уровней. Фрагменты наиболее древних эоцено-олигоценного и среднемиоценового возраста поверхностей выравнивания представлены узкими, порой ножеобразными водоразделами (за исключением правого борта р. Малтан, где на абс. отм. 1 480 м отмечается реликт поверхности этого уровня размером (300–600)×2 000 м). Более молодые поверхности выравнивания (среднеплиоценового и плейстоценового возраста) представлены здесь небольшими фрагментами выровненных участков склона, не выражающимися в масштабе карты.

Массивный среднегорный рельеф развит на значительной части территории. Так в верхнем течении р. Хурэнджа область развития рельефа этого подтипа имеет дугообразную форму и обрамляет с юго-запада область низкогорья. Массивное среднегорье развито также вдоль восточной рамки листа, где представляет собой западное обрамление Майманджинского поднятия (расположенного, в основном, на соседнем листе Р-56-XXVII). Области развития этого подтипа рельефа наблюдаются и по обрамлению зоны альпинотипного рельефа (на левом борту р. Малтан) и на ее северо-восточном продолжении, а также в междуречье рек Малтан и Бассан-

дра. Массивное среднегорье предопределено, в основном, препарировкой вулканогенных, преимущественно субвулканических, образований кислого состава. Представляет собой область расчлененного рельефа с протяженными (до 20 км) водоразделами шириной до 1,5 км (абсолютные отметки которых колеблются, в основном, от 1 250 до 1 440 м, а относительные превышения – от 500 до 650 м) и крутыми, иногда средней крутизны склонами. Водораздельные пространства изрезаны густой, древовидного типа, речной сетью. Рельеф массивного среднегорья осложнен локальными поднятиями (1–5 км), представляющими собой отпрепарированные гипабиссальные интрузии или субвулканические тела. В пределах массивного среднегорья выделяются фрагменты поверхностей выравнивания трех уровней. Короткие и узкие фрагменты наиболее молодой поверхности выравнивания (нижнечетвертичного возраста) в области массивного среднегорья приурочены к выположенным участкам, расположенным в нижней части склонов, на отметках 840–900 м. Фрагменты поверхности выравнивания среднеплиоценового возраста, приуроченные как к водоразделам, так и к выположенным участкам склонов шириной 0,6–0,8 км, протяженностью от 1,5 до 4,0 км, располагаются на абсолютных отметках 1 040–1 080 м. Реликты поверхности выравнивания среднемиоценового возраста шириной 0,8–1,5 км, протяженностью до 5–7,5 км приурочены к водоразделам и расположены на отметках 1 240–1 300 м.

Низкогорный рельеф развит по берегам рек Малтан, Носэгчан, Басандра, Веер, Асан.

Низкогорье, предопределенное препарировкой вулкаников среднего состава, развито в долине р. Носэгчан, в междуречье Носэгчана и Малтана (по обрамлению Малтанской структуры), в левом борту р. Малтан. Абсолютные отметки здесь 1 072–1 171 м, относительные превышения 200–250 м. Рельеф отличают плавные очертания линейновытянутых водоразделов с пологими (до 15°) задернованными склонами. Этот сглаженный рельеф осложняется отпрепарированными выходами мелких экструзий (1–2,5 км) и субвулканических тел (2–5 км), представляющих собой локальные поднятия куполовидной формы с крутыми склонами. В этой области выделяются фрагменты поверхности выравнивания нижнечетвертичного возраста (на абс. отм. ~860 м) в виде выположенных участков склонов шириной до 1,0 км, протяженностью до 3 км, иногда затянутых в тыловой части делювиально-солифлюкционным шлейфом. Реже они встречаются на водоразделах. Кроме того, здесь выделяются фрагменты среднеплиоценовой поверхности выравнивания шириной от 1 до 7 км, протяженностью до 12 км, которые приурочены к водоразделам с абсолютными отметками 1 040–1 080 м.

Низкогорье, предопределенное препарировкой терригенно-осадочных пород триаса, приурочено к северному обрамлению альпинотипного среднегорья (междуречье рек Веер, Малтан и Лев. Асан). Переход от среднегорного к низкогорному рельефу резкий, ступенчатый. Абсолютные отметки водоразделов в области низкогорья от 840–900 до 1 034–1 102 м, относительные превышения 200–250 м. Рельеф здесь сглаженный, склоны пологие, большей частью задернованы. В этой интенсивно эродированной области фрагменты нижнечетвертичной поверхности выравнивания приурочены как к водоразделам, где размеры их составляют (0,7–1,0)×(3,0–3,5) км (левобережье р. Малтан, междуречье рек Малтани и Асан), так и к склонам, где выделяются выровненные участки протяженностью 1,5–3 км при ширине 0,5–0,7 км (на абс. отм. 840–880 м). Фрагменты среднеплиоценовой поверхности выравнивания протяженностью от 1,0 до 3,0 км при ширине 0,7–1,0 км сохранились лишь в виде реликтов на водораздельных пространствах в междуречье рек Малтан и Асан, на правобережье р. Асан, в правом борту р. Веер. В левом борту р. Малтан и в долине р. Веер рельеф осложнен эродированными карами зырянского оледенения.

Низкогорье, предопределенное препарировкой юрских терригенно-осадочных пород, развито в долине р. Малтан. Характеризуется сглаженными водоразделами (иногда линейновытянутыми) с абсолютными отметками от 1 030 до 1 191 м и интенсивно изрезанными склонами. Относительные превышения – до 350 м. Рельеф здесь значительно осложнен отпрепарированными выходами мелких интрузивных и субвулканических тел, которые образовали в результате денудации высокие гольцы с острыми вершинами и крутыми склонами.

Фрагменты нижнечетвертичной поверхности выравнивания в этой области приурочены как к водоразделам (в некоторых более эродированных блоках), так и к склонам, где выделяются выположенные участки шириной до 1,0 км, протяженностью до 3–5 км (в единичном случае – до 12 км). Расположены на абсолютных отметках 840–900 м. Иногда в тыловой части затягиваются делювиально-солифлюкционными отложениями. Фрагменты среднеплиоценовой поверхности выравнивания шириной до 1 км, протяженностью до 5 км встречаются в данной области на водораздельных пространствах на абсолютных отметках 1 040–1 080 м.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Таким образом, в целом, в районе выделяются реликты поверхностей выравнивания, отвечающие четырем этапам геоморфологического развития территории. Степень интенсивности тектонических и денудационно-эрозионных процессов в пределах выделенных областей, а также петрофизические свойства слагающих их пород, предопределили разную сохранность фрагментов пенепленизированных поверхностей. Возраст их установлен на основе неотектонического анализа рассматриваемого района, а также по выявлению аналогичных форм с идентифицированными образованиями и коррелятными им отложениями во впадинах на сопредельных территориях.

Фрагменты выровненной поверхности (на абс. отм. 800–860 м) перекрытые нижнечетвертичными отложениями, по-видимому, представляющие собой реликты пенеплена, образованного раннечетвертичным эрозионно-денудационным циклом, обнаружены в верховьях рр. Очисчэн, Баханча, в бассейнах рр. Игака, Кил.

Возраст следующих двух вышерасположенных уровней выровненных поверхностей идентифицирован как среднеплиоценовый и среднемиоценовый согласно периодам стабилизации района, зафиксированным соответствующими отложениями и характером их залегания в серии впадин, расположенных на сопредельных территориях.

Наиболее высокий уровень занимают узкие фрагменты, иногда не выражающиеся в масштабе карты, выровненной поверхности, сформировавшейся, предположительно, в олигоцене. О возрасте наиболее древнего периода пенепленизации свидетельствует обнаружение характерных осадочных толщ, заполнявших вышеназванные впадины в этот период. Последние позволили предположить, что палеогеновая эпоха была «эпохой корообразования», а следовательно – относительной стабилизации, которой сопутствовали явления пенепленизации, формирования кор выветривания в жестких структурах мезозой и заполнения осадочными толщами унаследованных и наложенных впадин. Смена этапа тектонической активности и переход территории в стадию замедления поднятия зафиксирован и излияниями базальтов. Отметки поверхностей, бронированных базальтовыми лавами, близки к отметкам фрагментов наиболее древней поверхности выравнивания. Несмотря на то, что возраст базальтов на данной территории принят, в настоящий момент, как верхнемеловой, существуют предположения, что формирование комплекса относится к палеогену. Таким образом, наиболее древняя пенепленизированная поверхность фиксирует период стабилизации территории, приходящийся на олигоцен. В конце олигоцена–начале миоцена, в связи с развивающимся поднятием территории, произошло расчленение и частичное уничтожение этой поверхности.

Следующий период относительной стабилизации, как отмечалось выше, приходится на средний миоцен. Реликты выровненной поверхности этого возраста выделяются, преимущественно, по водораздельным пространствам между крупными реками (Малтан, Хета, Басандра). С конца миоцена до середины плиоцена территория вновь вовлечена в состояние поднятия.

Фрагментом среднеплиоценовой поверхности выравнивания соответствуют выположенные участки крутых склонов в области интенсивно расчлененного рельефа, которые хорошо сопоставляются при непрерывном прослеживании с водоразделами гряд и их отрогов по обрамлению областей распространения сглаженного низкогорного рельефа.

В конце плиоцена территория вновь вовлечена в процесс поднятия, который сопровождается и деформированием сформированной поверхности, но к концу неогена этот процесс замедляется.

К концу неогена–началу четвертичного периода относится образование основных орографических сооружений современного рельефа и его гидросети.

В начале четвертичного периода сформировалась поверхность выравнивания, по своему положению близкая к продольной. Фрагменты ее располагаются, преимущественно, вдоль долин крупных рек, представляя собой цепочки площадок, расположенных на одном уровне как части склонов, так и на невысоких грядах.

Обнаружение террасы высокого уровня (Q_{II}) в правобережье р. Носэгчан свидетельствует о том, что с конца нижнечетвертичной эпохи до середины среднечетвертичной происходило некоторое поднятие территории и связанное с ним врезание речной сети.

В процессе дальнейшего поднятия территории происходило образование форм и элементов рельефа, связанных с оледенением (зырянский): кары, цирки, троговые долины в среднегорных областях; холмисто-моренный ландшафт основной морены и конечноморенный грядовый ландшафт у подножья склонов и на примыкающих участках речных долин. Завершение этого процесса характеризуется формированием террас 20–40-метрового уровня, сложенных аллювиальными и флювиогляциальными отложениями.

Поднятие территории в верхнечетвертичную эпоху сопровождается формированием экзарационных форм ледникового рельефа (преимущественно, каров, цирков) в альпийской области (сарганское оледенение). Эрозионный цикл, отвечающий второй половине верхнечетвертичной эпохи, заканчивается формированием террас 8–10-метрового уровня.

В настоящее время в состоянии поднятия находятся блоки, характеризующиеся среднегорным альпийским рельефом, о чем свидетельствует характер водоразделов, склонов речных долин, незначительное развитие здесь четвертичных образований. Область массивного среднегорья переходит в стадию затухания поднятия. Области низкогорного рельефа представляются наиболее стабильными.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа имеются месторождения торфа, каменного угля, олова, золота, цеолитов, глин, песка, минеральных красок, а также проявления и пункты минерализации меди, свинца, цинка, молибдена, олова, золота, серебра и поделочных камней.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Горючие ископаемые представлены двумя месторождениями каменного угля (Первомайским и Черноозерским) и месторождением торфа (Черноозерским).

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

Первомайское месторождение (П-3-2) расположено на водоразделе р. Лесистая и руч. Гипотетический, в истоках руч. Ерничный. Угленосные отложения в бассейне руч. Гипотетический изучались ранее [51]. Пласты каменного угля приурочены к пачке вулканомиктовых песчаников, конгломератов первомайской свиты, перекрытых покровами базальтов. Мощность продуктивной пачки непостоянная и колеблется в пределах 25–80 м; в некоторых местах эта пачка полностью выклинивается. Угленосные отложения прорваны многочисленными дайками базальтов, пересечены разрывными нарушениями. Угленосная пачка содержит два пласта каменного угля: Первомайский и Сложный. Пласт Первомайский имеет мощность 0,1–1,2 м, местами выклинивается. Пласт обладает сложным строением, содержит большое количество тонких прослоев вулканомиктовых песчаников, участками интенсивно аргиллизированных, вплоть до образования аргиллизитов каолинового, монтмориллонитового, бентонитового состава с примесью гидрослюд и кварца. Уголь матовый с прослоями блестящих, крепких разностей; поверхность излома ровная или острая. По качеству угли переходные от бурых к каменным, и, с некоторым допущением, могут считаться принадлежащими к сухим длиннопламенным каменным углям. Зольность угля в пределах 25–45 %, в среднем – 35 %. Влажность рабочего топлива – 15–26 %, содержание летучих веществ – в среднем 40–45 %, калорийность угля на горючую массу – 6 200–7 100 ккал/кг, содержание углерода не превышает 77 % [51]. Запасы угля по пласту Первомайскому оцениваются (балансовые) в 327 тыс. т; забалансовые – в 211 тыс. т (на 01.01.1964 г.). Пласт Сложный представляет собой чередование слоев угля с прослоями вулканомиктовых песчаников. Видимая мощность пласта – 0,65 м. Детально он не изучался. Всего на месторождении добыто 200 тыс. т угля (использовался для местных нужд). Эксплуатационные работы прекращены в 1955 г.

Черноозерское месторождение (П-3-7) расположено в районе оз. Черного, в левом борту р. Хета. Оно исследовалось с 1935 по 1944 гг. [51]. Продуктивная толща сложена преимущественно серыми и желтовато-серыми мелко-среднезернистыми вулканомиктовыми песчаниками с немногочисленными пластами углисто-глинистых, песчано-глинистых и алевритовых пород первомайской свиты. Мощность толщи около 300 м. Уголь залегает в виде маломощных сложных пластов, прослоев и линз; в пластах наблюдается чередование слоев угля с прослоями углистых пород. Всего обнаружено 4 таких пласта мощностью 0,1–1,30 м. Уголь всех пластов довольно однороден, представлен блестящими, реже матовыми разностями с гладкой отдельностью. По промышленной классификации относится к сухому, длиннопламенному. Продуктивные отложения с пластами угля прослеживаются узкой полосой от руч. Угольного на северо-запад. Длина полосы этих отложений – 7 км, ширина – 0,3–1 км. Прогнозные запасы угля в пределах продуктивной толщи оцениваются ориентировочно в 500 т [51]. Учитывая слишком

малую площадь распространения продуктивной толщи и отсутствие пластов угля рабочей мощности, Черноозерское месторождение относится к непромышленным.

ТОРФ

Черноозерское месторождение (Ш-3-18 на КЧО). Залежь торфа известна в районе пос. Черное озеро в пределах Черноозерской впадины среди толщи озерных (озерно-болотных) отложений поздней поры неоплейстоцена, частично затянутых делювиально-солифлюкционным шлейфом [51]. Площадь залежи – около 1,5 км², мощность – 0,2–0,6 м (средняя – 0,4 м). Анализ торфа: влажность максимальная – 90,8 %, минимальная – 61,6 %; зольность – 18 % (максимальная – 79 %, минимальная – 4 %); теплотворная способность – 2 900–3 200 калорий. Запасы торфа – 360 тыс. м³. Месторождение эксплуатируется с 1942 г. для нужд пос. Атка [1, 51].

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

СВИНЕЦ, ЦИНК

В верховье р. Дюгуйдяк, левого притока р. Малтан (в пределах рудного поля Чингычек) установлено свинцово-цинковое оруденение (*пункты минерализации IV-2-2, 6, 9*) в кварцевых и кварц-карбонатных жилах [51].

Описание рудного поля приведено ниже в разделе «Золото».

ОЛОВО, СЕРЕБРО

Проявления олова и серебра относятся к касситерит-сульфидной формации и группируются в Хетинском рудном узле, входящем в Примагаданскую минерагеническую зону. Кроме того, проявления этих металлов располагаются в рудных полях Веер и Тиара Детрино-Бахапчинской минерагенической зоны.

Хетинский рудный узел расположен в междуречье руч. Гипотетический и р. Лев. Хета в восточной части территории в пределах Хетинской кольцевой структуры, связанной с нескрытым интрузивным массивом. Эта структура, в свою очередь, локализуется в Майманджинской зоне глубинных разломов северо-западного простирания (прослеженной, в основном, на соседнем листе (P-56-XXVII)). В состав рудного узла входят: рудные поля Хета, Ирэганджинское, россыпи Прав. Хета и Эташ, прогнозируемое рудное поле Скалистое.

Рудное поле Хета (2.0.1.1) площадью 48,0 км² включает в себя оловорудное месторождение Хетинское, россыпное месторождение р. Прав. Хета и ее притоков, рудопроявление Обзорное и ряд пунктов минерализации олова и серебра.

Хетинское месторождение (П-4-14) расположено в левом борту р. Прав. Хета (в правом борту ее притока – руч. Правого, в приустьевой его части), в 0,5 км от Колымской трассы (238 км). С 1940 по 1944 гг. на месторождении проводились эксплуатационные работы. Месторождение разведано до глубины 200 м и частично отработано. В 1951–1953 гг. месторождение частично доразведывалось, но положительных результатов получено не было и месторождение было вновь законсервировано [46]. Хетинское месторождение приурочено к выходу брекчированных, измененных гранит-порфиров ольского комплекса, расположенных в центральной части кольцевой структуры диаметром ~4 км. Данные геофизики свидетельствуют о наличии на глубине нескрытого интрузивного массива. Параметры площади гидротермально-метасоматически измененных пород (окварцованных, каолинизированных, хлоритизированных, карбонатизированных и, частично, лимонитизированных) ~300×400 м. Гидротермально измененные породы содержат сульфидные и касситерит-сульфидные прожилки, линзы и вкрапления. На месторождении выявлено три рудных тела, имеющих трубообразную форму, диаметром около 40, 30 и 15 м. Рудные тела, образовавшиеся метасоматическим путем, местами секутся короткими кварцевыми жилами с пиритом, арсенопиритом и гнездами касситерита. По количественным отношениям минералов выделяют три типа руд: касситерит-пиритовый (касситерит – 80 %, пирит – 19 %, галенит, сфалерит – 1 %), сульфидный (сфалерит – 26 %, пирит – 22 %, галенит – 19 %, станнин – 16 %, халькопирит – 16 %, арсенопирит – 0,7 %, касситерит – 0,3 %), переходный (касситерит – 56 %, пирит – 30 %, галенит – 10 %, сфалерит – 4 %). С глубиной касситерит-пиритовые руды сменяются сульфидными (со станнином). Установленный размах оруденения – 200 м, причем оруденение не оконтурено. Среднее содержание олова в кассите-

ритовых рудах – 0,12 %, станниновых – 0,08 %. Запасы олова по категориям В+С₁+С₂ – 13 600 т, ресурсы по категории Р₁ – 7 300 т. Среднее содержание серебра в рудах – 100 г/т, запасы серебра по категории В+С₁+С₂ ~700 т, ресурсы по категории Р₁ ~7 300 т. Отмечается, что запасы олова в целом по месторождению характеризуются убогими содержаниями и низким товарным извлечением полезного компонента [27]. Кроме того, по мнению Ю. П. Карелина [27], запасы с несколько повышенным содержанием олова заключены в недоработанных блоках и целиках, значительная часть которых обрушена, перемешена с пустой породой, залита водой. Все эти сложности ставят месторождение в ряд трудноосваиваемых.

Рудопоявление Обзорное (П-4-18) расположено в 900 м юго-западнее Хетинского месторождения на северном склоне одноименной вершины в приустьевой части руч. Эташ. Разведывалось и оценивалось в 1940–1941 гг. А. И. Скрастиной, в 1942 г. – И. И. Белоковым, в 1991–1993 гг. – Ю. П. Карелиным [27]. Геологическое положение и характер метасоматических изменений сходен с таковым и на месторождении Хета. Рудоносные тела представлены сульфидными прожилками мощностью до 20 см, гнездами сульфидов в окварцованных породах. Кроме того, обнаружены обломки сульфидизированных брекчий, аналогичных брекчиям Хетинского месторождения. Преобладающими рудными минералами являются сфалерит, галенит, пирит. Касситерит визуально не наблюдался, отмечалось наличие станнина. Содержание олова составляет сотые, реже десятые доли процента и только отдельные пробы из шурфов показали до 2–3 % олова. Штуфное опробование отвалов шурфов, проведенное в 1991 г. [27], установило присутствие серебра в сульфидизированных образованиях до 200–300 г/т. Прогнозные ресурсы категории Р₂ составляют по олову 7 тыс. т при среднем содержании 0,1 %, по серебру – 500 т при среднем содержании 100 г/т [27]. Рудопоявление перспективное, требует постановки горно-буровых работ, поскольку возможно обнаружение скрытого оруденения на северном склоне г. Обзорной, в верховьях одноименного ручья.

Всего по рудному полю Хета прогнозные ресурсы по категории Р₁₊₂ составили: олова – 28 000 т, серебра – 1 950 т.

Ирэганджинское рудное поле (2.0.1.2) расположено в верховьях р. Ирэганджа и руч. Прав. Дивный, в 12 км на восток от Хетинского месторождения. Площадь рудного поля – 52 км². Рудное поле объединяет 2 олово-серебряных, 3 серебряных рудопоявления, 46 пунктов минерализации серебра и серебро-оловянных. Установлены единичные пункты минерализации с золото-серебряным оруденением [27]. Большая часть рудного поля расположена на соседнем листе (Р-56-XXVII). На территорию листа Р-56-XXVI попадает лишь ряд точек минерализации и рудопоявление Олений.

Проявление Олений (П-4-24) приурочено к западному обрамлению локальной вулканогенной купольной структуры диаметром около 8 км, сложенной субвулканическими риолитами ольского комплекса. По периферии последних развиты туфы той же вулканической серии. Рудоносная зона имеет простирание 50–60°, падение крутое северо-западное, мощность 1–4 м. Она представляет собой зону дробления, выполненную дресвой и глиной каолинит-кварцевых метасоматитов, пронизанную густой сетью тонких кварцевых прожилков. Среднее содержание олова – 0,1 %, золота – 0,8 г/т, серебра – 369,3 г/т. Рудные минералы представлены пиритом, арсенопиритом, касситеритом и сульфосолями серебра. Эта зона простирается до р. Ирэганджа, в левом борту которой в естественном обнажении установлено присутствие золота (0,35 г/т) и серебра (250,0 г/т) на мощность 6,0 м. По количественным и качественным характеристикам рудопоявление небольшое и оценивается как малоперспективное, прогнозные ресурсы оцененные по категории Р₁₊₂ составили: олова – 500 т, серебра – 100 т [27].

Всего по рудному полю Ирэганджинское прогнозные ресурсы по категории Р₂ составили: олова – 5 000 т, серебра – 500 т.

Рудное поле Тиара (1.0.0.1) расположено в правом борту р. Лесистая, правого притока р. Малтан и занимает площадь 95,0 км². Положение рудного поля контролируется Малтано-Асанской зоной разломов. Оно приурочено к интрузивно-купольной структуре диаметром 12 км, формирование которой связано с внедрением гранитоидов магаданского комплекса. В состав рудного поля входят два проявления Лесистый-I, II и ряд пунктов минерализации олова и серебра.

Проявления Лесистый-I, -II (I-2-15, 17) расположены в южной периферической части вышеуказанной кольцевой структуры, в эндо-экзоконтакте гранитоидов с вулканогенными породами кислого состава ольского комплекса. Последние интенсивно серицитизированы, окварцованы, сульфидизированы, прорваны многочисленными кварцевыми и кварц-сульфидными жилами протяженностью от 100 до 500 м, мощностью 0,2–2 м. Мощность зон окварцевания и сульфидизации – от 20 до 200 м, суммарная протяженность гидротермальных зон ~4 000 м. Содержание серебра меняется преимущественно от 100 до 500 г/т, в единичных случаях достигает 1 000

и 4 500 г/т, олова – 0,2–0,45 %, золота – до 2,4 г/т [53]. Большинство тел с высокими содержаниями серебра приурочено к зоне развития вулканогенных пород. Рудные минералы здесь представлены галенитом, сфалеритом, халькопиритом, пиритом, арсенопиритом, станнином, касситеритом, ковеллином, сульфосолями серебра. В телах, тяготеющих к более кислым разновидностям гранитоидов, возрастает роль арсенопирита и станнина, а других сульфидов и минералов серебра – снижается. Таким образом, рудные тела, располагающиеся в поле развития вулканогенных пород, специализированы, преимущественно, на серебро, а рудные тела, тяготеющие к выходам гранитоидов, – на олово. Прогнозные ресурсы по проявлениям Лесистый-I и -II составили по категории P_2 : серебра – 1 750 и 1 500 т; олова – 19 500 и 14 700 т.

Всего по рудному полю Тиара ресурсы составили: по категории P_{2+3} : серебра – 6 100 т, олова – 115 000 т, золота – 6,3 т [18].

Рудное поле Веер (1.0.0.2) расположено на левом борту р. Малтан, в верховьях р. Веер и занимает площадь 68 км². Положение рудного поля контролируется северо-восточной Малтано-Асанской зоной разломов. Оно приурочено к Малтанской кольцевой структуре диаметром 20 км, в центральной части которой обнажаются гранит-порфиры дукчинского комплекса, частью грейзенизированные. На участках грейзенизации локализуются кварц-хлоритовые, кварц-сульфидные пегматитовые жилы мощностью до 1 м, протяженностью до 200 м, несущие рудную минерализацию. Содержание олова в рудных зонах – до 0,5 %. Прогнозные ресурсы по категории P_3 составляют: олова – 53 400 т, серебра – 1 100 т, золота – 3,9 т [18]. Выявление в пределах рудного поля ряда вторичных шлиховых потоков и ореолов, а также пунктов минерализации Sn, Ag, Au и касситерита свидетельствует о необходимости проведения поисково-оценочных работ для проверки возможности обнаружения скрытого оруденения.

Прогнозируемое рудное поле Скалистое (2.0.1.3) расположено в верховьях р. Прав. Хета и занимает площадь 43 км². В состав рудного поля входят *пункты минерализации* (II-4-1, 2, 3, 4), *литохимические ореолы* олова и серебра (I-4-3; II-4-5). Площадь рудного поля сложена субвулканическими флюидальными и порфиоровыми риолитами ольского комплекса, участками измененными до каолинит-кварцевых метасоматитов и монокварцитов. Риолиты прорывают терригенные отложения верхоянского комплекса в области линейно вытянутого поднятия северо-восточного простирания. По геофизическим данным, в пределах рудного поля предполагается нахождение на глубине нескрытого интрузивного тела кислого состава. Повышенная концентрация гидротермально измененных пород установлена на юге рудного поля в минерализованных зонах дробления, ороговикования и пиритизации. Протяженность таких зон – от 30 до 400 м при мощности от 1–2 до 10–15 м. Содержания серебра – до 214 г/т, олова – до 0,3 %, золота – до 0,4 г/т, висмута – до 0,1 %, вольфрама – до 0,1 %. Прогнозные ресурсы по категории P_3 составили: олова – 2 400 т, серебра – 525 т [27].

В долине р. Прав. Хета и ее притоков (Эташа, Обзорного, Белокаменного) была разведана и в 1941–1942 гг. эксплуатировалась богатая промышленная *Право-Хетинская россыпь* касситерита (II-4-21), входящая в состав рудного поля Хета. Россыпь образовалась за счет разрушения и размыва коренного Хетинского месторождения. Притоки реки размывают рудные тела Хетинского месторождения и содержат мелкие аллювиальные и делювиальные россыпи, которые средними и нижними частями своих контуров выходят в основную долину. За счет перемыыва рекой оловоносного материала, который выносился боковыми притоками, сформирована единая россыпь; ее промышленный контур шириной от 40 до 140–150 м протягивается почти на 7 км. Мощность песков – 0,2–1,0 м, мощность торфов – 0,6–2,2 м, средняя – 1,25 м, среднее содержание олова в россыпи – 0,2–0,5 кг/м³. Касситерит в виде отдельных кристаллов или мелких обломков составляет 10–15 %; преобладает касситерит в сростках с сульфидами или породой, встречается галька (иногда весом до 2–3 кг) на 40–50 % состоящая из касситерита. Степень окатанности касситерита, незначительная в долинах ручьев, по мере продвижения вниз по течению увеличивается и в нижней части россыпи – очень хорошая. В небольших количествах встречаются деревянистое олово, самородки висмута до 1 560 г и серебра – до 10 г.

Россыпь р. Прав. Хета (основная ее часть) является невыдержанной аллювиальной россыпью. Головка россыпи начинается в пойме руч. Правого. Пойменная часть россыпи в руч. Правый имеет длину 600 м, ширину – 50–70 м, мощность песков – 0,2–2,6 м, торфов – 0–2,2 м, содержание олова – 0,3–13 кг/м³ при среднем содержании 3–5 кг/м³. Эта россыпь непосредственно примыкает к делювиальной россыпи, расположенной на правом склоне руч. Правого. Площадь последней – 1 000–1 200 м², содержание олова – 1–50 кг/м³ при мощности песков 1,0–3,6 м. Россыпь полностью отработана в 1980 г. старателями Дукатского ГОКа.

Россыпь руч. Эташ (входящая в единую долинную россыпь р. Прав. Хета) находится в пойме долины. Мощность песков – 0,4–2,0 м, содержание касситерита – 0,3–1,9 кг/м³. Общая длина россыпи – 900 м, средняя ширина – 170 м, мощность торфов – 0,4–2,2 м.

В единую долинную россыпь р. Прав. Хета входит и россыпь руч. Обзорного длиной 400 м при средней ширине 20 м, мощности торфов – 0,2–2,8 м, песков – 0,4–5,0 м, содержание касситерита – 0,3–0,7 кг/м³; а также россыпь руч. Белокаменного, которая располагается в его нижнем течении. Ее протяженность – 450 м, ширина – 60 м, средняя мощность торфов – 1 м, песков – 0,8 м, содержание касситерита – 392–560 г/м³.

Россыпь руч. Развилочный (П-4-38) находится в его нижнем течении, ее длина – 900 м, ширина – 10–80 м. В отличие от других россыпей, она содержит значительное количество деревянистого олова. Содержание касситерита в россыпи – от 400 г/м³ до 1,1 кг/м³, средняя мощность песков – 0,7 м, торфов – 2 м.

Россыпные месторождения полностью разведаны и отработаны. Всего добыто 522 т олова. С октября 1952 г. отработка россыпей прекращена. Оставшиеся запасы (31,1 т олова) являются нелимитными. В бассейне р. Прав. Хеты объектов для поисков новых россыпей касситерита нет.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО, СЕРЕБРО

Месторождения и проявления этих металлов относятся к золото-серебряной формации. Они группируются в Носэгчанском рудном районе и в отдельных рудных полях, входящих в Примагаданскую минерагеническую зону.

Носэгчанский рудный район расположен в междуречье Носэгчана и Малтана, в западной части территории. Он приурочен к Хурэнджинской вулкано-тектонической депрессии. Ограничения района определяется Малтанским разломом на востоке и Малтано-Асанским разломом на севере; на западе он уходит за пределы территории листа. В пределах района выделяются рудные поля: Агатовское, Зеркальнинское, Чингычек и прогнозируемое рудное поле Сюрюге. Площадь района – 819 км².

Агатовское рудное поле (2.1.0.2) включает одноименное малое месторождение, ряд проявлений и пунктов минерализации. Площадь его – 41 км². В пределах рудного поля известно более 40 жил, большое количество линейных и штокверкоподобных зон прожилкования.

Агатовское месторождение (Ш-1-18) расположено в верховье руч. Лоток, правого притока р. Носэгчан. Оно приурочено к вулканической структуре диаметром около 8 км, сформировавшейся в северо-западной части Хурэнджинской вулкано-тектонической депрессии, включающей в себя многочисленные центры андезитового и риолитового вулканизма. Подавляющее большинство рудоносных жил имеет северо-западное простирание, часть – субмеридиональное и субширотное. Мощность жил – от 0,2 до 10 м, протяженность – от 100 до 1 500 м. Кварцевые и карбонат-кварцевые жилы являются убогосульфидными с золото-серебряным оруденением и малосульфидными с серебро-полиметаллическим (с золотом) оруденением. В первом случае в рудах преобладает пирит, марказит, арсенопирит, во втором – галенит, халькопирит, сфалерит, аргентит, блеклые руды, пирит. Золото (или электрум) мелкое комковатое, в сростках с кварцем. Размер золотинок – 0,2–0,5 мм. К настоящему времени известно 4 промышленных рудных тела. Это жила Предсездовская (бонанцевая часть отработана в 1962–1963 гг. рудником им. Матросова), жилы Лунная, Утренняя, Скальная, которые имеют забалансовые запасы, расположены вне территории. На месторождении проведена эксплуатационная разведка [44], в конце 1980 г. начато строительство ГОКа.

Месторождение заходит на территорию листа своим восточным флангом, который включает жилу Предсездовскую и перспективные рудные жилы северной группы – Директивную, Фантазия и др. Жилы с малосульфидным золото-серебряным оруденением, как правило, приурочены к дуговым и радиальным разломам, обрамляющим вулканоструктуру сложенную лавобрекчий трахиандезитов нанкалинского комплекса. Наиболее крупной является жила Предсездовская. Поверхностными горными выработками она прослежена на 130–140 м и на глубине подсечена двумя штольнями (горизонты 28 и 70 м). Протяженность жилы на горизонте 70 м – около 85 м, азимут простирания – 300–310°, падение на северо-восток под углами 55–80°. Мощность – 0,02–0,3 м, средняя – 0,17 м; с глубиной мощность постепенно уменьшается. Распределение золота крайне неравномерное. Содержание колеблется от следов до 27 290 г/т. Золото пылевидное, отмечается в виде овоидных сгустков диаметром до 3–4 см или в нечетких облачных скоплениях; отдельные золотины достигают 5 мм в поперечнике. Оно характеризуется высоким содержанием серебра (пробность 520) и тесным срастанием с рудными и жильными минералами. Среди рудных минералов установлены также халькопирит, сфалерит, галенит, пирит, марказит, вюрцит, теллуриды золота и серебра. Жильные минералы: кварц, каль-

цит, доломит, в небольшом количестве – эпидот, адуляр. Гипергенные минералы: малахит, азурит, гипс, англезит. Рудовмещающие породы нанкалинского вулканического комплекса практически на всей площади превращены в пропилиты. В пределах обогащенной части жилы Предсездовской на интервале длиной 52 м выделен промышленный участок, по которому проведен подсчет запасов. При среднем содержании золота запасы составляли: по категории C_1 – 1 283 кг, по категории C_2 – 816 кг [44]. Характерной особенностью северной группы жил является преимущественная приуроченность их к радиальным разломам вулканической постройки. Вмещающие породы пропилитизированы, окварцованы. Доминируют жилы простого симметрично-зонального строения карбонат-кварцевого состава. Жилы малосульфидны, в отдельных интервалах приближаются к умеренносульфидным. Главные рудные минералы: сфалерит, галенит, халькопирит, пирит. По Северной группе жил подсчитаны запасы и прогнозные ресурсы по категории C_2+P_1 , которые составили 6 778 кг при среднем содержании 10,7 г/т и глубине прогноза 150 м [41, 44].

Кроме Агатовского месторождения, в рудное поле Агатовское входят три проявления (Ш-1-9, 22, 23) и ряд *пунктов минерализации*, по геологическому строению сходных с описанным выше месторождением; они являются перспективными для обнаружения новых рудных тел.

Проведен подсчет прогнозных ресурсов по Агатовскому рудному полю: при глубине прогноза 250 м и среднем содержании золота 5,3 г/т, серебра – 120 г/т они составили по категории P_2 – 8 т золота и 180 т серебра [54].

Зеркальнинское рудное поле (2.1.0.1) расположено в 12 км к северо-востоку от месторождения Агатовское в бассейне нижнего течения одноименного ручья. Включает в себя одноименное рудопроявление и ряд *пунктов минерализации*. В пределах рудного поля зафиксировано около 60 жил и прожилково-жилых зон. Площадь рудного поля – 82 км².

Рудопроявление Зеркальное (Ш-1-6) расположено на левобережье руч. Зеркальный и представлено двумя жилыми зонами: Вега и Лебединая. На площади проявления проведены поисково-оценочные работы [26, 43]. Проявление приурочено к западной периферии кольцевой структуры размером 25 км, сложенной андезитами нанкалинской толщи, прорванными дайками того же возраста, а также позднемеловыми субвулканическими риолитами. Основные рудоносные тела выполняют трещины скола и отрыва, оперяющие субширотные разломы. Большая часть рудных жил размещается в субвулканическом теле риодацитов. В лавах андезитов жилы сменяются зонами прожилкования, меняется их минеральный состав, уменьшается их рудоносность. Мощность жил достигает 20 м, протяженность – 500–700 м. Жилы по составу адуляр-халцедон-кварцевые, убогосульфидные, собственно золото-серебряного типа. Простираются на северо-восточное, падение на северо-запад под углом 75–80°. Текстура жил массивная, брекчиевая, полосчатая, друзовая. По минеральному составу они сложены, преимущественно, кварцем, в меньшей степени – адуляром, амethystом, серицитом. Рудная минерализация представлена пиритом, галенитом, сфалеритом, сульфосолями серебра, аргентитом, халькопиритом, электрумом. Оруденение по жилым зонам крайне неравномерное, бонанцевое. Содержание золота варьирует от 0,1 до 992,0 г/т при среднем содержании 7,9 г/т, серебра – от 4 до 3 510 г/т при среднем содержании 68,1 г/т. По рудным зонам Вега и Лебединая подсчитаны запасы и ресурсы по категории C_2+P_1 , они составили 0,483 кг [41, 43].

К северу от рудопроявления, на правобережье руч. Зеркальный зафиксирован ряд перспективных *пунктов минерализации*, представленных жилами и прожилково-жилыми зонами с золото-серебряным оруденением.

Прогнозные ресурсы рудного поля Зеркальнинское по категории P_{2+3} составили 5,6 т золота [44, 47].

Рудное поле Чингычек (2.1.0.3) находится в 25 км к юго-востоку от рудопроявления Зеркального, охватывая площадь в 49 км². Располагаясь в верховьях ручьев Чингычек и Дюгуйдяк, оно включает в себя два проявления: Чингычек-I и -II, а также ряд *пунктов минерализации*, несущих золото-серебряное оруденение.

Рудопроявление Чингычек-I (IV-2-3) расположено в междуречье ручьев Чингычек и Дюгуйдяк. Рудовмещающие породы – интенсивно пропилитизированные андезиты, прорванные небольшими телами субвулканических андезитов нанкалинского и трахириолитов ольского комплексов. Вдоль трещин преимущественно меридионального и северо-восточного направлений на контактах субвулканических тел установлено более 10 метасоматически-прожилковых зон мощностью до 10 м и суммарной длиной 4 км. Преобладают кварц-калишпатовые и серицит-кварцевые метасоматиты. Жилы мощностью до 0,3 м имеют сравнительно небольшую протяженность (до 20 м). Состав их преимущественно кварцевый, они мало- и убогосульфидные. Главные рудные минералы: галенит, халькопирит, сфалерит, пирит; второстепенные – марказит, арсенопирит, акантит, блеклые руды. В жилах установлены содержания золота – от 0,5 до

2,6 г/т и серебра – от 5 до 2 361,8 г/т. Рудопоявление относится к существенно серебряному минеральному типу золото-серебряной формации. По данным геохимической съемки были произведены расчеты коэффициента зональности, величина которого указывает на надрудный срез [44, 54]. Прогнозные ресурсы по категории P_2 составили 1,2 т золота и 120 т серебра.

Рудопоявление Чингычек-II (IV-2-10) расположено на левобережье руч. Дюгуйдяк и приурочено к субвулканическому телу ольских трахириолитов. Убогосульфидное золото-серебряное оруденение сконцентрировано на небольшом участке развития взрывных, гидротермально-взрывных брекчий и кварц-адуляр-гидрослюдистых метасоматитов. Выделяются два морфологических типа оруденения: короткие жильно-прожилковые зоны кварцевого адуляр-карбонат-кварцевого состава в трещинах северо-восточного простирания и зоны арсенопирит-марказит-пиритовой минерализации в трещинных телах разной ориентировки. Рудные минералы в кварцевых жилах представлены пираргиритом, фрейбергитом, электрумом, акантитом, халькопиритом, пиритом, марказитом, антимонитом, ютенбогардитом. Рудоносные зоны прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации в первом приближении соответствуют контурам жилоподобных тел взрывных брекчий мощностью до 50 м. Взрывные брекчии на 30–70 % их объема состоят из обломков вмещающих риолитов, ксенообломков альбитофиринов, пропицитизированных андезитов, которые сцементированы тонкозернистой пелит-кварц-щелочнополевошпатовой массой с прожилками гребенчатого кварца. Порода характеризуется убогой сульфидностью, крайне неравномерным распределением золота и серебра, характерны также повышенные содержания мышьяка, сурьмы, бария, отмечаются «следы» молибдена, вольфрама, лития. Содержания золота в жилах кварцевого, адуляр-карбонат-кварцевого состава достигает 5,4 г/т, серебра – 100–5 588 г/т, а в зонах сульфидизации, соответственно, золота – до 0,1 г/т, серебра – до 204,7 г/т. Рудопоявление относится к золото-серебряной формации. Прогнозные ресурсы по категории P_2 составили 0,5 т золота и 420 т серебра [54].

В площадь рудного поля Чингычек также входят ряд перспективных *пунктов минерализации*, сопровождающихся *вторичными ореолами рассеяния* золота и серебра. Характер и состав аномалий указывает на небольшой эрозионный срез. Прогнозные ресурсы по категории P_3 составили 5,06 т золота [47]. Таким образом, суммарные ресурсы рудного поля Чингычек составляют по категориям P_{2+3} : золота – 6,76 т, серебра – 520 т.

Прогнозируемое рудное поле Сюрюге (2.1.0.4) находится в бассейне одноименного ручья, левого притока р. Носэгчан. Оно занимает площадь 35 км², включает в себя ряд *пунктов минерализации*. Приурочено к вулкано-купольной структуре, сложенной кислыми субвулканическими образованиями ольского комплекса, прорывающими андезиты нанкалинской толщи. Рудовмещающие породы интенсивно пропицитизированы и аргиллизированы. Зоны кварцевого прожилкования, как правило, тяготеют к контактам андезитов и аргиллизированных риолитов и имеют северо-восточное простирание. Мощность зон – от 0,1 до 3 м, протяженность – около 500 м. Содержания золота не превышают 7 г/т, серебра – 24,5 г/т. Прогнозные ресурсы по категории P_3 составили: 10,34 т золота и 370 т серебра [18, 47]. Поисковая изученность рудного поля недостаточная. Возможно обнаружение новых рудных тел.

Несколько обособленно (не входят в состав Носэгчанского рудного района) выделяются рудные поля Фурор, Сахчан и прогнозируемое поле Бурное, имеющие единую геолого-структурную позицию.

Рудное поле Фурор (2.0.0.2) находится на юго-востоке листа, имеет площадь 35 км². Оно включает в себя одноименное рудопоявление и несколько *пунктов минерализации* золото-серебряной формации.

Рудопоявление Фурор (IV-3-2) локализуется в песчано-алевритистой флишоидной толще раннеюрского возраста, прорванной штоками гранодиоритов магаданского и дайками диоритовых порфиритов нанкалинского комплексов. Эти интрузивные породы представляют собой, по видимому, апофизы нескрытого массива. Терригенные породы интенсивно окварцованы, сульфидизированы, гидрослюдизированы, реже – хлоритизированы и карбонатизированы. Рудные тела – минерализованные зоны дробления протяженностью от 300 до 1 100 м при ширине от 10 до 80 м. Выполнены они серицит-кварцевыми метасоматитами и сульфидизированными песчаниками и алевритами со штокверкообразными участками кварц-сульфидных прожилков, кварцевыми, карбонат-кварцевыми жилами. В них отмечаются пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит, сфалерит, сульфосоли серебра, блеклые руды, церуссит, самородное золото (до 40 знаков). Содержания золота – до 3 г/т, серебра – до 187 г/т, олова – до 0,74 %, мышьяка – до 3 %, сурьмы – до 0,03 %, меди – до 0,46 %, свинца – до 0,66 %, цинка – до 1 %. Прогнозные ресурсы золота по категории P_2 составляют 1,0 т [47].

Кроме рудопоявления Фурор в состав рудного поля входят несколько *пунктов минерализации* золота. Прогнозные ресурсы золота для них, подсчитанные по категории P_3 , составляют

5,6 т [47].

Суммарные прогнозные ресурсы рудного поля Фурор по категории P_{2+3} составили 6,6 т золота.

Рудное поле Сахчан (2.0.0.1) находится в 7 км юго-западнее рудного поля Фурор, занимает площадь 31 км². Оно включает в себя одноименное проявление и ряд пунктов минерализации.

Рудопроявление Сахчан (IV-3-13) расположено в верховье р. Бол. Хая. Здесь в измененных (ороговикованных, окварцованных, сульфидизированных, гидрослюдизированных, карбонатизированных, хлоритизированных) юрских породах зафиксировано 13 минерализованных зон северо-восточного простирания длиной от 200 до 600 м, мощностью от 0,2 до 16,5 м (суммарная протяженность – до 4 500 м). Зоны вмещают тонкие кварцевые прожилки, редко – кварцевые и кварц-сульфидные жилы длиной от 10 до 70 м и мощностью до 0,2 м. Содержание золота – от 0,5 до 3,1 г/т, серебра – 28,0 г/т. Прогнозные ресурсы по категории P_2 составили 1,0 т золота и 174 т серебра.

Суммарные ресурсы по рудному полю Сахчан по категории P_{2+3} составили 5,6 т золота [47].

Прогнозируемое рудное поле Бурное (2.0.0.3) расположено в 15 км на северо-запад от рудного поля Фурор и находится на правом берегу р. Малтан, напротив устья р. Хурэнджа. Площадь его – 51 км². Включает в себя ряд *пунктов минерализации, вторичных ореолов и потоков* золота и серебра. Геолого-структурная позиция объекта аналогична рудным полям Сахчан и Фурор. Оно приурочено к пересечению субширотной Водораздельнинской и северо-западной Малтанской зон разломов. Здесь широко развиты гидрослюдисто-кварцевые метасоматиты, которые содержат карбонат-кварцевые и кварцевые жилы и прожилки с бедной сульфидной минерализацией. Рудные тела – зоны кварцевого прожилкования протяженностью 200–300 м, мощностью от 1 до 3 м. Содержания золота – от 2,4 до 10,2 г/т, серебра – от 0,2 до 24,2 г/т. Рудное поле изучено слабо, в основном геолого-поисковыми маршрутами. Прогнозные ресурсы составили по категории P_3 : 9,5 т золота и 11,8 т серебра [18].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ДРАГОЦЕННЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

АГАТЫ

На территории листа Р-56-XXVI выявлено 5 пунктов минерализации агата, 4 из них обнаружены в миндалекаменных базальтах, 1 – в аллювии.

В верховьях руч. Шумного (I-3-6) в покровах базальтов мыгдыкитской свиты обнаружено несколько горизонтов миндалекаменных базальтов мощностью до 1 м. Размер миндалин – от 1 до 15 см. Отдельные миндалины (жеоды) выполнены агатом, халцедоном, колломорфным и друзовидным кварцем. Встречаются жеоды с контрастным концентрическизональным рисунком, центральные части их часто выполнены щетками кварца.

В долине р. Атма (притока р. Хурэнджа) (III-2-17), в левом борту ручья наблюдаются выходы покрова базальтов содержащие миндалины агата и халцедона размером до 10–15 см. Агат имеет белую, серую, голубоватую окраску. Характерен как концентрическизональный, так и плоскопараллельный рисунок, центральная часть полостей иногда выполнена крупнокристаллическим кварцем или кальцитом. Отмечаются находки мохового агата с дендритовидными выделениями хлорита, гидроокислов железа.

Аналогичные пункты минерализации агата обнаружены *в долине руч. Гипотетический (приток р. Хета) (I-4-1, 2)*.

Россышной пункт минерализации агата выявлен *в долине р. Малтан, на левобережье р. Хета (II-2-4)*. Здесь наблюдаются многочисленные протяженные аллювиальные косы (особенно на отрезке устья правого притока р. Хета), насыщенные полуокатанными гальками миндалин и жеод агата. Отмечаются все вышеописанные разновидности агата, среди которых встречаются желтые и красновато-бурые, которые уже могут быть названы сердоликами. Данный вид полезного ископаемого может быть использован как поделочный и коллекционный материал.

ЯШМОИДЫ

На правом берегу р. Прав. Хета (II-4-12, 17), в междуречье руч. Гипотетический и Валунный среди субвулканических риолитов ольского комплекса встречены участки яшмоидных пород. Данные породы могут быть использованы как поделочный и коллекционный материал.

ОКАМЕНЕЛОЕ ДЕРЕВО

Проявление такого рода встречено в левом борту р. Хета (II-3-6) в вулканомиктовых породах, залегающих непосредственно под базальтами. Здесь наряду с обугленными и углефицированными растительными остатками были найдены обломки стволов окаменелого дерева. Окраска древесного ствола обычно от бурой до буровато-черной, часто с концентрическим рисунком. Могут быть использованы как поделочный и коллекционный материал.

ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

ЦЕОЛИТЫ

На территории листа Р-56-XXVI известно Хетинское месторождение и одно проявление цеолитов.

Хетинское месторождение (II-4-29) цеолитов расположено в междуречье р. Прав. Хета и ее правого притока – руч. Гипотетический, вблизи 234 км Колымской трассы. Месторождение в настоящее время разведется Хасынской ГТП «Комплекс» совместно со специалистами ВНИИгеолнеруд. Площадь рудного поля сложена позднемеловыми гидротермально переработанными вулканогенными образованиями кислого состава. В качестве вторичных минералов развиты: гидрослюда, хлорит, пелитовое вещество. Продуктивные горизонты, выделяющиеся на местности белесыми тонами, иногда достигают мощности 100 и более метров. Цеолиты представлены тонкими агрегатами клиноптилолита, реже – морденита, развивающимися по вулканическому стеклу или выполняющими поры и пустоты в основной массе породы. Содержание клиноптилолита в продуктивных пластах варьирует от 20 до 98 %, распределение по площади и на мощность пластов оценивается, предварительно, как равномерное и составляет 40–60 %. Петрохимические особенности цеолитовых руд, оцененные по методике А. И. Бутова, показывают, что руды данного месторождения занимают позицию наиболее высококремнистых по сравнению с цеолитами других известных месторождений страны. Токсичные элементы в цеолитсодержащих породах присутствуют в количествах, значительно ниже предельно допустимых концентраций. По содержанию естественных радионуклидов цеолитсодержащие породы месторождения относятся к 1 классу и могут применяться без ограничений. Цеолитсодержащие породы месторождения обладают высокими адсорбционными и катионообменными свойствами; их термо- и кислотоустойчивость весьма высоки. Прогнозные ресурсы Хетинского месторождения клиноптилолитсодержащих пород оцениваются в 150–180 млн т [6].

Кроме того, проявление цеолита встречено в долине руч. Руинный (приток р. Лесистая) (I-2-18). Здесь, среди измененных кислых вулканитов мелового возраста, отмечаются многочисленные прожилки и жилы мощностью до 10 см, выполненные цеолитом. Цеолит представлен лучистым агрегатом светло-бежевого цвета. Небольшие параметры площади, на которой развиты жилы цеолита, не позволяют считать это проявление интересным для дальнейших поисковых работ, хотя наличие таких жил может указывать на нахождение и большеобъемных проявлений цеолита.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Черноозерское месторождение (II-3-8 на КЧО) глин кирпичных приурочено к котловине, дренируемой на юге бассейном р. Басандры, а на севере – р. Лев. Хета. Оно расположено в борту руч. Черноозерский, в 2 км от места впадения его в р. Лев. Хета среди озерных отложений поздней поры неоплейстоцена. Представлено двумя типами глин: ленточными пепельно-серыми с синеватым оттенком и отчетливой слоистостью и неслоистыми глинами, залегающими на ленточных. Это линзовидные или пластообразные залежи мощностью 2–4 м. Ленточные и неслоистые глины пригодны для производства строительного кирпича марки «100» (табл. 8). Неслоистые глины требуют дополнительного обогащения. Запасы глин ленточных: A_2 – 788,6 тыс. м³, B – 152,9 тыс. м³, C_1 – 99,6 тыс. м³; неслоистых: A_2 – 458 тыс. м³, B – 122,29 тыс. м³, C_1 – 38,26 тыс. м³. Всего: A_2 – 1 246,6 тыс. м³, B – 275,19 тыс. м³, C_1 – 137,86 тыс. м³. Месторождение может служить сырьевой базой для изготовления строительного кирпича.

Физико-механические и керамические свойства глин

Свойства глин	Ленточные глины	Неслоистые глины
Число пластичности	8,11-21,17	7,87-13,19
Класс пластичности	1-П	П
Формовочная влажность	30,69-54,38	31,85-40,98
Воздушная линейная усадка	7,0-10,4	6,0-7,6
Объемный вес	0,785-0,880	0,855-0,950
Удельный вес	2,38-2,55	2,40-2,61

Кроме того, на территории листа располагается *Хетинское месторождение* глин кирпичных (П-4-43 на КЧО), которое находится в настоящий момент в эксплуатационной разведке [1, 6].

ГЛИНЫ ДЛЯ ЦЕМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Болотнинское месторождение (Ш-4-3) находится на 215 км Колымской трассы. Расположено на правом борту долины руч. Болотного. Впервые описано П. М. Филимоновым в 1942 г.; разведано М. И. Андреевым в 1947 г. Месторождение представлено тонкими аргиллизированными, серицитизированными вулканомиктовыми породами, залегающими на риолитах. Пласт вскрыт карьером в интервале 1–4,6 м. В пределах разведанной площади ориентировочные запасы составляют 18 000 м³ [1, 6]. Вулканомиктовые породы плотные тонкозернистые светло-серые или голубовато-серые, состоят из тонких стекловатых частиц и единичных более крупных зерен кварца и плагиоклаза. Они могут быть использованы как сырье в качестве тонкомолотой гидравлической добавки.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ**ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ**

Месторождение песка строительного Черноозерское (П-3-9 на КЧО) находится в 0,8 км к юго-западу от современной береговой линии Черного озера. Выявлено оно в 1978 г., детально разведано в 1992 г. [13]. Пески и супеси месторождения планировалось использовать как отощители при производстве кирпича из глин Хетинского и Черноозерского месторождений. Из смеси глин с добавкой 20 % песка кирпич соответствует марке «100» по ГОСТ-530-71. Запасы песков по категории В+С₁ составляют 1 900,4 тыс. м³. После ликвидации кирпичного цеха месторождение переведено в резервное. Черноозерское месторождение отощителей приурочено к верхнечетвертичным озерно-аллювиальным образованиям, представленным песками, супесями, суглинками с прослоями, линзами гравийно-галечного материала, реже – глин. Характерна четкая слоистость, хорошая сортировка обломочного материала, полимиктовый и полевошпатовый состав обломочных частиц. Слои, линзы вытянуты в север-северо-восточном направлении с резким выклиниванием вкост простирания. Центральная часть залежи, мощность которой около 10 м, сложена песками. На отдельных участках ее мощность увеличивается до 24,4–24,5 м. Размер залежи – 0,75×0,45 км. Глубина залегания кровли – от 0,4–0,6 м в центральной части до 24 м – по флангам. Подстилают залежь гравийно-галечные отложения, перекрывают – супеси и суглинки (вероятно, более молодого возраста). Проведенное опробование показало, что сырье на 82 % состоит из частиц <0,315 мм и содержит <2 % глинистых частиц. По основной части залежи (71 %) пески имеют модуль крупности менее 1. Согласно ГОСТ-8735-85 пески отвечают требованиям «песка для строительных работ». Лыдность и заторфованность месторождения слабые [13].

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ**ГЛИНЫ АБСОРБЦИОННЫЕ**

Первомайское месторождение (П-3-1) глин абсорбционных находится на площади одноименного месторождения каменного угля на водоразделе р. Лесистая и руч. Гипотетический, в истоках руч. Ерничный. Линзовидные и субпластовые залежи глин приурочены к аргиллизированным вулканомиктовыми породам, содержащим прослой угля и перекрытым покровами ба-

зальтов. Выявлено три пласта вязких, жирных на ощупь бентонитовых глин мощностью 0,4–20 м, протяженностью 500–700 м и несколько линз мощностью до 7 м и длиной первые десятки метров [1]. Бентонит бледно-голубоватый или желтоватый, при загрязнении примесями становится серым до каштанового. В замерзшем состоянии плотный, твердый, но жирный и не крепкий с раковистым изломом. При оттаивании обычно поглощает влагу и принимает вид солидола; при высыхании превращается в порошок желтовато-белого цвета. Испытаниями установлены хорошие физико-химические и аэромеханические свойства бентонитовых глин, позволяющие применять их в качестве компонента сталелитейных формовочных смесей и для приготовления буровых растворов. Разведанные запасы бентонитовых глин для открытых работ составляют 200 тыс. т; при необходимости они могут быть увеличены в 4–5 раз. В 1944–1954 гг. месторождение разрабатывалось штольневом способом для нужд строительных и геологоразведочных организаций Орутуканского завода горного оборудования [1].

Кроме того, на площади месторождения выявлены залежи тонкопористых опок и опоковидных пород, обособленных в кровле наиболее мощного верхнего пласта бентонитовых глин непосредственно под базальтами. Мощность их около 2 м, прослеживаются на расстояние до 1 км [1]. Среди опок выделяются опоки серые, темно-серые, несколько отличающиеся между собой. Светло-серые опоки мягкие, легко обрабатываются и распиливаются, обладают большой пористостью. Темно-серые опоки более крепкие и обладают меньшей пористостью. Опоки могут быть использованы в качестве заполнителя для легкого бетона, в тонко молотом виде – в качестве гидравлической добавки в смеси с известью в портландцементе и как сырье для изготовления легковесного строительного кирпича. По подсчетам геолога В. Ф. Рыбакова (1960 г.) запасы опок определяются на сопке Южной по В+С₁ – 2 499,4 тыс. м³, на сопке Северной по С₁+С₂ – 1 911,8 тыс. м³ [6].

МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ

На территории имеется одно *месторождение Басандринское* минеральных красок – охра (III-3-5). Расположено на правом борту р. Басандра, против устья р. Лев. Басандры. Разведанная площадь составляет 0,3 км². Охра землистая, существенно глинистая, окрашенная окислами железа в желто-бурый, красновато-бурый, ярко-буровато-красный и пурпурный цвет. Охра является составной частью вулканомиктовых пород молассоидного комплекса, перекрытого покровами базальтов. В залежи, содержащей охру, постоянно присутствует щебень, гравий, дресва, разнозернистый песок, тонкая пылеватая фракция. В плане эта залежь имеет неправильную форму мощностью 0,2–1,5 м. Ориентировочные запасы охры для площади размером 100×200 м при минимальной мощности залежи 0,2 м и 50 % отхода крупной фракции определяются в 2 000 м³. Охра, по своему цвету и процентному содержанию окислов железа (согласно ОСТ-7815), может быть отнесена к естественным минеральным краскам типа охры с удовлетворительной укрывистостью [1]. Сырье этого месторождения может быть использовано для получения клеевой и масляной краски светло-желтого и желтого цвета.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа Р-56-XXVI относится к Верхне-Колымской минерагенической области [1], в состав которой входят **Примагаданская цинк-свинец-олово-серебро-золоторудная (2), Детрино-Бахапчинская золото-олово-сереборудная (1) минерагенические зоны** мелового возраста. Здесь выделяются **Носэгчанский серебро-золоторудный район (2.1) и Хетинский серебро-оловорудный узел (2.0.1)**. Характерными (промышленными) формациями являются золото-серебряная и касситерит-сульфидная.

Главной металлоносной структурой района является Хурэнджинская депрессия [53], формирование которой проходило в два этапа: андезитовый и риолитовый.

I этап. В это время происходит заложение концентрической структуры в узле пересечения трансрегиональных разломов субширотного и субмеридионального направлений и формируется очаг генерации базальтовых расплавов с последующим образованием промежуточного очага (расслоение, дифференциация, отжимание фракций различного состава) и частичным плавлением кровли гранитно-метаморфических пород. Излияние большого объема магмы базальт-андезит-дацитового состава привело к образованию депрессии.

II этап (окончательное развитие Хурэнджинской структуры). В это время происходили мощные корово-мантийные преобразования, проявленные в интенсивном интрузивном магматизме, выразившимся в формировании как гипабиссальных интрузий магаданского и дукчинского комплексов, так и большого количества субвулканических тел преимущественно кислого состава. Это главная металлогеническая эпоха. С внедрением этих интрузий связано формирование многочисленных кольцевых структур (Хетинская, Малтанская и др.). Тогда же закладывались линейные и концентрические тектонические нарушения, являвшиеся главными распределителями рудоносных растворов.

В это время (II этап) и происходило формирование главных рудных объектов, причем для локализации золото-серебряного оруденения (золотой, золото-серебряный минеральный тип) благоприятны обстановки «андезитоидного» (Агатовское, Зеркальное, Чингычек) происхождения, расположенные в центральной (ядерной) части Хурэнджинской депрессии. Для объектов олово-серебряной ассоциации (Хета, Ирэганджа) благоприятны обстановки «риолитоидного» происхождения, тяготеющие к периферической части Хурэнджинской депрессии. Объекты золото-серебряного оруденения (серебро-золотой минеральный тип) (Фурор, Бурное, Сахчан) расположены в эродированном секторе структуры. Для них характерна смешанная обстановка («андезитоидного» и «риолитоидного») происхождения. Для объектов олово-серебро-полиметаллической ассоциации касситерит-сульфидной формации (Тиара, Веер) характерна обстановка надинтрузивных зон в терригенных породах.

Все это обуславливает глубинность, масштабность, разнообразие и широкую дифференциацию тектонических, магматических и, следовательно, металлогенических процессов в течение позднего мезозоя, что является положительным прогнозным фактором.

Кроме проявлений золото-серебряных, касситерит-сульфидных формаций, в районе правомерно ожидать открытие новых (незначительных) проявлений: горючих (уголь, торф), приуроченных к первомайской свите и четвертичным отложениям, неметаллических полезных ископаемых (цеолитов, агатов, строительных материалов), связанных с метасоматическими породами, базальтовым магматизмом. В бассейне р. Малтан возможно формирование мелких россыпей золота. Кроме того, учитывая все структурно-морфологические типы оруденения, наличие explosивно-гидротермальных брекчий, можно ожидать обнаружение в районе большей объемной золото-серебро оловянной порфировой минерализации [54].

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Специальные гидрогеологические исследования до 1979 года нашли отражение в объяснительной записке к геологической карте Г. Н. Чертовских (1979 г.) и, особенно, в исследованиях Т. А. Ведерниковой (1993 г.) [17]. Эти работы и легли в основу настоящей главы (рис. 4).

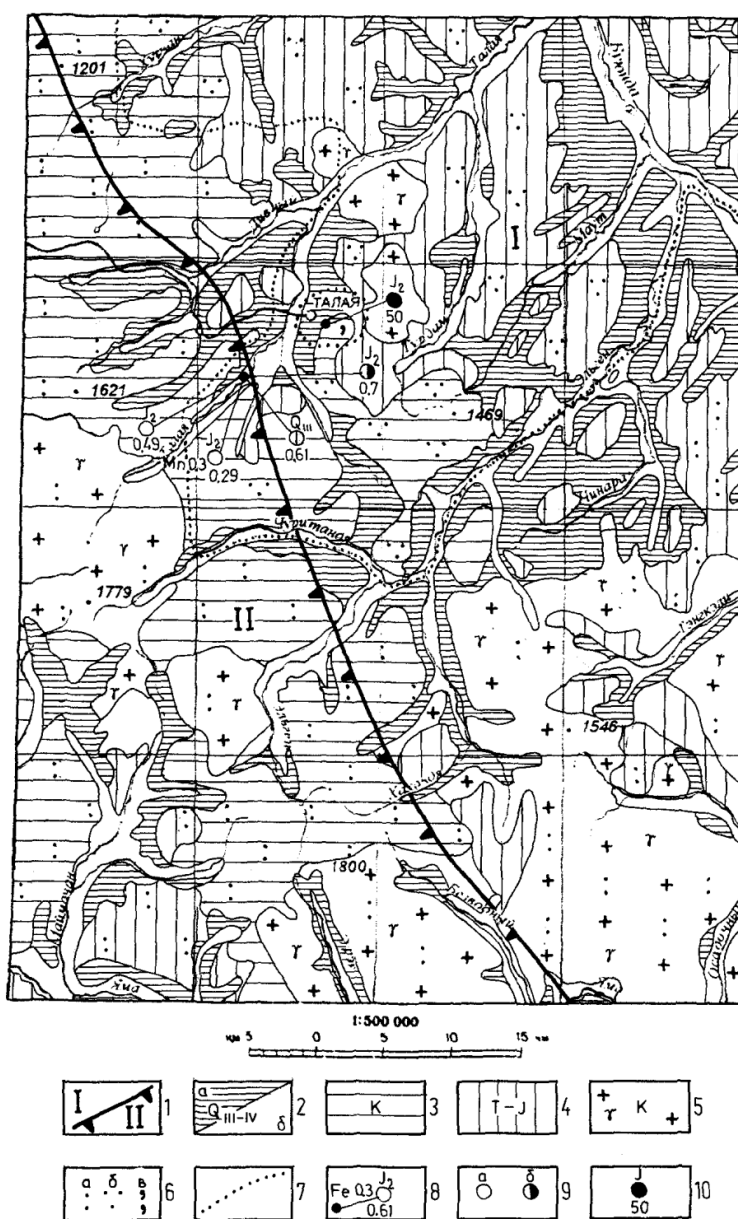


Рис. 4. Схема распространения основных водоносных горизонтов.

1 – Граница водоносных бассейнов: I – Яно-Колымский бассейн пластово-блоковых (жильно-блоковых и пластовых) подмерзлотных и таликовых вод. Осадочные породы (P-J); II – Охотский бассейн жильно-блоковых, покровно-поточковых подмерзлотных и таликовых вод. Эффузивные и вулканогенно-осадочные породы (K), интрузивные породы (RF). Гидрогеологические подразделения, залегающие первыми от поверхности:

2 – водоносный таликовый (а – подмерзлотно-таликовый, б – верхнелепестово-голоценовый горизонт), 3 – слабоводоносная локально водоносная подмерзлотно-таликовая зона трещиноватости осадочно-вулканогенных пород, 4 – слабоводоносная подмерзлотно-таликовая зона трещиноватости терригенных пород, 5 – слабоводоносная подмерзлотно-таликовая зона трещиноватости интрузивных пород. 6 – Преобладающий химический состав подземных вод (а – гидрокарбонатные, б – сульфатно-гидрокарбонатные, в – хлоридно-гидрокарбонатные). 7 – Границы подземных вод разного химического состава. 8. Местоположение месторождения подземных вод, не освоенное (вверху – индекс водоносного горизонта, внизу – утвержденные эксплуатационные запасы в тыс. м³/сут, слева – индекс загрязняющего вещества и его содержание в мг/дм³).

Район расположен в области развития многолетней мерзлоты, мощность которой по аналогии с соседними районами оценивается в 100–200 м. В районе пос. Талая встречаются участки сквозных таликов.

По условиям залегания воды района подразделяются на надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные.

Наиболее распространены **надмерзлотные воды**, среди которых различаются воды сезонно-талого слоя и воды подрусловых таликов.

Сезонно-талые воды распространены повсеместно и связаны с оттаиванием мерзлоты и инфильтрацией атмосферных осадков. Они циркулируют как в аллювиальных, делювиальных, ледниковых, водно-ледниковых отложениях, так и по трещинам в коренных породах, местами выходя на дневную поверхность в виде родников. На слабонаклонных и равнинных участках воды сезонно-талого слоя часто образуют кочковатые болота, мари, озера. Действуют они с конца мая по октябрь. Глубина оттаивания мерзлоты – 1,5–2 м, а в областях развития торфяных переувлажненных грунтов и мохо-торфяного покрова – от 0,1–0,5 м (район оз. Черное). Воды по химическому составу сульфатно-гидрокарбонатные, гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатно-натриевые, минерализация – сотые доли г/дм³, часто в составе вод присутствует общее железо (от 0,1 до 0,4 г/дм³). Воды по водородному показателю нейтральные; по степени жесткости – мягкие (от 0,05 до 0,5 мг-экв/дм³); прозрачные; без цвета, запаха и вкуса.

Наиболее перспективными для водоснабжения являются *таликовые воды* – водоносной таликовой зоны. Воды подрусловых таликов развиты по основным долинам рек Малтан, Хета, Носэгчан, Басандра и т. д. В гидрогеологическом плане основное развитие получили бассейны стока трещинных вод. Они развиты в терригенно-осадочных, осадочно-вулканогенных интрузивных породах и приурочены к аллювиальным отложениям. Так в долине р. Хеташирина устойчивых таликов колеблется в пределах 40–200 м, а в нижнем течении достигает 300 м. Максимальная мощность таликов – 3–5 м, а в руч. Бауман – 6–8 м. Воды прозрачные, чистые, без цвета, запаха, вкуса; по химическому составу – гидрокарбонатно-сульфатные, кальциевые, минерализация – сотые доли г/дм³, по водородному показателю – нейтральные (рН=6,4), по степени жесткости – мягкие.

Межмерзлотные воды реликтовых таликов обнаружены в пойме и надмерзлотной террасе р. Атка на глубине 11 м. Вмещающими породами для них являются преимущественно аллювиальные отложения. Мощность водоносного горизонта – 3,0 м. Воды напорные: у подножья обрыва террасы имеется нисходящий родник, дебит которого превышает 40 л/с. Межмерзлотные воды реликтовых таликов в долине реки Атки являются надежным источником зимнего водоснабжения.

Подмерзлотные воды выявлены скважинами в долине р. Прав. Хета, в приустьевой ее части. Здесь обнаружены два подмерзлотных водоносных горизонта: один приурочен к трещиноватым песчано-глинистым сланцам, а другой – к риолитам. Воды этих горизонтов напорные. По водообильности горизонты разные: в первом дебит 1,3 л/с, во втором – 26–40 л/с. По химическому составу они гидрокарбонатно-кальциевые с различной минерализацией: первый горизонт – 663 мг/л, второй – 67 мг/л. Подмерзлотные воды в целом в районе приурочены к нарушениям северо-восточного простирания. Выходят на дневную поверхность в виде родников. По химическому составу преимущественно гидрокарбонатно-кальциево-натриевые с минерализацией 0,08–0,14 г/дм³, их общая жесткость – 0,6–0,8 мг-экв/дм³. Небольшая минерализация вод объясняется тем, что к подмерзлотным водам примешиваются воды сезонно-талого слоя. В формировании крупных наледей по долинам основных рек подмерзлотные воды играют не последнюю роль.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Территория листа охватывает часть отрогов Майманджинского хребта и Ольских столовых гор, разделенных долиной р. Малтана. Горный рельеф является основным ландшафтообразующим фактором. Он обуславливает характер четвертичных отложений, растительности, распределения тепла и влаги.

На рассматриваемой территории присутствуют три природных ландшафтных комплекса: среднегорье, низкогорье и долины рек, а также ландшафтный комплекс техногенного рельефа.

По характеру макрорельефа среди *первого ландшафтного комплекса* – среднегорья – выделяются горы с альпинотипным и массивным рельефом. В свою очередь массивное среднегорье на разных гипсометрических уровнях имеет свои характерные черты.

Горы с альпинотипным (абсолютные отметки $>1\ 400$ м, относительные превышения – 600–900 м) резко расчлененным рельефом характеризуются скалистыми крутыми склонами, гребневидными водоразделами, островерхими вершинами, сформировавшимися на гранитоидных и субвулканических образованиях в результате эрозионно-денудационных процессов. Здесь на водоразделах преобладают выходы коренных пород, а на склонах – коллювиальные и коллювиально-делювиальные, реже скальные образования. Кроме того, склоны часто осложнены карами и цирками. Это обстоятельство способствует формированию осыпей, лавиноопасных участков с малоустойчивым геодинамическим потенциалом, хотя в целом альпинотипное среднегорье отличают устойчивые геодинамические и геохимические потенциалы. Растительность отсутствует, лишь участками растет кедровый стланик, карликовая береза. Почвы практически отсутствуют, и лишь участками развиты маломощные горно-тундровые, а в долинах – горно-таежные, мерзлотные. Альпинотипное среднегорье слагает 5–7 % на северо-западе и востоке листа.

Горы с массивным (абсолютные отметки – до 1 400 м, относительные превышения – 500–600 м) среднерасчлененным рельефом, характеризуются крутыми и средней крутизны склонами, уплощенными водоразделами, покрытыми коллювиальными, коллювиально-делювиальными, элювиальными, элювиально-делювиальными образованиями. Рельеф сформировался в результате эрозионно-денудационных процессов, в основном, на субвулканических породах. Массивное среднегорье на более низком гипсометрическом уровне (абсолютные отметки – 1 100–1 300 м, относительные превышения – 300–500 м) характеризуется более сглаженными уплощенными водоразделами, склонами средней крутизны, покрытыми элювиально-делювиальными, коллювиально-делювиальными, делювиальными образованиями. Рельеф сформировался в результате денудационных процессов на терригенном и вулканогенном субстрате. Значительная крутизна склонов плато базальтов, расположенных в нижнем течении р. Хета и верховьях р. Хурэнджа определила формирование обвалов, осыпей, курумов, реже – лавин. На выровненных поверхностях базальтов на юго-западе площади широко проявлены процессы солифлюкции. Широкий высотный спектр массивного среднегорья определил зональность растительного покрова от редкого кедрового стланика и карликовой березки на более высоких гипсометрических отметках к площадным зарослям кедрового стланика и лиственничного редколесья в нижней части склонов. Почвы горно-таежные (мерзлотные), горно-тундровые, реже – подзолистые. Развитие массивного среднегорья на породах различного состава, а также разнообразии форм рельефа и распределение растительности и т. д. предопределило мозаичность геолого-экологических потенциалов. Преобладают геохимические потенциалы средней устойчивости, геодинамические устойчивые, а на более крутых склонах – средней устойчивости. Массивное среднегорье развито практически на всех водораздельных участках бассейна р. Малтан и составляет 40–45 % площади листа.

Второй ландшафтный комплекс представлен низкогорьем (абсолютные отметки, преимущественно до 1 100 м, относительные превышения – 200–350 м), характеризующимся куполообразными вершинами, уплощенными сглаженными водоразделами, пологими склонами. На

водоразделах и выровненных участках склонов развиты элювиальные, элювиально-делювиальные, на склонах – делювиальные, делювиально-солифлюкционные образования. Рельеф сформировался в результате денудационных процессов на терригенных иногда вулканогенных породах. На склонах вдоль большинства рек развиты солифлюкционные процессы как площадного, так и локального характера. Растительность – лиственничное редколесье, кедровый стланик. Почвы маломощные горно-таежные, мерзлотные, подзолистые. Этот ландшафтный комплекс характеризуется частыми пожарами, наиболее крупные из которых отмечены по склонам в верхнем и среднем течении р. Басандра и устье р. Чингычек. Пожары наносят большой урон растительности, поскольку выгорает стланик, лиственница, ягель. На полное восстановление древесного покрова требуется 15–20 лет, ягельного покрова – до 50 лет. Геохимические и геодинамические потенциалы этого ландшафтного комплекса отвечают преимущественно потенциалам средней устойчивости. Развито низкоегорье вдоль основных водотоков, составляя около 50 % площади листа.

Третий ландшафтный комплекс – долины рек – представлен надпойменными террасами, поймами и руслами рек.

Надпойменные речные террасы представляют собой выровненные, иногда слабохолмистые участки поверхности. Террасы аккумулятивные, флювиогляциальные, смешанные; сложены аллювиальными галечниками, валунно-галечными, гравийно-галечными отложениями. Развиты вдоль р. Малтан и ее крупных притоков. Растительность представлена лиственничным редколесьем, кедровым стлаником, карликовой березкой. Почвы дерново-подзолистые, участками – торфянистые, покрытые мхами, осокой. На местах горельников, где в результате интенсивного таяния мерзлоты наблюдается избыточное увлажнение, происходит образование заболоченных участков. Нередко отмечается сползание грунтов с крутых участков бортов речных долин, сформировавшихся в результате глубинной и боковой эрозии.

Поймы рек, русла, косы представлены аллювиальными галечно-песчаными, валунно-галечными отложениями, суглинками, супесями, редко – илами (поймы). В период весеннего таяния снегов или затяжных дождей отмечаются паводки, сопровождающиеся как эрозией речных долин, так и формированием наносов. Наиболее активно эти процессы проявлены по рекам Малтан, Хурэнджа, Басандра. В зимний период по этим же рекам формируются многочисленные наледи. В поймах рек развита обильная растительность, представленная лиственницей, тополем, березой карликовой, осинкой, кедровым стлаником и т. д. Почвы дерново-подзолистые.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения наибольшую площадь занимают в районе Черного озера, где отмечаются заболоченные участки, характеризующиеся низкой геохимической устойчивостью. На участках с хорошей промываемостью (галечники, гравий, пески) геохимическая устойчивость средняя. В свою очередь, геодинамические потенциалы речных террас средней устойчивости, а поймы рек малоустойчивые по геодинамическому потенциалу в связи с их частой затопляемостью и размывом.

Описанные ландшафты существуют в мало измененном состоянии. Однако под воздействием человека, а также под влиянием различных неблагоприятных природных процессов и явлений, происходит изменение природной среды.

Ландшафтный комплекс *техногенных форм рельефа*, выраженный в масштабе карты, можно выделить в верховьях р. Правая Хета, в районе месторождения Хета и в верховьях р. Лоток, в районе месторождения Агатовка, где в период разведки были проведены горные работы с перемещением больших объемов почвенно-растительного слоя и горных пород. Кроме того, на территории листа существуют многочисленные горные выработки (канавы, шурфы, траншеи), которые в масштабе настоящей карты не выражаются и на экологическую ситуацию значительно не влияют.

Природные ландшафтные комплексы слабо затронуты современной тектонической деятельностью. В современном рельефе разломы выражены уступами. В ряде мест, где разломы пересекают автомобильную трассу Магадан–Якутск, может происходить размыв трассы, поскольку разрывные нарушения часто обладают повышенной обводненностью.

Сейсмическая обстановка, в целом, спокойная, лишь на юге территории по данным каталога «Earthquakes in the USSR» за 1962–1990 годы отмечается повышенная сейсмичность – 2–4 балла, по шкале Рихтера.

Определенное влияние на нарушение экологической обстановки оказывает активная хозяйственная деятельность человека. Основными источниками таких нарушений являются: транспорт, геологическая и сельскохозяйственная деятельность, лесозаготовки, наличие населенных пунктов (пос. Атка). Автомобильный и вездеходный транспорт загрязняет окружающую среду продуктами выброса токсичных веществ (окись углерода, окись азота, свинец, сажа) и продуктами транспортировки (уголь, удобрения, нефтепродукты). Геологическая деятельность, свя-

занная с производством горных работ, обработкой россыпей, привела в районе месторождений Агатовка, Хета, а также в районе Черноозерской группы месторождений глин к нарушению растительного покрова, почв и загрязнению водных артерий. В среднем течении р. Лев. Хета на месте одного из месторождений глин сформировался термокарст. Лесозаготовительные работы способствуют заболачиванию, нарушению почвенно-растительного слоя. Сельскохозяйственная деятельность способствует заражению почв и вод удобрениями.

Наиболее напряженная эколого-геологическая обстановка связана с зоной влияния трассы Магадан–Якутск и поселком Атка. Здесь сконцентрировано наибольшее количество автомобильного транспорта, имеются производственные мастерские, котельная, АЗС, свалки мусора, что приводит к поступлению в окружающую среду токсичных веществ, нефтепродуктов, сажи и продуктов гниения и разложения свалок. На этих потенциально неблагоприятных участках с целью изучения эколого-геологической обстановки и прогнозных изменений природной среды были проведены геоэкологические исследования [17].

В районе пос. Атка отмечается формирование техногенной геохимической аномалии, которая охватывает территорию поселка и вытянута по долине р. Атка в юго-западном направлении на 7 км. Основными элементами, загрязняющими поверхностные воды, являются ванадий, никель, стронций, марганец, медь, серебро. Концентрация их в 2–3 раза выше фоновых значений (табл. 9). В снежном покрове зафиксированы галлий, ванадий, стронций, титан, молибден, бериллий. В растениях накапливаются молибден, медь, цинк, литий, содержание которых выше фоновых в 1,5–2,5 раза. В поверхностных водах и растительности отмечаются закономерно низкие концентрации свинца. Для почв, поверхностных вод и снежного покрова характерны высокие содержания соединений азота (в 2–4 раза выше фоновых). Показателем загрязнения поверхностных вод служит величина их минерализации, здесь она выше фона в 4 раза. Таким образом, по совокупности эколого-геологических обстановок территория пос. Атка выходит в разряд экологически напряженных.

Таблица 9

Средние содержания элементов в почвах, воде, снеге, растениях фонового участка на р. Майманджа, $\cdot 10^{-3}$ вес. %

Элементы	В солянокислых вытяжках из почв (ср. по двум этапам)	В поверхностных водах и снежном покрове		В золе растений		
		Поверхностные воды	Снег	1 этап	2 этап	Кларк
Свинец	27,0	201	1,38	0,39	73,6	1,0
Галлий	0,6	-	0,06	-	0,54	5,0
Хром	-	-	0,6	-	-	-
Ванадий	2,0	0,06	0,03	0,3	2,0	6,1
Никель	1,0	0,14	0,26	1,3	5,19	5,0
Кобальт	3,6	-	-	0,34	1,5	1,5
Стронций	30	5,04	3,57	-	92,9	3,0
Титан	53	16,7	4,86	23,6	112,9	100
Марганец	-	2,82	38,14	300->1%	700->1%	750
Барий	86	13,73	12,04	214,0	60-1%	10
Бериллий	0,4	сл.	0,002	0,11	0,14	0,2
Ниобий	-	-	0,08	-	-	-
Молибден	0,14	0,12	0,017	0,10	0,21	2,0
Медь	5,0	1,01	3,8	4,3	5,3	20,0
Олово	-	0,2	0,14	-	-	-
Серебро (10^{-5})	14	0,005	0,028	0,61	-	10
Цинк	8	4,86	3,63	22,1	38,1	90,0
Иттрий	4	-	0,08	-	-	-
Фосфор	221	-	69,12	200->1%	100->1%	7000,0
Иттербий	0,6	-	-	-	-	-
Скандий	0,6	-	-	-	-	-
Висмут	-	-	-	0,05	сл.	$5 \cdot 10^{-8}$
Литий	-	-	-	сл.	4,7	1,1

Исследованиями притрассовых участков установлено, что основным элементом, концентрирующимся в почве, является свинец, содержания которого на различных расстояниях от полотна дороги превышают фоновые от 5 до 10 раз. Содержания других элементов варьируют в небольших пределах и не превышают предельно допустимые нормы, хотя они значительно выше фоновых. Высокие концентрации элементов в денонирующих и транспортирующих средах отражаются на растительности аномальных участков. Здесь отмечается накопление меди, цинка,

ванадия, молибдена и соединений азота. Притрассовый участок необходимо отнести в разряд напряженных. На территории действующих, законсервированных рудников и участках отработки россыпей эколого-геологическая обстановка неудовлетворительная, но в разряд напряженной не отнесена из-за отсутствия специальных исследований. На остальной территории листа эколого-геологическая обстановка удовлетворительная и содержания элементов не отличаются от фоновых.

Учитывая сокращения объемов автоперевозок, геологических работ, снижение уровня хозяйственной деятельности на территории в целом эколого-геологическая обстановка будет улучшаться.

Однако на площадях, где влияние человека на природную среду будет продолжаться, что особенно актуально для населенных пунктов, дорог, рудников, необходимо вести постоянный мониторинг окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей записке обобщены все имеющиеся на момент ее составления данные по стратиграфии, магматизму и тектонике и рудоносности района. Получены также новые данные по многим геологическим вопросам и полезным ископаемым:

1. Геологическая карта по сравнению с первым изданием отмечается большей детальностью и насыщенностью информацией.

2. Существенно увеличилось количество разрывных нарушений, показанных на карте, они ранжированы по степени значимости и по кинематике.

3. Установлена природа кольцевых структур, выделенных в пределах СЧВП, показана их роль в процессах рудообразования.

4. Выделены из состава СЧВП терригенные, часто угленосные пачки пород, перекрывающие вулканические комплексы, в единую первомайскую свиту. Этот реперный горизонт, по нашему мнению, отражает начало рифтовой стадии развития региона.

Вместе с тем отметим, что попытки решения отдельных задач наталкиваются на целый ряд моментов, связанных с необходимостью проводить исследования в рамках традиционных, нередко устаревших, представлений. До настоящего времени при картировании сложного вулканогенно-плутонического комплекса Охотско-Чукотского пояса, сформировавшегося в субаэральных условиях активной континентальной окраины, использовался метод стратификации вулканогенных образований. Это в определенной степени отражалось на геологических картах и объяснительных записках. Вместе с тем уже с момента активного внедрения МАКС, позволивших выделить центры эндогенной магматической деятельности и увидеть их связь с покровами лав и туфов, субвулканическими телами, глубинными интрузиями, стала очевидна необходимость принципиально других подходов к картированию подобных образований [54]. В разделах, посвященных описанию вулканогенных комплексов пояса (особенно кислых), мы попытались отразить в какой-то степени эти принципы, хотя вынуждены были оперировать привычными стратиграфическими терминами: свита, разрез, мощность и т. д., вкладывая в них в большинстве случаев свой смысл. Представляется более целесообразным при составлении легенды и описания подобных вулканогенных образований объединять в единое целое такие генетически близкие объекты как жерловины, покровы лав и туфов, субвулканы и т. п.

В заключении хотелось бы еще раз сказать о нерешенных к настоящему времени проблемах геологии района:

1. Не решен окончательно вопрос о генезисе широко распространенных среди пород ОЧВП образований, выделенных разными исследователями как игнимбриты, ксеноигнимбриты, сильно сваренные туфы, спекшиеся туфы и т. п. С одной стороны они обладают многими особенностями взрывных образований (прежде всего – наличие обломков пород), с другой – близки интрузивным субвулканическим телам, с которыми зачастую связаны постепенными переходами. Мы сделали попытку решить эту задачу, хотя окончательный ответ на вопрос о происхождении подобных образований невозможен без решения проблемы игнимбритов в целом.

2. Крупная проблема, связанная с возрастом Охотско-Чукотского пояса, – разные геологические данные (определения флоры, соотношения различных комплексов пояса между собой и с другими породами региона) дают противоречивые данные о его возрасте. В связи с принятой в настоящее время точкой зрения на возраст пояса, очень большая «нагрузка» ложится на поздний мел, отвечающий за формирование значительной части его подразделений, в том числе тех образований, которые выделены нами как рифтогенные. Представляется возможным в дальнейшем некоторое удревнение (до раннего мела) какой-то части вулканических пород, входящих в состав пояса и отнесенных в настоящее время к позднему мелу.

3. С осадочными образованиями верхоянского комплекса связан свой круг проблем. Эти отложения испытали вторичные преобразования в эпоху меловой ТМА сильно затушевавшие особенности их первичного строения. Также сказался недостаток фаунистических находок,

особенно для некоторых подразделений, являющихся практически немymi. В ряде случаев было трудно решить, почему отсутствует фауна того или иного стратиграфического уровня, т. е. идет ли речь о перерыве в осадконакоплении или просто данное подразделение «затерялось» среди немых флишoidных толщ, какими являются, например, нижнеюрские отложения. Возможно с учетом последнего предположения удастся решить проблему рэтских отложений, которые весьма условно объединены с норием, хотя рэтской фауны никто на востоке Азии не находил.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Государственная геологическая карта масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист О-56 – Магадан; Р-56, 57 – Сеймчан. Объяснительная записка / Корольков В. Г., Умитбаев Р. Ф., Гельман М. Л. и др. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 1992. 112 с.
2. *Гричук М. П. и др.* Палеоботаническое обоснование возрастной корреляции позднекайнозойских отложений в Индигиро-Колымском горном районе. – М.: Деп. ВИНТИ, 1975. № 2732-75, б.с.
3. *Середа Л. И.* Методические рекомендации по применению количественного неотектонического анализа при поисках полезных ископаемых. – Магадан: Геолого-картографическая партия СВГУ, 1978. 46 с.
4. *Ставский А. П.* Нижнеиндигирская рифтовая зона – новый элемент структуры Северо-Востока СССР // Доклады АН СССР. Т. 262, № 6, 1982. С. 1443–1446.
5. *Умитбаев Р. Б.* Охотско-Чаунская металлогеническая провинция. – М.: Наука, 1986. 286 с.
6. *Чертовских Г. Н., Шейкашова В. Т.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Верхнеколымская. Лист Р-56-XXVI. Объяснительная записка / Под ред. Калугина Х. И. – Магадан: Изд-во ЦКТЭ СВГУ, 1979. 92 с.

Фондовая

7. *Александров В. М., Шупранов П. П. и др.* Отчет о результатах общих и детальных поисков золото-серебряного оруденения в пределах Верхне-Малтанской перспективной площади за 1978–1979 гг. Листы Р-56-XXVI, XXXII (Отчет Верхне-Малтанского поискового отряда). Т. 1, 2. – ТФ СВГУ, 1980.
8. *Александров В. М., Шупранов П. П. и др.* Отчет о результатах общих поисков золото-серебряных, серебро-оловянных и других проявлений полезных ископаемых в пределах Малтано-Хетинской перспективной площади за 1980–1981 гг. (Отчет о работе Аткинского поискового отряда). Т. 1, 2. – ТФ СВПО «Севостгеология», 1982.
9. *Алексеев М. И.* Нерудные полезные ископаемые Северо-Востока СССР (Строительный материал). Т. 1. – ТФ СВГУ, 1955.
10. *Аноров Н. Н., Становой В. С., Анорова Л. И.* Отчет о результатах работ Тоопчанского геологосъемочного отряда масштаба 1 : 50 000 за 1973–1974 гг. Т. 1, 2. – ТФ СВГУ, 1975.
11. *Анциферов Е. А. и др.* Отчет о производстве групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 и поисков золото-серебряных проявлений в бассейне рек Маймачана, Эльгена в пределах листов Р-56-112; -113; -114-А, В, Г; -115-В; -124-Б; -125-А на площади 2 490 км² (Отчет Майманджинского ГГСО по работам 1979–1982 гг.). 3 т. – ТФ СВПО «Севостгеология», 1983.
12. *Артеменко А. Ю. и др.* Отчет о предварительной и детальной разведке Хетинского месторождения глин в Хасынском районе (Отчет Хетинского ПРО-81). Т. 1, кн. 1–3. – ТФ СВПО «Севостгеология», 1983.
13. *Аянитова К. А.* Отчет о детальной разведке отошающих добавок Черноозерского месторождения в Хасынском районе Магаданской области (Черноозерский ПРО-89). Кн. 1–4. – ТФ СВПО «Севостгеология», Центральная ГФЭ, 1992.
14. *Барченко Ю. Н., Кухтин В. И. и др.* Отчет о работе Ягодинской аэромагнитной партии масштаба 1 : 50 000. Листы Р-56-ХII–IX; ХII–ХV, ХIX–ХХ, ХХV–ХХVI. Т. 1, 2. – ТФ СВГУ, 1962.
15. *Билибин Ю. А.* Предварительный отчет о геологических исследованиях в Эликчанском районе Колымского края летом 1933 г. Т. 1. – ТФ СВГУ, 1934.
16. *Бобровников В. А., Атесов Н. Г., Яковлев В. П.* Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 200 000 и геохимических поисках полезных ископаемых в пределах Хетинского вулканического прогиба за 1976 г. Т. 1, 2. – ТФ СВГУ, 1977.
17. *Ведерникова Т. А., Аржановская В. И. и др.* Отчет по комплексной гидрогеологической, инженерно-геологической и геоэкологической съемке масштаба 1 : 200 000 территории листов Р-56-XXVI, XXVII. Кн. 1–3. – ТФ «Севостгеолком», МГГП, ВКПСЭ, 1995.
18. *Вовненко Г. Г. и др.* Отчет о результатах опережающей литохимической съемки по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 в западной части Буондино-Балыгычанского поднятия (Гербинский геохимический отряд, по работам 1985–1988 гг.). Т. 1, 2. – ТФ СВПО «Севостгеология», 1988.
19. *Воскресенский С. С., Ананьев Г. С. и др.* Реконструкция кайнозойской долинной сети Колымской части Яно-Колымского золотоносного пояса (Отчет по теме № 298). Т. 1, 2. – ТФ МГУ, 1971.

20. Дудник С. К. и др. Отчет о результатах аэрогеофизических работ масштаба 1 : 25 000 Хасынского АГФО по проведению геологической съемки и доизучения масштаба 1 : 50 000 в Малтанском вулканопрогибе. Листы Р-56-XXV–XXVI (Работы Нил-Хурэнджинского ГСО за 1975–1976 гг.). Т. 1, 2. – ТФ СВТГУ, 1977.
21. Дудник С. К., Сычева Л. Н. Отчет о результатах аэрогамма-спектрометрической съемки масштаба 1 : 50 000 в пределах Карамкенской перспективной площади в бассейне р. Мяжит (Отчет Мякитского аэрогамма-спектрометрического отряда за 1978–1980 гг.). Т. 1, 2. – ТФ СВПО «Севостгеология», 1981.
22. Жидов А. С., Поливко И. А. и др. Отчет о работе Сеймчанской аэромагнитной партии масштаба 1 : 200 000. Т. 1, 2. – ТФ СВГУ, 1959.
23. Землянкин В. А. и др. Поиски рудных золото-серебряных месторождений эпитепидального типа в пределах Носэгчанского золоторудного узла (Отчет по работам 1972–1973 гг.). Т. 1, 2. – ТФ СВТГУ, 1974.
24. Изумнов М. А. Краткий отчет о геологических исследованиях в районе междуречья рр. Малтана и Прав. Хеты (масштаб 1 : 200 000). Т. 1, 2. – ТФ СВГУ, 1964.
25. Ичетовкин Н. В. и др. Составление прогнозно-металлогенических карт на золото Примагаданского района ОЧВП. Т. 1, 2. – ТФ СВТГУ, 1974.
26. Капанин В. П., Заря И. В. и др. Отчет о результатах детальных поисков золото-серебряных руд в пределах Карамкенского рудного узла за 1984–1985 гг. Т. 1, 2. – ТФ СВПО «Севостгеология», 1986.
27. Карелин Ю. П., Фомин В. К. и др. Отчет о геологическом доизучении масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на площади листов Р-56-100-Б-в-2, 4; Б-г; Г; -101-В и геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на площади листов Р-56-100-Б-в-1, 3 за 1991–1994 гг. (Верхне-Хетинская геологосъемочная партия). Т. 1, 2. – ТФ СВПО «Севостгеология», 1993.
28. Карчавец В. П. и др. Отчет о работе Право-Холотканской партии масштаба 1 : 50 000 за 1969 г. Т. 1, 2. – ТФ СВГУ, 1970.
29. Карчавец В. П., Грибанова И. В. и др. Геологическая съемка и доизучение масштаба 1 : 50 000 территории листов Р-56-98-Г; -99-В; -110-Б, Г; -111-А, Б, В, Г и поиски золото-серебряного оруденения в Малтанском вулканопрогибе. Т. 1, 2. – ТФ СВТГУ, 1978.
30. Кухтин В. И. и др. Отчет Магаданской аэрогеофизической партии о результатах съемки масштаба 1 : 25 000 (Хетинский участок). Т. 1, 2. – ТФ СВТГУ, 1972.
31. Москалев В. А., Лисицын В. Н. Отчет о работе Сеймчанской гравиметрической партии масштаба 1 : 1 000 000. Т. 1, 2. – ТФ СВТГУ, 1965.
32. Москалев В. А., Яковлев В. П. и др. Отчет о проведении гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 на площади 18 500 км² листов Р-56-XXVI, XX–XXIII, XXVII–XXX за 1983–1985 гг. (Отчет Мякитского гравиметрического отряда). Т. 1, 2. – ТФ СВПО «Севостгеология», 1985.
33. Осипов А. П. и др. Отчет о работе Усть-Носэгчанской поисково-съемочной партии масштаба 1 : 25 000 за 1963 г. Т. 1, 2. – ТФ СВТГУ, 1964.
34. Осипов А. П., Габдрахманов Н. Г. и др. Отчет о работе Лето-Малтанской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1964 г. Листы Р-56-86-Г; -87-В; -98-Б; -99-А. Т. 1, 2. – ТФ СВТГУ, 1965.
35. Павлов И. А. и др. Промежуточный отчет о работе Хурэнджинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 за 1966 г. Т. 1, 2. – ТФ СВТГУ, 1967.
36. Павлов И. А. и др. Отчет о работе Хурэнджинской двухгодичной геологосъемочной партии масштаба 1 : 50 000 по работам 1966–1967 гг. 1 кн. – ТФ СВТГУ, 1968.
37. Полуботко И. В. Отчет о работе Хетинского стратиграфического отряда за 1961 г. Т. 1. – ТФ СВТГУ, 1962.
38. Родионов В. И. и др. Отчет Хасынского географического отряда о результатах комплексной аэрогеофизической съемки масштаба 1 : 50 000 к северо-востоку от Карамкено-Утесинской рудной зоны (Верхне-Малтанский участок). Лист Р-56-112. Т. 1, 2. – ТФ СВТГУ, 1975.
39. Родионов В. И. и др. Отчет о результатах комплексной аэрогеофизической (аэромагнитной и аэрогамма-спектрометрической) съемки масштаба 1 : 50 000 в северной части Прикарамкенского рудного района в 1982–1983 гг. (Отчет Верхне-Арманского АГФО). Т. 1, 2. – ТФ СВГУ «Севостгеология», 1983.
40. Семьин В. Г. и др. Отчет о результатах проведения геофизических работ в пределах площади Хетинской группы рудопоявлений в 1981 г. Т. 1, 2. – ТФ СВПО «Севостгеология», 1982.
41. Скибина Л. Б. и др. Составление прогнозной карты СССР на золото масштаба 1 : 500 000. Лист Р-56-В. Т. 1, 2. – ТФ СВПО «Севостгеология», 1987.
42. Степанов Ю. А., Старцев И. Н. и др. Отчет о геологической съемке масштаба 1 : 50 000, поисковых, геофизических работах в бассейне р. Хеты за 1972–1975 гг. (Хетинский геологосъемочный отряд). Т. 1, 2. – ТФ СВТГУ, 1975.
43. Топорков А. А., Капанин В. П., Залуцкий Г. И. Отчет о результатах поисково-оценочных работ по жилам Веге и Лебединой и детальных поисков на остальной площади Зеркальнинского рудного поля за 1982–1984 гг. Т. 1–3. – ТФ СВПО «Севостгеология», 1984.
44. Тропин В. А. Отчет о результатах поисково-оценочных работ на площади Агатовского рудного поля по работам 1982–1984 гг. Т. 1, 2. – ТФ СВПО «Севостгеология», 1985.
45. Тучков И. И. Стратиграфия юрских и меловых отложений районов Олы, Хасына и Черного озера (Отчет Магадано-Хасынской стратиграфической партии за полевой сезон 1950 г.). Т. 1. – ТФ СВТГУ, 1952.
46. Урусов Н. А. Сводный отчет по месторождению Хета. Т. 1. – ТФ СВТГУ, 1954.
47. Фролов В. Н., Лавровиц Н. Н. и др. Закономерности размещения золотого оруденения в бассейне рек Малтан, Буонда, Яма (Магаданский сектор ОЧВП) (Отчет партии № 42 о специализированном геолого-минералогическом картировании масштаба 1 : 200 000 в пределах листов Р-56-XXVI, XXVII, XXVIII за 1988–1993 гг. Кн. 1–3. – ТФ ГНПП «Аэрогеология», 1994.

48. *Хорин Г. И., Пугач В. И. и др.* Отчет геолого-поисковой партии № 1/76 о результатах литохимических поисков по потокам рассеяния в золоторудных районах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса на Осмучанской и Малтанской площади. Т. 1, 2. – ТФ СВТГУ, 1976.
49. *Хорин Г. И. и др.* Отчет камерального ПХО о результатах составления геохимических карт масштаба 1 : 200 000 на Прикарамкенский рудный район и информационного банка геохимических данных по потокам рассеяния на территории деятельности управления по работам 1980–1983 гг. (Структурно-геохимическое районирование и прогнозная оценка Северного Приохотья). Т. 1–3. – ТФ СВПГО «Севостгеология», 1983.
50. *Чанцев А. Н., Алимов Н. А. и др.* Отчет о результатах заверки АГС и геохимических аномалий геолого-геофизическими методами Примагаданском районе (Отчет Заверчного ГФО за 1978 г.). Т. 1, 2. – ТФ СВТГУ, 1979.
51. *Чертовских Г. Н. и др.* Геология, стратиграфия и петрография вулканогенных образований Хетинского и Верхне-Тальского районов и некоторые особенности наблюдавшихся в них оловорудных проявлений. Т. 1, 2. – ТФ СВТГУ, 1956.
52. *Чухрова О. И.* Краткий отчет о полевых работах Малтанской группы (отряда) по составлению листа Р-56-XXVI по работам 1961 г. Т. 1, 2. – ТФ СВТГУ, 1963.
53. *Шварц Я. Б. и др.* Исследование земной коры по профилю Магадан–Усть-Среднекан. Т. 1, 2. – ТФ Приморской комплексной экспедиции СВГУ, 1959.
54. *Юдин С. С. и др.* Обобщение геолого-геофизических и геохимических данных по Карамкенскому рудному району с целью уточнения его прогнозной оценки. Т. 1, 2. – ТФ СВПО «Севостгеология», 1986.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и карте четвертичных образований листа Р-56-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку используемой литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Уголь каменный</i>					
II-3	2	Первомайское	К	[6]	Законсервировано
II-3	7	Черноозерское	К	[6]	Законсервировано
<i>Торф</i>					
III-3	18	Черноозерское*	К	[6]	Эксплуатируется
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Цветные металлы					
<i>Олово</i>					
II-4	14	Хетинское	К	[6, 51]	Законсервировано
II-4	21	Право-Хетинская	Р	[6, 51]	Отработана
II-4	38	Руч. Развилочный	Р	[6, 51]	Отработана
Благородные металлы					
<i>Золото, серебро</i>					
III-1	18	Агатовское	К	[6, 47, 54]	Законсервировано
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Горнотехническое сырье					
<i>Цеолиты</i>					
II-4	29	Хетинское	К	[27]	Разведваемое
Строительные материалы					
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины кирпичные</i>					
II-3	8	Черноозерское*	К	[6]	Законсервировано
II-4	43	Хетинское*	К	[13]	Эксплуатируется
<i>Глины для цементного производства</i>					
III-4	3	Болотнинское	К	[6]	Законсервировано
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песок строительный</i>					
II-3	9	Черноозерское*	К	[13]	Законсервировано
Прочие ископаемые					
<i>Глины абсорбционные</i>					
II-3	1	Первомайское	К	[6]	Законсервировано
<i>Минеральные краски</i>					
III-3	5	Басандринское	К	[6]	Законсервировано

* Объекты полезных ископаемых, показанные на карте четвертичных образований.

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических (ВГХО) ореолов и потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых листа Р-56-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
III-1	21	Правобережье р. Носэгчан	[47]	ПМ. Сульфидизированные кварцевые прожилки в измененных риолитах. Медь - до 0,1%, халькопирит
III-1	40	Правобережье руч. Артельный	[47]	ПМ. Кварц-сульфидная жила в андезитах. Медь - до 1,0%, халькопирит
<i>Свинец, цинк</i>				
II-2	12	Левобережье р. Малтан	[47]	ПМ. Минерализованная зона дробления в алевролитах. Цинк - до 1%, свинец - 0,05%
III-1	42	Правобережье руч. Артельный	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Свинец - 0,004-0,01%, цинк - 0,005-0,02%
IV-2	2	Чингычек	[54]	ПМ. В поле развития вторичных кварцитов по андезитам зона сульфидизации. Свинец - до 2%, цинк - до 1%
IV-2	6	Чингычек	[47]	ПМ. Кварц-сульфидные прожилки в пропилитизированных андезитах. Свинец - 0,2%, цинк - 0,8%
IV-2	9	Чингычек	[54]	ПМ. Сеть мелких кварц-сульфидных прожилков в пропилитизированных андезитах. Свинец - 0,1%, цинк - до 0,3%, серебро - до 17,8 г/т
<i>Молибден</i>				
IV-3	17	Правобережье р. Бол. Хая	[54]	ПМ. Минерализованная зона дробления и кварцевого прожилкования в алевролитах. Молибден - до 0,015%, золото - 0,03 г/т
<i>Олово, серебро</i>				
I-1	4	Левобережье р. Малтан	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,0006-0,002%, висмут - 0,0005%
I-1	5	Бассейн р. Веер	[47]	ШО. Касситерита 5-20 знаков в аллювиальных отложениях
I-1	6	Левобережье руч. Восток	[54]	ПМ. Кварц-сульфидная жила в алевролитах. Олово - 0,08%, серебро - 1,8 г/т
I-1	14	Руч. Восток	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,002%, свинец - 0,01%
I-1	17	Левобережье руч. Восток	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,002% (1)
I-1	19	Руч. Восток	[54]	ПМ. Кварц-сульфидная жила в измененных риолитах. Олово - 0,09%
I-2	1	Руч. Псевдоасан	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,0006-0,002%
I-2	2	Руч. Ясный	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,0006-0,002% (1)
I-2	3	Руч. Псевдоасан	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,001% (1)
I-2	4	Правобережье р. Малтан	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,0006-0,002% (1)
I-2	5	Руч. Ясный	[54]	ПМ. Грейзенизированные гранодиориты. Серебро - 145,6 г/т, олово - 0,06%
I-2	9	Правобережье р. Малтан	[54]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,0006-0,002% (1)
I-2	10	Междуречье руч. Ясный-Лев. Асан	[47]	ПМ. Минерализованная зона дробления в риолитах. Олово - 0,1%, серебро - 18,4 г/т
I-2	11	Лесистый	[6]	ПМ. Пропилитизированные риолиты. Олово - 0,014%, серебро - 30,0 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	12	Лесистый	[6, 51]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с сульфидами. Олово - 0,015%, серебро - до 104,2 г/т, золото - 0,02 г/т
I-2	14	Лесистый	[51]	ПМ. Окварцованная сульфидизированная дайка риолитов. Олово - 0,03%, серебро - до 150 г/т, золото - 0,4 г/т
I-2	15	Лесистый-I	[54]	П. В гранодиоритах зона мусковит-кварцевых, кварц-сульфидных, кварц-флюорит-сульфидных прожилков. Олово - 0,002-0,15%, серебро - 3-4582 г/т, золото - 0,01-1,9 г/т, свинец - 0,02-1%, цинк - 0,06-1%, медь - до 0,15%, молибден - 0,004%
I-2	16	Лесистый	[6, 51]	ПМ. Кварцевая жила. Олово - 0,08%, серебро - 1,8 г/т, золото - 0,2 г/т
I-2	17	Лесистый-II	[54]	П. Ороговикованные отложения триаса. Прожилково-жильная зона. Олово - 0,07%, серебро - 3-4363 г/т, золото - 0,001-2,15 г/т, свинец - 0,008-1%, цинк - 0,02%, медь - 0,004-0,7%
I-3	1	Руч. Фрида	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,0006-0,002% (1)
I-3	2	Руч. Фрида	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,0008% (1)
I-3	3	Руч. Фрида	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,0006-0,001% (1)
I-3	4	Руч. Фрида	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,0006-0,002% (1)
I-3	5	Руч. Фрида	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,0006-0,001% (1)
I-4	3	Верховье р. Мякит	[47]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,001-0,08%, серебро - 1,2-2,4 г/т (2)
II-1	24	Верховье руч. Сахынья	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,0006-0,002% (1)
II-2	1	Междуречье руч. Лесистый-Руинный	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,006-0,002% (1)
II-2	3	Правобережье р. Хета	[47]	ШП. Касситерита от 1-20 знаков в аллювиальных отложениях
II-2	7	Р. Хета	[47]	ШП. Касситерита от 1 до 10 знаков в аллювиальных отложениях
II-4	1	Руч. Скалистый	[27]	ПМ. Минерализованные зоны дробления среди осадочных пород. Олово - 0,3%, серебро - 214 г/т, висмут - до 0,1%, вольфрам - до 0,1%, золото - 0,4 г/т
II-4	2	Руч. Скалистый	[27]	ПМ. Минерализованные зоны дробления среди осадочных пород. Олово - 0,3%, серебро - 214 г/т, висмут - до 0,1%, вольфрам - до 0,1%, золото - 0,4 г/т
II-4	3	Руч. Скалистый	[27]	ПМ. Минерализованные зоны дробления среди осадочных пород. Олово - 0,3%, серебро - 214 г/т, висмут - до 0,1%, вольфрам - до 0,1%, золото - 0,4 г/т
II-4	4	Руч. Скалистый	[27]	ПМ. Минерализованные зоны дробления среди осадочных пород. Олово - 0,3%, серебро - 214 г/т, висмут - до 0,1%, вольфрам - до 0,1%, золото - 0,4 г/т
II-4	5	Левобережье руч. Гипотетический	[27]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,002%, серебро - 1,2г/т (1)
II-4	13	Левобережье р. Ирэганджа	[27]	ПМ. Кварцевая брекчия с арсенопиритом, малахитом, галенитом, сфалеритом
II-4	15	Левобережье руч. Правый	[27]	ПМ. Хлоритизированная и лимонитизированная кварцевая брекчия с пиритом, арсенопиритом. Олово - 0,1%, серебро - 20 г/т, золото - 0,2 г/т
II-4	16	Левобережье р. Ирэганджа	[27]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования в риолитах. Олово - 4,84%, серебро - 726,9 г/т, медь - 1%, цинк - 0,21%, молибден - 0,04%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-4	18	Обзорное	[27]	П. Сульфидные прожилки мощностью до 20 см, гнезда сульфидов в окварцованных породах, обломки сульфидизированных брекчий. Содержание олова составляет сотые, реже десятые доли % и только отдельные пробы из шурфов показали до 2-3%. Серебра в сульфидизированных образованиях до 200-300 г/т. Прогнозные ресурсы категории Р ₂ по олову - 7 тыс. т при среднем содержании 0,1%, по серебру - 500 т при среднем содержании 100 г/т
II-4	19	Водораздел рр. Ирэганджа и Правый Хета	[27]	ПМ. Каолинизированные, ожелезненные риолиты. Олово - 0,01%
II-4	22	Левобережье р. Прав. Хета	[27]	ПМ. Окварцованные туфы. Олово - 0,1%
II-4	23	Левобережье р. Прав. Хета	[27]	ПМ. Окварцованные, пиритизированные туфы. Олово - 0,05%
II-4	25	Левобережье р. Прав. Хета	[27]	ПМ. Окварцованные туфы риолитов. Олово - 0,01%
II-4	26	Левобережье р. Прав. Хета	[27]	ПМ. Окварцованные, пиритизированные риолиты. Олово - 0,05%
II-4	27	Левобережье р. Прав. Хета	[27]	ПМ. Окварцованные, пиритизированные риолиты. Олово - 0,05%
II-4	30	Междуречье р. Прав. Хета	[27]	ПМ. Зона интенсивно брекчированных пород. Олово - 0,1%, серебро - 20 г/т
II-4	31	Правобережье р. Лев. Хета	[27]	ПМ. Окварцованные, брекчированные риолиты. Олово - 0,1%, серебро - до 102 г/т
II-4	37	Левобережье руч. Каменный	[27]	ПМ. Окварцованные, каолинизированные риолиты. Олово - 0,1%
II-4	39	Левобережье руч. Каменный	[27]	ПМ. Окварцованные, каолинизированные риолиты. Олово - 0,1%
II-4	41	Правобережье р. Лев. Хета	[27]	ПМ. Минерализованная зона дробления и сульфидизации в риолитах. Олово - 0,3%, серебро - от 11,0 до 62,4 г/т
II-4	42	Междуречье рр. Лев. Хета-Прав. Хета	[47]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,006-0,02%, серебро - 0,15-0,5 г/т (1)
III-1	46	Руч. Артельный	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,0006-0,002% (1)
IV-3	14	Левобережье р. Бол. Хая	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,0006-0,002% (1)
IV-3	15	Левобережье р. Бол. Хая	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,006-0,002% (1)
IV-4	6	Правобережье руч. Аттыкан	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Олово - 0,0006-0,002% (1)
<i>Ртуть</i>				
III-1	30	Р. Носэгчан	[47]	ШП. Киновари от 1 до 5 знаков в аллювиальных отложениях
III-2	10	Руч. Базальтовый	[54]	ШП. Киновари от 1 до 5 знаков в аллювиальных отложениях
III-2	11	Руч. Базальтовый	[54]	ШП. Киновари от 2 до 10 знаков в аллювиальных отложениях
III-3	3	Правобережье р. Басандра	[6, 51]	ШП. Киновари от 3 до 5 знаков в аллювиальных отложениях
III-3	16	Низовье р. Басандра	[6, 51]	ШП. Киновари от 1 до 5 знаков в аллювиальных отложениях
III-3	17	Руч. Дюгадяк	[6]	ШП. Киновари от 1 до 3 знаков в аллювиальных отложениях
IV-2	5	Руч. Дюгадяк	[47]	ШП. Киновари от 1 до 7 знаков в аллювиальных отложениях
IV-2	11	Руч. Чингычек	[47]	ШП. Киновари от 1 до 13 знаков в аллювиальных отложениях
IV-3	7	Руч. Петля	[47]	ШП. Киновари от 1 до 5 знаков в аллювиальных отложениях
Благородные металлы				
<i>Золото, серебро</i>				
I-1	1	Правобережье р. Малтан	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				отложениях. Золото - 0,008 г/т (1)
I-1	2	Правобережье р. Малтан	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,005-0,01 г/т (1)
I-1	3	Междуречье рр. Малтан-Веер	[6]	ПМ. Кварцевые прожилки среди алевролитов. Золото - 1 г/т, серебро - 11,2 г/т
I-1	7	Верховье р. Веер	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,005-0,02 г/т (1)
I-1	8	Междуречье руч. Восток-Крошка	[6]	ПМ. Кварцевые прожилки в алевролитах. Золото - 1-5 г/т, серебро - 0,8 г/т
I-1	9	Междуречье руч. Восток-Крошка	[6]	ПМ. Минерализованная зона дробления приурочена к дайкам риолитов. Золото - 1,0 г/т, серебро - сл.
I-1	10	Междуречье руч. Восток-Крошка	[6]	ПМ. Кварцевые прожилки в дайках риолитов. Золото - 0,2 г/т, серебро - 1,5 г/т
I-1	11	Левобережье р. Малтан	[6]	ПМ. Кварцевая жила с сульфидами в дайках риолитов. Золото - 1 г/т, серебро - 18,2 г/т, свинец - 0,04%
I-1	12	Руч. Крошка	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,005 г/т (1)
I-1	13	Руч. Крошка	[47]	ШП. Золото - от 1 до 5 знаков в аллювиальных отложениях
I-1	15	Междуречье р. Веер-руч. Восток	[47]	ПМ. Кварцевая жила в гранит-порфирах. Золото - 0,1 г/т, серебро - сл.
I-1	16	Междуречье р. Веер-руч. Восток	[47]	ПМ. Развалы кварцевой жилы среди гранит-порфиров. Золото - 0,2 г/т, серебро - 1,6 г/т, свинец - 0,04%
I-1	18	Руч. Восток	[47]	ПМ. Интенсивно минерализованная зона в риолитах. Золото - 0,4 г/т, серебро - 0,1 г/т, цинк - 0,01%
I-1	20	Руч. Новорожденный	[47]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,005-0,01 г/т (1)
I-1	21	Левобережье руч. Новорожденный	[6]	ПМ. Интенсивно минерализованная зона в алевролитах. Золото - 1-5 г/т, серебро - 14,2 г/т
I-2	19	Руч. Руинный	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,005-0,01 г/т (1)
I-2	20	Руч. Лесистый	[6]	ПМ. Развалы кварцевой жилы с арсенопиритом. Золото - до 1 г/т, серебро - сл.
I-2	21	Руч. Малтан	[47]	ШП. Золото - от 1 до 12 знаков в аллювиальных отложениях
I-3	7	Правобережье руч. Гипотетический	[47]	ПМ. Дайка микродиоритов с прожилками кварца. Золото - 0,5 г/т, серебро - сл.
I-4	4	Правобережье р. Мякит	[47]	ПМ. Кварцевые прожилки в измененных риолитах. Золото - 0,1 г/т, серебро - сл.
I-4	5	Правобережье р. Мякит	[47]	ПМ. Развалы кварцевой жилы среди аргиллизированных риолитов. Золото - 0,1 г/т, серебро - до 14,8 г/т
II-1	1	Левобережье руч. Новорожденный	[47]	ПМ. Минерализованная зона дробления в алевролитах. Золото - 0,2 г/т, серебро - 1,2 г/т
II-1	2	Правобережье руч. Восток	[47]	ПМ. Развалы кварцевой жилы на контакте гранит-порфиров и андезитов. Золото - 0,2 г/т, серебро - сл.
II-1	3	Правобережье руч. Новорожденный	[6]	ПМ. Минерализованная зона дробления в алевролитах. Золото - 0,4 г/т, серебро - 0,8 г/т, свинец - 0,05%
II-1	4	Левобережье руч. Новорожденный	[6]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 1-5 г/т, серебро - сл.
II-1	5	Правобережье руч. Вершина	[47]	ПМ. Окварцованная зона дробления. Золото - 1-5 г/т, серебро - 1,2 г/т
II-1	6	Левобережье руч. Новорожденный	[47]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,003-0,01 г/т
II-1	7	Левобережье руч. Новорожденный	[47]	ПМ. Минерализованная зона дробления в алевролитах. Золото - 0,1 г/т, серебро - 0,2 г/т, свинец - 0,08% (1)
II-1	8	Левобережье руч. Новорожденный	[47]	ПМ. Кварцевая жила в андезитах. Золото - 1-2 г/т, серебро - 12,4 г/т
II-1	9	Левобережье руч. Ново-	[47]	ПМ. Кварцевые прожилки в андезитах. Золото -

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		рожденный		0,8 г/т, серебро - 1-2 г/т
П-1	11	Правобережье руч. Новорожденный	[6]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - до 5 г/т
П-1	12	Левобережье руч. Союз	[6, 51]	ПМ. Кварцевые жилы в андезитах. Золото - 1-4 г/т, серебро - 1,0 г/т
П-1	13	Междуречье руч. Новорожденный-Ночной	[47]	ПМ. Минерализованная зона дробления в алевролитах. Золото - 0,2 г/т, серебро - 0,1 г/т
П-1	14	Левобережье руч. Новорожденный	[47]	ПМ. Развалы кварцевой жилы среди измененных риолитов. Золото - 1-2 г/т, серебро - 2,8 г/т
П-1	15	Верховье руч. Новорожденный	[47]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,003-0,01 г/т (1)
П-1	16	Р. Сюрюге	[6]	ПМ. Кварцевая жила в андезитах. Золото - до 1 г/т, серебро - сл.
П-1	17	Водораздел р. Сюрюге-руч. Сахыньи	[47]	ПМ. Кварцевая жила в риолитах. Золото - 7 г/т, серебро - 24,5 г/т
П-1	18	Сюрюге	[47]	ПМ. Кварцевая жила. Золото - 2,7 г/т, серебро - 10,2 г/т
П-1	19	Р. Сюрюге	[47]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,01 г/т (1)
П-1	20	Сюрюге	[47]	ПМ. Кварцевая жила в андезитах. Золото - 0,6 г/т, серебро - 1,2 г/т
П-1	21	Сюрюге	[6]	ПМ. Кварцевая жила в андезитах. Золото - до 1 г/т
П-1	22	Сюрюге	[6]	ПМ. Кварцевая жила в андезитах. Золото - до 1 г/т
П-1	23	Верховье р. Сюрюге-руч. Сахыньи	[47]	ПМ. Кварцевые прожилки в измененных риолитах. Золото - 0,2 г/т, серебро - сл.
П-1	25	Зеркальное	[47]	ПМ. Кварцевая жила в андезидацитах. Золото - от 0,1 до 5 г/т, серебро - 18,2 г/т
П-1	26	Зеркальное	[47]	ПМ. Кварцевая жила в андезитах. Золото - до 1 г/т, серебро - 27,8 г/т
П-1	27	Зеркальное	[47]	ПМ. Кварцевая жила в андезитах. Золото - 0,5 г/т, серебро - 1,4 г/т, свинец - 0,01%
П-1	28	Зеркальное	[47]	ПМ. Развалы кварцевой жилы среди андезитов. Золото - до 2,4 г/т, серебро - 104,2 г/т
П-1	29	Зеркальное	[47]	ПМ. Кварцевые прожилки в пропицитизированных андезитах. Золото - 0,2 г/т, серебро - 1,4 г/т
П-1	30	Зеркальное	[47]	ПМ. Сеть тонких прожилков в андезидацитах. Золото - 0,1 г/т, серебро - сл., свинец - 0,01%
П-1	31	Зеркальное	[47]	ПМ. Кварцевая жила в андезитах. Золото - 1,0 г/т, серебро - 1,0 г/т
П-1	32	Зеркальное	[47]	ПМ. Кварцевая жила в измененных андезитах. Золото - 0,2 г/т, серебро - 12,4 г/т
П-1	33	Руч. Лоток	[47]	ВГХО. повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,003-0,01 г/т (1)
П-2	2	Левобережье р. Хета	[47]	ПМ. Кварцевые прожилки в алевролитах. Золото - 0,1 г/т, серебро - сл.
П-2	5	Междуречье рр. Малтан-Хета	[47]	ПМ. Кварцевая жила в алевролитах. Золото - 0,4 г/т
П-2	6	Правобережье р. Хета	[47]	ПМ. Кварцевая жила в пропицитизированных андезитах. Золото - 0,8 г/т, серебро - 1,4 г/т
П-2	8	Водораздел руч. Бесшумный-Чирок	[47]	ПМ. Кварцевая жила в алевролитах. Золото - 0,2 г/т, серебро - сл.
П-2	9	Руч. Кобжа	[6]	ПМ. Измененные риолиты с тонкими кварцевыми прожилками. Золото - 0,5 г/т, серебро - 1,2 г/т
П-2	10	Междуречье рр. Малтан-Хета	[47]	ПМ. Кварцевые прожилки в алевролитах. Золото - 0,2 г/т, серебро - 0,2 г/т, свинец - 0,003%
П-2	11	Междуречье рр. Малтан-Хета	[47]	ПМ. Кварцевая жила в алевролитах. Золото - 2,7 г/т, серебро - сл.
П-2	13	Междуречье рр. Малтан-Хавдя	[47]	ПМ. Кварцевая жила в аргиллизированных риолитах. Золото - 1,2 г/т, серебро - 12,0 г/т
П-2	14	Междуречье рр. Малтан-Хавдя	[47]	ПМ. Минерализованная зона дробления в риолитах. Золото - 0,1 г/т, серебро - сл.
П-2	15	Междуречье рр. Носэгчан-Хавдя	[47]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,003-0,01 г/т (1)
П-3	3	Правобережье р. Хета	[47]	ПМ. Кварцевые прожилки в риолитах. Золото -

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				0,2 г/т, серебро - 1,2 г/т
II-3	4	Левобережье р. Хета	[47]	ПМ. Тонкие кварцевые прожилки, приуроченные к дайкам кислого состава. Золото - 0,8 г/т, серебро - 2,8 г/т
II-3	5	Р. Хета	[47]	ПП. Золото - от 1 до 5 знаков в аллювиальных отложениях
II-4	8	Р. Ирэганджа	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,003-0,02 г/т
II-4	20	Водораздел рр. Ирэганджа-Правый	[27]	ПМ. Кварцевые прожилки в измененных риолитах. Золото - 0,4 г/т
II-4	33	Правобережье руч. Каменный	[27]	ПМ. Каолинит-кварцевые метасоматиты по риолитам. Серебро - от 10,0 до 1330,5 г/т, золото - от 0,1 до 1,9 г/т
II-4	34	Левобережье руч. Развилочный	[27]	ПМ. Метасоматиты по риолитам. Золото - 0,1 г/т, серебро - 10 г/т
II-4	35	Водораздел руч. Каменный и Развилочный	[27]	ПМ. Жилы халцедоновидного кварца. Золото - 0,86 г/т, серебро - 116,7 г/т
II-4	36	Правобережье руч. Развилочный	[27]	ПМ. Кварцевые прожилки среди каолинит-кварцевых метасоматитов. Золото - 1,5 г/т, серебро - 180 г/т
III-1	1	Зеркальное	[6]	ПМ. Гидротермально измененные андезиты. Золото - 2 г/т, серебро - 5 г/т
III-1	2	Зеркальное	[47]	ПМ. Кварцевая жила в измененных андезитах. Золото - 0,5 г/т, серебро - 24,2 г/т
III-1	3	Зеркальное	[47]	ПМ. Зона дробления, прожилки кварца в андезитах. Золото - 1,2 г/т, серебро - 15,7 г/т, свинец - 0,05%
III-1	4	Зеркальное	[47]	ПМ. Пропилитизированные андезиты с кварц-карбонатными прожилками. Золото - 2 г/т, серебро - 5 г/т
III-1	5	Зеркальное	[47]	ПМ. Сеть мелких кварц-карбонатных прожилков в измененных андезитах. Золото - 0,3 г/т, серебро - 1,2 г/т
III-1	6	Зеркальное	[54]	П. В андезитах нанкалинской толщи, прорванных дайками того же возраста, а также позднемиловыми субвулканическими риолитами. Основные рудоносные тела выполняют трещины скола и отрыва, оперяющие субширотные разломы. Мощность жил достигает 20 м, протяженность 500-700 м. Жилы по составу адуляр-халцедон-кварцевые, убогосульфидные, собственно золото-серебряного типа. Оруденение по жильным зонам крайне неравномерное, бонанцевое. Содержание золота - от 0,1 до 992,0 г/т при среднем содержании - 7,9 г/т, серебра - от 4 до 3510 г/т при среднем содержании - 68,1 г/т
III-1	7	Руч. Зеркальный	[47]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,003-0,02 г/т (1)
III-1	8	Правобережье руч. Лоток	[47]	ПМ. Кварцевая жила в измененных андезитах. Золото - 1,0 г/т, серебро - до 63,0 г/т
III-1	9	Междуречье руч. Лоток-Агатый	[47]	П. Кварцевая жила с адуляром в андезитах. Золото - от 2,4 до 5,0 г/т, серебро - от 1,0 до 623,4 г/т, свинец - 0,2%, цинк - 1,0%
III-1	10	Зеркальное	[47]	ПМ. Гидротермально измененные андезиты. Золото - 1-2 г/т, серебро - 2-5 г/т
III-1	11	Руч. Лоток	[47]	ПП. Золото - от 1 до 5 знаков в аллювиальных отложениях
III-1	12	Руч. Лоток	[47]	ПМ. Аргиллизированные, окварцованные риолиты. Золото - 0,2 г/т, серебро - 0,8 г/т
III-1	13	Руч. Лоток	[47]	ПМ. В поле развития аргиллизированных риолитов тонкие прожилки кварца. Золото - 0,1 г/т, серебро - до 1 г/т
III-1	14	Руч. Лоток	[47]	ПМ. Аргиллизированные, окварцованные риолиты. Золото - 0,1 г/т
III-1	15	Руч. Лоток	[47]	ПМ. Измененные риолиты. Золото - 0,2 г/т, серебро - до 3,0 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	16	Руч. Лоток	[47]	ПМ. Пропилитизированные сульфидизированные андезиты. Золото - 0,1 г/т, серебро - сл.
III-1	17	Зеркальное	[47]	ПМ. Пропилитизированные, сульфидизированные андезиты. Золото - 0,2 г/т, серебро - до 15,4 г/т
III-1	19	Междуречье руч. Лоток-Носэгчан	[47]	ПМ. Аргиллизированные риолиты. Золото - 0,1 г/т, серебро - до 1,0 г/т
III-1	20	Междуречье р. Носэгчан-руч. Агатовый	[47]	ПМ. Пропилитизированные, сульфидизированные андезиты. Золото - до 1,0 г/т, серебро - 5,4 г/т
III-1	22	Руч. Агатовый	[47]	П. Кварцевая жила в измененных андезитах. Золото - до 5 г/т, серебро - 73,4 г/т, свинец, цинк - до 0,2%
III-1	23	Руч. Обман	[6]	П. Пропилитизированные, сульфидизированные андезиты. Золото - до 5 г/т, серебро - до 35,4 г/т, молибден - 0,008%, свинец - от 0,03 до 1%
III-1	24	Междуречье рр. Носэгчан-Эры	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,003-0,02 г/т (1)
III-1	25	Междуречье р. Носэгчан-руч. Прав. Носэгчан	[47]	ПМ. Кварцевые прожилки в измененных андезитах. Золото - 0,1 г/т
III-1	26	Междуречье р. Носэгчан-руч. Прав. Носэгчан	[47]	ПМ. Пропилитизированные андезиты. Золото - 0,2 г/т, серебро - до 1,4 г/т
III-1	27	Междуречье р. Носэгчан-руч. Прав. Носэгчан	[47]	ПМ. Сеть тонких кварц-карбонатных прожилков в пропилитизированных андезитах. Золото - 0,1 г/т, серебро - сл.
III-1	28	Междуречье р. Носэгчан-руч. Прав. Носэгчан	[47]	ПМ. Развалы кварца среди андезитов. Золото - до 0,3 г/т, серебро - 1,2 г/т
III-1	29	Правобережье р. Прав. Носэгчан	[47]	ПМ. Развалы кварца среди андезитов. Золото - 0,1 г/т, свинец - 0,2%, цинк - 0,1%, серебро - 0,5 г/т
III-1	31	Междуречье р. Носэгчан-руч. Прав. Носэгчан	[47]	ПМ. Пропилитизированные андезиты. Золото - 0,1 г/т, серебро - до 2,4 г/т
III-1	32	Междуречье р. Носэгчан-руч. Прав. Носэгчан	[47]	ПМ. Сеть мелких кварц-карбонат-сульфидных прожилков в пропилитизированных андезитах. Золото - 0,2 г/т, серебро - 0,1 г/т, мышьяк - 0,1%
III-1	33	Междуречье р. Носэгчан-руч. Прав. Носэгчан	[47]	ПМ. Пропилитизированные андезиты с кварцевыми прожилками. Золото - 0,15 г/т
III-1	34	Правобережье р. Прав. Носэгчан	[47]	ПМ. Пропилитизированные андезиты. Золото - 0,3 г/т, серебро - сл.
III-1	35	Правобережье р. Прав. Носэгчан	[47]	ПМ. Измененные андезиты с тонкими кварц-карбонатными прожилками. Золото - до 1 г/т, серебро - 0,5 г/т
III-1	36	Правобережье руч. Артельный	[47]	ПМ. Пропилитизированные андезиты. Золото - 0,1 г/т, серебро - 1,2 г/т
III-1	37	Правобережье руч. Артельный	[47]	ПМ. Кварцевая жила в андезитах. Золото - 0,08 г/т, серебро - 15,8 г/т
III-1	38	Правобережье руч. Артельный	[47]	ПМ. Измененные андезидациты. Золото - до 0,5 г/т, серебро - 1,0 г/т
III-1	39	Правобережье руч. Артельный	[47]	ПМ. Измененные андезидациты. Золото - 0,1 г/т, серебро - 1,2 г/т
III-1	41	Правобережье руч. Артельный	[47]	ПМ. Сульфидно-кварцевая жила в аргиллизированных риолитах. Золото - 30-70 г/т, серебро - до 10,4 г/т, галенит, сфалерит
III-1	43	Правобережье руч. Артельный	[47]	ПМ. Пропилитизированные, сульфидизированные андезиты. Золото - 0,1 г/т, серебро - до 15,4 г/т, свинец, цинк - до 0,1%
III-1	44	Правобережье руч. Артельный	[47]	ПМ. Прожилково-кварц-карбонатная зона с сульфидами в андезитах. Золото - 0,2 г/т, серебро - 0,8 г/т
III-1	45	Левобережье руч. Артельный	[47]	ПМ. В окварцованных андезитах серия кварц-карбонатных жил и зон тонкого прожилкования. Золото - 0,4 г/т, серебро - до 52,4 г/т, медь - 0,1%, свинец - 0,2-0,3%, цинк - 0,1-0,3%, олово - 0,005-0,01%, висмут - до 0,00003%
III-1	47	Левобережье руч. Артельный	[47]	ПМ. Пропилитизированные андезиты. Золото - 0,15 г/т, серебро - 23,7 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	48	Левобережье руч. Артельный	[47]	ПМ. В поле вторичных кварцитов сеть тонких кварц-сульфидных прожилков. Золото - 0,2 г/т, серебро - до 15,0 г/т, свинец - 0,08%, цинк - до 0,1%, олово - 0,001%, медь - до 0,06%
III-2	1	Зеркальное	[47]	ПМ. Кварцевая жила среди пропилитизированных андезитов. Золото - 7,5 г/т, серебро - 54,2 г/т
III-2	2	Зеркальное	[6]	ПМ. Зона тонких кварц-хлоритовых прожилков в андезитах. Золото - 0,1 г/т, серебро - 12,4 г/т
III-2	3	Зеркальное	[47]	ПМ. Измененные андезиты с кварц-карбонатными прожилками. Золото - от 1 до 8 г/т, серебро - 2-5 г/т
III-2	4	Правобережье р. Малтан	[47]	ПМ. Развалы кварцевой жилы среди алевролитов. Золото - 0,5 г/т, серебро - сл., свинец - 0,01%
III-2	5	Зеркальное	[47]	ПМ. Кварцевая жила в пропилитизированных андезитах. Золото - 1,2 г/т, серебро - 0,8 г/т
III-2	6	Левобережье р. Малтан	[47]	ПМ. Сеть мелких кварц-хлоритовых прожилков в андезитах. Золото - 0,2 г/т, серебро - 1,0 г/т
III-2	7	Левобережье р. Малтан	[47]	ПМ. Развалы кварцевой жилы среди пропилитизированных андезитов. Золото - 0,8 г/т, серебро - сл., свинец, цинк - 0,1%
III-2	8	Верховье руч. Зеркальный	[6]	ПМ. Пропилитизированные андезиты с кварц-карбонатными прожилками. Золото - от 1 до 5 г/т, серебро - 2-5 г/т
III-2	9	Верховье руч. Зеркальный	[47]	ПМ. Минерализованная зона дробления в андезитах. Золото - 0,1 г/т, серебро - 1 г/т
III-2	12	Левобережье р. Малтан	[6]	ПМ. Развалы кварцевых жил с пиритом. Золото - до 1 г/т, серебро - сл.
III-2	13	Левобережье р. Хурэнджа	[47]	ПМ. Минерализованная зона в пропилитизированных андезитах. Золото - до 5,4 г/т, серебро - 12,8 г/т
III-2	14	Междуречье рр. Хурэнджа-Атма	[47]	ПМ. Кварц-хлоритовые прожилки в пропилитизированных андезитах. Золото - 1,2 г/т, серебро - 19,2 г/т
III-2	15	Междуречье руч. Атма-Ягельный	[47]	ПМ. Развалы кварцевой жилы в пропилитизированных андезитах. Золото - 0,3 г/т, серебро - 1,0 г/т, олово - 0,003%
III-2	16	Левобережье руч. Извилистый	[47]	ПМ. Минерализованная зона дробления в алевролитах. Золото - 0,1 г/т
III-2	18	Правобережье руч. Извилистый	[47]	ПМ. Развалы кварц-сульфидной жилы в окварцованных алевролитах. Золото - 0,2 г/т, свинец, цинк - 0,01%, серебро - 1 г/т
III-2	19	Правобережье руч. Извилистый	[47]	ПМ. Развалы кварцевой жилы среди алевролитов. Золото - 0,3 г/т
III-2	20	Междуречье руч. Ягельный-Извилистый	[47]	ПМ. Кварц-сульфидные прожилки в алевролитах. Золото - 0,2 г/т, свинец - 0,05%, цинк - 0,01%, серебро - 0,3 г/т
III-2	21	Междуречье руч. Ягельный-Извилистый	[47]	ПМ. Развалы кварцевой жилы среди алевролитов. Золото - 1,0 г/т
III-3	1	Руч. Базальтовый	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,003-0,01 г/т
III-3	2	Руч. Базальтовый	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,003-0,01 г/т
III-3	4	Междуречье руч. Ветвистый-Бурный	[47]	ПМ. Кварцевые прожилки в алевролитах. Золото - 1,2 г/т, серебро - 0,8 г/т, свинец - 0,01%
III-3	6	Руч. Бурный	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,003-0,01 г/т
III-3	7	Правобережье руч. Бурный	[47]	ПМ. Сеть мелких кварцевых прожилков в алевролитах. Золото - до 3,0 г/т, серебро - 5,6 г/т, свинец, цинк - 0,04%
III-3	8	Правобережье руч. Бурный	[47]	ПМ. Кварцевая жила с сульфидами в алевролитах. Золото - 2,4 г/т, серебро - 1,8 г/т, свинец - 0,08%
III-3	9	Правобережье руч. Бурный	[47]	ПМ. Кварцевые прожилки, приуроченные к дайкам андезитов. Золото - 4,0 г/т, серебро - 1,2 г/т
III-3	10	Правобережье руч. Бурный	[47]	ПМ. Дайка андезитов, прорванная сетью кварцевых прожилков. Золото - 0,9 г/т, серебро - сл.

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	11	Правобережье руч. Бурный	[47]	ПМ. Минерализованная зона в дайках андезитов. Золото - 0,6 г/т, серебро - 24,2 г/т, свинец, цинк - 0,02%
III-3	12	Правобережье руч. Бурный	[47]	ПМ. Кварцевые прожилки, приуроченные к дайкам основного состава. Золото - от 2,4 до 10,2 г/т, серебро - 0,2 г/т
III-3	13	Междуречье руч. Ветвистый-Бурный	[47]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,01-0,08 г/т (2)
III-3	14	Правобережье руч. Бурный	[47]	ПМ. Кварцевая жила приурочена к дайке андезитов. Золото - до 4,8 г/т, серебро - сл.
III-3	15	Правобережье руч. Бурный	[47]	ПМ. Сеть тонких кварц-сульфидных прожилков в алевролитах. Золото - 1,4 г/т, серебро - 1,5 г/т
III-4	1	Междуречье рр. Лев. Хета-Прав. Басандра	[47]	ПМ. Минерализованная зона дробления, сульфидизированная, в алевролитах. Золото - 0,1 г/т, серебро - 1,2 г/т, свинец - 0,08%, цинк - 0,01%
III-4	2	Междуречье рр. Лев. Хета-Прав. Басандра	[47]	ПМ. Минерализованная зона дробления интенсивно окварцована и пиритизирована. Золото - 1,7 г/т, серебро - 0,8 г/т, свинец, цинк - до 0,1%
IV-2	3	Чингычек-I	[54]	П. Кварцевые жилы в поле развития вторичных кварцитов по андезитам. Золото - 2,6 г/т, серебро - 5-2361,8 г/т
IV-2	4	Руч. Дюгадяк	[47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,003-0,01 г/т (1)
IV-2	7	Чингычек	[54]	ПМ. Сеть маломощных кварцевых прожилков в пропицитизированных андезитах. Золото - 0,5 г/т, серебро - 12,6 г/т
IV-2	8	Чингычек	[54]	ПМ. Кварцевая жила в поле развития вторичных кварцитов по андезитам. Золото - 0,3 г/т, серебро - 98,9 г/т
IV-2	10	Чингычек-II	[54]	П. Кварцевая жила в поле развития вторичных кварцитов по андезитам. Золото - 0,2-5,4 г/т, серебро - 100-5588 г/т
IV-2	12	Руч. Чингычек	[54]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,003-0,01 г/т, олово - 0,0006-0,002% (1)
IV-2	13	Правый приток руч. Чингычек	[54]	ВГХП. Повышенная концентрация золота в донных отложениях
IV-3	1	Руч. Узкий	[27, 47]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,003-0,01 г/т (1)
IV-3	2	Фурор	[54]	П. Локализуется в песчано-алевритистой флишовой толще раннеюрского возраста, прорванной штоками гранодиоритов магаданского и дайками диоритовых порфиритов нанкалинского комплексов. Рудные тела - минерализованные зоны дробления протяженностью от 300 до 1100 м при ширине от 10 до 80 м. Содержания золота - до 3 г/т, серебра - до 187 г/т, олова - до 0,74%, мышьяка - до 3%, сурьмы - до 0,03%, меди - до 0,46%, свинца - до 0,66%, цинка - до 1%
IV-3	3	Фурор	[54]	ПМ. Минерализованная зона дробления в алевролитах. Золото - 1,3 г/т, серебро - 50 г/т
IV-3	4	Фурор	[54]	ПМ. Кварцевые прожилки в измененных алевролитах. Золото - 0,3 г/т, серебро - 10,2 г/т, свинец - 0,1%
IV-3	5	Р. Малтан	[54]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,003-0,01 г/т, молибден - 0,0002-0,0006%, медь - 0,005-0,02% (1)
IV-3	8	Приток руч. Чингычек	[54]	ПМ. В измененных юрских породах кварцевые прожилки. Золото - 0,3 г/т, серебро - сл.
IV-3	9	Междуречье руч. Сахчан-Петля	[47]	ПМ. Пропицитизированные андезиты. Золото - 0,1 г/т, серебро - 0,5 г/т
IV-3	10	Междуречье рр. Малтан-Сахчан	[47]	ПМ. Минерализованная зона дробления в алевролитах. Золото - 0,8 г/т, серебро - сл.
IV-3	12	Междуречье рр. Бол. Хая-Сахчан	[47]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,003-0,01 г/т (1)
IV-3	13	Сахчан	[54]	П. В измененных юрских породах зафиксировано

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				13 минерализованных зон северо-восточного простирания длиной от 200 до 600 м, мощностью от 0,2 до 16,5 м (суммарная протяженность до 4500 м). Зоны вмещают тонкие кварцевые прожилки, редко - кварцевые и кварц-сульфидные жилы длиной от 10 до 70 м и мощностью до 0,2 м. Содержание золота - от 0,5 до 3,1 г/т, серебра - 28,0 г/т
IV-3	16	Междуречье рр. Бол. Хая-Малтан	[54]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Золото - 0,01-0,06 г/т (1)
IV-4	2	Междуречье рр. Атка-Эликчан	[6]	ПМ. Кварцевая жила в риолитах. Золото - 0,2 г/т, серебро - 1,2 г/т
IV-4	3	Междуречье рр. Атка-Эликчан	[47]	ПМ. Кварцевые прожилки в риолитах. Золото - 0,2 г/т, серебро - 15,6 г/т
IV-4	4	Междуречье рр. Атка-Эликчан	[47]	ПМ. Кварцевая жила в риолитах. Золото - 0,08 г/т, серебро - 10 г/т
IV-4	5	Междуречье рр. Атка-Эликчан	[47]	ПМ. Минерализованная зона дробления в алевритах. Золото - 1,2 г/т
<i>Серебро</i>				
I-2	6	Руч. Ясный	[47]	ПМ. Грейзенизированные граниты. Серебро - 254,5 г/т, олово - 0,002%
I-2	7	Междуречье руч. Ясный-Лев. Асан	[6]	ПМ. Минерализованная зона дробления в алевритах. Серебро - 183,5 г/т, олово - 0,001%, молибден - 0,015%
I-2	8	Руч. Ясный	[47]	ПМ. Зона интенсивного окварцевания в экзоконтакте гранодиоритов. Серебро - 104,2 г/т, олово - 0,003%
I-2	13	Междуречье р. Малтан-руч. Ясный	[47]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Серебро - 0,1-0,5 г/т (1)
II-1	10	Бассейн руч. Новорожденный	[47]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Серебро - 0,15-0,5 г/т (1)
II-4	6	Водораздел рек Прав. Хета-Ирэганджа	[27]	ПМ. Гидротермально измененные породы. Серебро - 157 г/т
II-4	7	Хета	[27]	ПМ. Кварцевая жила с гнездами сульфидов в риолитах. Серебро - 200 г/т
II-4	9	Левобережье р. Ирэганджа	[27]	ПМ. Кварц-хлоритовые метасоматиты с вкрапленностью, гнездами галенита, сфалерита, халькопирита. Серебро - 56,1 г/т, мышьяк - 1%, медь - 0,18%, цинк - 0,5%
II-4	10	Левобережье р. Ирэганджа	[27]	ПМ. Кварц-хлоритовые метасоматиты. Серебро - 154 г/т
II-4	11	Левобережье р. Ирэганджа	[27]	ПМ. Зоны кварцевого прожилкования, каолинизированные риолиты. Серебро - 100 г/т
II-4	24	Олений	[27]	П. Сложено субвулканическими риолитами ольского комплекса. По их периферии развиты туфы той же вулканической серии. Рудоносная зона имеет простирание 50-60°, падение крутое северо-западное, мощность 1-4 м. Она представляет собой зону дробления, выполненную дресвой и глиной каолинит-кварцевых метасоматитов, пронизанную густой сетью тонких кварцевых прожилков. Среднее содержание олова - 0,1%, золота - 0,8 г/т, серебра - 369,3 г/т. Эта зона простирается до р. Ирэганджа, в левом борту которой в естественном обнажении установлено присутствие золота - 0,35 г/т и серебра - 250,0 г/т (на мощность 6,0 м)
II-4	28	Водораздел рр. Ирэганджа-Олений	[27]	ПМ. Метасоматиты каолинит-кварцевой фации с тонкими прожилками кварца. Серебро - 354,6 г/т, золото - до 20 г/т
IV-2	1	Междуречье руч. Чингычек-Длинный	[54]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Серебро - 0,15-0,5 г/т, свинец - 0,004-0,01%, цинк - 0,005-0,02%, медь - 0,003-0,01%, мышьяк - 0,003-0,003% (1)
IV-2	14	Руч. Озерный	[54]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Серебро - 0,15-0,5 г/т (1)

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-2	15	Р. Бол. Хая	[54]	ВГХП. Повышенная концентрация в донных отложениях. Серебро - 0,15-0,5 г/т (1)
IV-3	6	Р. Малтан	[54]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Серебро - 0,15-0,5 г/т, свинец - 0,004-0,01%, цинк - 0,005-0,02% (1)
IV-3	11	Междуречье рр. Бол. Хая-Сахчан	[54]	ВГХО. Повышенная концентрация в донных отложениях. Серебро - 0,15-0,5 г/т, свинец - 0,004-0,01%, цинк - 0,005-0,02% (1)
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Горнотехническое сырье				
<i>Цеолиты</i>				
I-2	18	Правобережье руч. Руинный	[27]	П. Среди туфов и туфобрекчий риолитов многочисленные прожилки, выполненные цеолитом
Драгоценные и поделочные камни				
<i>Агаты</i>				
I-3	6	Верховье руч. Шумный	[47]	ПМ. Агаты в базальтах
I-4	1	Междуречье р. Мякит-руч. Гипотетический	[47]	ПМ. Агаты в базальтах
I-4	2	Междуречье р. Мякит-руч. Гипотетический	[47]	ПМ. Агаты в базальтах
II-2	4	Левобережье р. Хета	[47]	ПМ. Агаты в аллювии и склоновых отложениях
III-2	17	Правобережье р. Хурэнджа	[47]	ПМ. Агаты в базальтах
<i>Окремненное дерево</i>				
II-3	6	Левобережье р. Хета	[47]	ПМ. Окремненное дерево в вулканомиктовых породах
<i>Яшмоиды</i>				
II-4	12	Междуречье р. Прав. Хета-руч. Гипотетический	[27]	ПМ. Яшмоиды в риолитах
II-4	17	Междуречье р. Прав. Хета-руч. Гипотетический	[27]	ПМ. Яшмоиды в риолитах
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ				
Питьевые				
<i>Пресные</i>				
II-4	32	Руч. Гипотетический	[17]	П. Пресные воды
IV-4	1	Р. Атка	[6]	П. Пресные воды

Список опорных разрезов, показанных на геологической карте листа Р-56-XXVI

Индекс клетки	№ на карте	Наименование стратиграфического подразделения	Местоположение разреза	№ по списку использованной литературы
I-1	1	Опорный разрез анизийского яруса	Левобережье р. Малтан	[33]
I-1	2	Опорный разрез нижнего отдела триаса	Левобережье р. Малтан	[33, 34]
I-1	3	Опорный разрез верхней перми	Водораздел рр. Крошка и Кима	[33, 34]
II-2	4	Опорный разрез карнийского яруса	Среднее течение руч. Ночной	[33]
II-2	5	Опорный разрез норийского и рэтского? ярусов	Р. Малтан, против устья р. Хета	[37]
II-2	6	Опорный разрез геттангского и синемюрского ярусов	Р. Малтан, среднее течение	[52]
III-2	7а	Опорный разрез плинсбахского и тоарского ярусов	Левобережье р. Малтан	[36]
IV-3	7б	Опорный разрез плинсбахского и тоарского ярусов	Левобережье р. Малтан	[36]
IV-3	8а	Опорный разрез ааленского яруса	Левобережье р. Малтан, правобережье р. Басандра	[36]
III-3	8б	Опорный разрез ааленского яруса	Левобережье р. Малтан, правобережье р. Басандра	[36]

Каталог памятников природы, показанных на листе Р-56-XXVI

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Криогенный	Протяженная наледь в долине р. Веер
2	Криогенный	Залежь подземного льда
3	Геоморфологический	Ледниковые цирки сартанского оледенения
4	Геоморфологический	Нагорные террасы на водоразделе, сложенном гранитоидами магаданского комплекса
5	Тектонический	Скальные обнажения катаклазированных и милонитизированных пород триасового возраста
6	Общегеологический	Отпрепарированная в рельефе протяженная дайка гранодиорит-порфиров
7	Геоморфологический	Останец выветривания позднемеловых базальтов
8	Геоморфологический	Останец выветривания позднемеловых базальтов
9	Геоморфологический	Сквозная долина
10	Общегеологический	Россыпь верхнеюрских кораллов на поверхности уступа водораздела
11	Геоморфологический	Обнажение второй надпойменной террасы
12	Общегеологический	Выход штока субвулканических раннемеловых андезитов
13	Тектонический	Протяженное обнажение милонитизированных вулканитов в правом борту р. Сюрюге
14	Общегеологический	Выход отпрепарированной в рельефе экструзии риолитов
15	Геоморфологический	Выходы песков и галечников третьей надпойменной террасы
16	Тектонический	Мелкая складчатость в коренном обнажении нижнеюрских алевролитов
17	Геоморфологический	Многочисленные останцы измененных риолитов причудливой формы
18	Общегеологический	Обнажение чередующихся конгломератов, гравелитов и углей первомайской свиты, перекрытых покровом позднемеловых базальтов
19	Тектонический	Мелкие складки в коренных обнажениях аргиллитов нижнеюрского возраста
20	Общегеологический	Обнажение субвулканических риолитов с крупным скиалитом нижнеюрских пород, прорванных дайкой позднемеловых базальтов
21	Тектонический	В коренном обнажении субгоризонтальная зона разлома, разделяющая два блока нижнеюрских алевролитов вертикально- и пологозалегающих
22	Геоморфологический	Останец выветривания
23	Тектонический	Мелкая складчатость в нижнеюрских алевролитах в коренных обнажениях левого борта р. Хеты
24	Геоморфологический	Полигональные почвы, развитые на ледниковых отложениях
25	Общегеологический	Коренное обнажение юрских алевролитов, прерванных дайкой позднемеловых умереннощелочных габбро
27	Общегеологический	Коренное обнажение юрских алевролитов, прерванных дайкой позднемеловых умереннощелочных габбро
26	Криогенный	Протяженная наледь
28	Общегеологический	Отпрепарированные в рельефе дайки андезитов
29	Общегеологический	Отпрепарированные в рельефе штоки умереннощелочных риодацитов
30	Тектонический	Зона милонитизированных пород в обнажениях вдоль долины руч. Артельный
31	Криогенный	Протяженная наледь в долине р. Малтана
32	Общегеологический	Выходы эродированной жерловины позднемеловых базальтов
33	Криогенный	Протяженная наледь в долине р. Малтана
34	Общегеологический	Обильные растительные остатки в породах первомайской свиты
35	Геоморфологический	Мерзлотные бугры пучения
36	Геоморфологический	Останцы выветривания в базальтах мыгдыкитской свиты
37	Криогенный	Протяженная наледь в долине р. Малтан

Электронное научное издание

**Лаврович Н. Н.
Федосеев И. А.
Фролов В. Н.
и др.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000**

**Издание второе
Серия Магаданская
Лист Р-56-XXVI (Атка)
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *И. В. Котельникова*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2021. Тираж 50 дисков. Объем 216 Мб
Зак. 42115100

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.
Тел. 499-192-88-88. E-mail: mfvsegei@mfvsegei.ru