

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМУ РЕГИОНУ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ХАБАРОВСКГЕОЛОГИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1: 200 000

Издание второе
Серия Буреинская
Листы М-52-(XXXV), XXXVI

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Атрашенко А. Ф., Жевержеева М. К., Беломестнова Т. Д. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Буреинская, листы М-52-XXXV), М-52-XXXVI. Объяснительная записка. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2016. 226 с.

В представленном комплекте Госгеолкарты-200 обобщена информация по одному из районов, расположенных в восточной части Буреинского массива, приведены сведения о его геологической изученности, описаны сводный стратиграфический разрез, вулканические и плутонические комплексы, тектоническое и геоморфологическое строение, история геологического развития. Систематизированы данные о полезных ископаемых, рассмотрены закономерности их размещения, дана оценка прогнозных ресурсов. Освещены гидрогеологические и эколого-геологические условия территории, определены задачи ее дальнейшего геологического изучения.

Ил. 4, табл 2, приложений 13, библиограф. 130.

Составили: *А. Ф. Атрашенко, М. К. Жевержеева, Т. Д. Беломестнова*

Редакторы: *А. Ф. Васькин, Г. В. Роганов, В. Е. Чепыгин*

Эксперты НРС: *В. И. Сухов, В. П. Цветков*

© Роснедра, 2016
© ФГУГТП «ХАБАРОВСКАЯ ГЕОЛОГИЯ», 2000
© А.Ф. Атрашенко, М.К. Жевержеева, Т.Д. Беломестнова, 2000
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2000
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2016

ВВЕДЕНИЕ

По [15], территория листов М-52-(XXXV), XXXVI относится к Малохинганскому блоку Бу-реинского срединного массива с фрагментами наложенных на него меловых вулканических прогибов и кайнозойских Среднеамурской и Амуро-Зейской континентальных впадин. В административном отношении она входит в состав Облученского, Октябрьского и Ленинского районов Еврейской автономной области. Западная часть листа М-52-XXXV находится в пределах КНР, государственная граница с которой проходит по фарватеру р.Амур. Координаты территории 48°00' - 48°40' с.ш. и 130°30' - 132°00' в.д.

Большую часть территории, представляющую собой типичную среднегорную лесистую местность, сильно расчлененную речными долинами, занимают южные отроги хребта Малый Хинган. В центральной части территории простирается хребет Помпеевский с преобладающими абсолютными высотами 400-700 м и отдельными вершинами, поднимающимися выше 800-900 м над уровнем моря (высшая отметка – г. Царь, 1013 м). Относительные превышения вершин над поймами рек достигают 300-400 м, иногда 500 м. В юго-восточной части площади среднегорье постепенно сменяется низкогорьем, переходящим в слабо залесенную полого наклоненную (2-3°) на юго-восток заболоченную равнину (западная часть Биджано-Амурской низменности), над которой возвышаются отдельные останцовые сопки, достигающие абсолютной высоты 280 м.

Крупнейшая река района Амур протекает в узкой долине с крутыми обрывистыми склонами («Хинганские ворота»). Ширина ее русла составляет 500-900 м, скорость течения 1,6-1,9 м/сек, глубина на фарватере 5-12 м. Наиболее крупные притоки Амура – реки Дичун, Помпеевка, Старикова, Самара, Биджан, Кулемная, Маньчжурка, Луговая. В горной области продольный профиль их невыработанный: глубокие (до 2 м) плесы чередуются с перекатами. Скорость течения рек в горах 0,8-1,6 м/сек, на равнине – 0,5-0,6 м/сек. Долины рек в верховьях узкие, имеют V-образный профиль, при выходе на равнину они расширяются до 1-2 км. В пределах низменности в них распространены многочисленные старицы и озера, русла рек меандрируют, ширина их достигает 50 м.

Климат района континентальный с влиянием муссонных ветров. Лето теплое, иногда жаркое, дождливое. Зима (ноябрь-март) холодная, малоснежная с ясной погодой, ветреная. Средняя температура июля +19°С, января -23,7°С. Среднегодовое количество осадков составляет 620 мм, 80 % из них приходится на летние месяцы. Первые заморозки наблюдаются во второй половине сентября, в конце октября наступает резкое похолодание и выпадает первый снег. Снежный покров устанавливается с середины ноября и держится до середины апреля, толщина его достигает на открытой местности 15-20 см, в лесу 30-35 см. Грунт промерзает до глубины 270 см. Постоянный ледостав на Амуре устанавливается во второй половине ноября. Большинство мелких рек промерзают до дна. В конце апреля начинается весенний ледоход.

Растительность района богатая и разнообразная, что обусловлено смешением восточно-сибирского и маньчжурского ее видов. Для горной части района характерны хвойные, лиственные и смешанные леса, для равнины – луга с отдельными небольшими массивами леса и редколесья. Хвойные и лиственные леса представлены кедром, елью, пихтой, дубом, кленом, березой, лиственницей, липой, вязом, ясенем, амурским бархатом, маньчжурским орехом, осинкой, ольхой. Часто встречается густой кустарник, представленный калиной, шиповником, элеутерококком, аралией, жасмином, орешником, барбарисом, переплетенный лимонником, диким виноградом и актинидией. Хвойные леса характерны для наиболее возвышенной части территории, на пологих увалистых сопках господствует дуб, липа, ясень, часто с густым подлеском.

В районе обитают медведь, волк, кабан, барсук, рысь, косуля, кабарга, изюбр, лось. Встречаются пушные звери – лисица, соболь, белка, горностай, норка, ласка, выдра, ондатра. Среди промысловых птиц отмечаются тетерев, глухарь, фазан, рябчик. В реках водятся хариус, ленок, таймень. По рекам Биджан, Самара и Помпеевка в осеннее время на нерест с Амура заходит

кета.

В экономическом отношении район освоен плохо, заселен слабо. Населенные пункты сельского типа расположены на левом берегу Амура (Радде) и в долине р. Биджан (Теплые Ключи, Новый, Новотроицкое, Преображеновка). Количество дворов в них - от 20 до 150, жителей – от 30 до 570. Население, в большинстве своем, занимается сельским хозяйством, пчеловодством и представлено русскими, украинцами, евреями. Кроме вышеуказанных поселков, в районе имеется много заброшенных деревень, население которых переехало в более крупные населенные пункты.

Шоссейные дороги с гравийным покрытием, соединяющие поселки с районными центрами, проложены по долинам рек Амур и Биджан. В верховьях рек Биджан и Сутара имеются отсыпные лесовозные дороги, однако в последние годы они постепенно приходят в негодность в связи с прекращением лесозаготовок. В западной части района вдоль линии пограничных инженерно-технических сооружений на расстоянии от 1 до 10 км от берега Амура проходит дорога с гравийным покрытием, пригодная для передвижения на автомобилях.

Эколого-геологическая обстановка горной части района оценивается в целом как удовлетворительная. Лесозаготовительные работы и старательская отработка россыпей ведутся здесь в незначительных объемах и существенно не влияют на состояние геологической среды. Относительно интенсивно такие работы велись до середины 80-х годов в верховьях рек Сутара и Биджан. В этих местах ландшафт еще не восстановил свои прежние особенности и эколого-геологическая обстановка оценивается как напряженная. Равнинная часть района характеризуется, в целом, малой степенью нарушенности геологической среды. Напряженная эколого-геологическая обстановка отмечается лишь на территориях техногенных объектов, животноводческих комплексов и пахотных землях вблизи населенных пунктов.

Основная, горная, часть территории имеет сложное и очень сложное геологическое строение. Здесь в провесах кровли и ксенолитах среди интрузивных пород преимущественно гранитоидного состава, принадлежащих разновозрастным плутоническим комплексам, распространены интенсивно дислоцированные и неравномерно метаморфизованные стратифицированные образования раннего и позднего докембрия, кембрия и девона, местами несогласно перекрытые вулканитами и терригенными отложениями нижнего и верхнего мела, широко проявлены разрывные нарушения различного кинематического типа. Простое геологическое строение (около 10 % территории) имеет область распространения неогеновых и четвертичных отложений Среднеамурской и Амуро-Зейской впадин, для которых не характерны складчатые дислокации.

Обнаженность района плохая и неравномерная. Лучше всего обнажен левый берег Амура, где наблюдаются многокилометровые скальные выходы кристаллических сланцев и гнейсов амурской серии. Часто встречаются обнажения и по долинам ручьев, впадающих непосредственно в Амур. Хуже обнажены центральная и восточная части площади. Редкие коренные выходы отмечаются здесь только в урезах ручьев и рек и на гребнях водоразделов. На участках развития карбонатных пород распространены эрозионные останцы, иногда пещеры. На левобережье р. Самара описаны скальные останцы гранитоидов в виде столбов округлой формы диаметром 5-20 м и высотой до 15 м.

Публикуемые материалы комплекта Госгеолкарты-200 подготовлены в ФГУГГП «Хабаровскгеология» в процессе геологического доизучения района в масштабе 1 : 200 000 (1995-2000 гг.) с использованием значительных объемов полевых работ, результатов дешифрирования МАКС масштаба 1 : 25 000 – 1 : 1 000 000 и интерпретации аэрогеофизических карт масштаба 1 : 25 000 – 1 : 200 000. При составлении комплекта учтены материалы более ранних геологических съемок масштаба 1 : 200 000 [22, 23] и 1 : 50 000 [28, 122], поисковых и разведочных работ на железо, графит, бериллий, брусит, олово и разнообразных тематических исследований за период с 1935 по 1998 гг.

Основной объем полевых работ и подготовка материалов к изданию Госгеолкарты - 200 выполнены А. Ф. Атрашенко (ответственный исполнитель), М. К. Жевержеевой, Т. Д. Беломестновой, В. Н. Буянкиным, Е. М. Подвигиной, М. М. Шваревым, О. О. Плешко. Ископаемая флора определена В. В. Кирьяновой, споры и пыльца – Н. Д. Литвиненко. Спектральный, рентгено-спектральный и химический анализы проб, отобранных в процессе ГДП-200, произведены в соответствующих лабораториях ФГУГГП «Хабаровскгеология» Н. Г. Азимовой, Е. Б. Лебедевой, Л. Г. Повх., Е. Г. Шаровой, Л. Г. Шехуновой, С. М. Киреевой, Е. С. Симанович, Н. М. Пушковой и Н. Н. Ериной. Ссылки на авторство использованных при подготовке комплекта палеонтологических, палеоботанических, аналитических и других материалов, полученных на предыдущих этапах геологического изучения района, приведены в тексте Записки.

С подготовленными к изданию материалами листа М-52-XXX Госгеолкарты-200/2 (Добкин, 1999 г.) публикуемые материалы увязаны. Имеющиеся неувязки со смежными листами Госге-

олкарты-200 первого издания отмечены в тексте Записки.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении района получены в результате путешествий Р. К. Маака (1855 г.) и Ф. Б. Шмидта (1859 г.).

В 1857 г. начала работать Амурская поисковая партия под руководством П. Н. Аносова, которой в 1860 г. открыт Сутарский золотоносный район, а в 1863 г. в районе г. Охра установлены и прослежены к северу на 40 км железные руды. П. Н. Аносов определил пластовую форму залегания руд и указал на наличие черных известняков в висячем боку железорудного пласта.

В 1895 г. Л. Ф. Бацевич впервые описал графитовые породы в бассейне р. Белой и составил первую геологическую карту Мал. Хингана, где сплошной полосой через весь хребет показал распространение осадочно-метаморфизованных толщ.

Несколько позднее (1904 г.) в Сутарском золотоносном районе проводил геологические исследования П. К. Яворовский. Им была составлена геологическая карта золотоносной территории масштаба 1 : 420 000 и высказано предположение о генетической связи золота с древними кристаллическими сланцами и гнейсами.

Значительную роль в возбуждении интереса к геологии и полезным ископаемым Малого Хингана сыграли работы П. П. Полевого (1918 г.) и Н. Н. Павлова (1929 г.). Первый из них обосновал целесообразность дальнейшего комплексного изучения железных руд района, второй указал на возможную промышленную значимость графитового месторождения около с. Союзное.

С 1929 г. по 1959 г. в бассейне р. Сутара Сутарским прииском «Союззолото», а с 1932 г. трестом «Приморзолото» осуществлялись поиски, разведка и добыча россыпного золота.

Новый этап исследований района был начат А. С. Белицким, Б. В. Витгефтом, В. Н. Даниловичем [51], С. А. Музылевым, Д. И. Ивлиевым и др. В 1931 г. А. С. Белицким проведена разведка Союзного графитового месторождения и составлен детальный стратиграфический разрез графитоносной свиты. Им же впервые получены данные о согласном залегании графитоносных отложений на толще кристаллических известняков, которой он дал наименование «подстилающая свита» [31]. Б. В. Витгефт (1932 г.) заложил основу современных представлений о стратиграфии и металлогении юга Мал. Хингана, восстановил и подтвердил взгляды предыдущих исследователей об осадочном происхождении железных руд, оценил их месторождения как основной источник сырья для развития металлургии на Дальнем Востоке. В 1932-1933 гг. группой геологов Ленозета – В. Н. Даниловичем, Н. И. Рембашевским, И. В. Моисеевым и др. – впервые проведена геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 обширной территории в юго-западной части Мал. Хингана, а в 1935 г. С. А. Музылевым обобщены материалы всех предшествующих исследователей и составлена сводная геологическая карта Еврейской автономной области в масштабе 1 : 420 000. В основании стратиграфического разреза рассматриваемого района ими выделена кристаллически – слоистая толща, подразделенная на два отдела – нижний (гнейсы и амфиболиты), и верхний – (сланцы и кварциты). Возраст толщи определен как допалеозойский. К более молодым – доверхнепалеозойским образованиям, отнесена хинганская толща, в составе которой выделены (снизу вверх) графитоносная, нижняя известняковая, игинчинская, мурандавская, рудоносная и лондоковская свиты. Эта схема расчленения домезозойских образований района в основе своей сохранилась до наших дней. В разрезе мезозойских отложений, выделенных на ограниченных по площади участках в бассейне р. Помпеевка и по р. Амур, С. А. Музылевым выделены угленосная и вулканогенная свиты. Возраст первой из них определен как средне-позднеюрский либо раннемеловой, второй – как позднемеловой. Среди интрузивных образований геологами Ленозета и С. А. Музылевым выделены допалеозойские гранитоиды биробиджанского интрузивного комплекса и молодые - мезозойские - граниты. Г. Д. Афанасьев и А. П. Лебедев в 1935 г. провели стратиграфо-петрографические исследования в приамурской части Мал. Хингана [30, 79]. Афанасьев Г. Д. отделил графитоносную толщу от хинганской серии и включил ее в комплекс кристаллических сланцев. Домезозойские интрузивные образования района в основном относятся к позднеюрскому и раннемеловому периодам.

живные образования он разделил на 2 комплекса: амурский и биробиджанский.

С 1936 г. по 1949 г. геологические работы были направлены, главным образом, на поиски и разведку облицовочных камней (Близнюк, 1936 г.), россыпного золота (Ивлиев, 1937 г.), железных и марганцевых руд (Доброхотов, 1938 г.; Эпштейн, 1939 г.; Николаев, 1942 г.; Гуськов, 1949 г.), магнетитов (Шуммер, 1939 г.; Николаев, 1942 г.), олова (Ивлиев, 1939 г.). В результате этих работ произведена классификация россыпей в Сутарском золотоносном районе, впервые открыты марганцевые руды на Южном железорудном месторождении, в верховьях руч. Столбуха выявлены два рудопроявления марганца и два месторождения магнетитов.

В связи с этими открытиями в последующие годы в бассейне р. Биджан В. А. Махиным (1951-1952 гг.), В. Г. Сенкевичем (1957 г.) и в бассейне р. Самара М. В. Чеботаревым (1951-1955 гг.) проведены геологические съемки масштаба 1 : 50 000. В результате этих работ в общих чертах подтверждена схема стратиграфии, разработанная С. А. Музылевым и В. Н. Даниловичем, детализированы разрезы мурандавской, рудоносной и лондоковской свит, пополнены и систематизированы данные по полезным ископаемым района.

Одновременно с геологическими съемками в первой половине 50-х годов проводились поисково-разведочные работы на редкие элементы (Кириллов, 1952 г.; Казанцев, 1955 г.; Махинин, 1955-1956 гг.), уголь (Зинченко, 1949-1950 гг.), марганец (Бедик, 1950-1951 гг.; Гуськов, 1952-1956 гг.), железные руды (Бурмыкина, 1954 г.; Чеботарев, 1949-1955 гг.), магнетиты (Михайлов, 1954-1956 гг.; Чеботарев, 1950-1954 гг.). В аллювии ручьев Ашинга, Кутума, Талагач были обнаружены в шлихах тантало-ниобаты, разведаны все ныне известные месторождения железо-марганцевых руд и некоторые месторождения магнетитов. Поиски редких элементов и бурого угля (в Среднеамурской впадине) положительных результатов не принесли.

В это же время выполнены тематические работы по изучению гранитоидов (Лови, 1954 г.; Махинин, 1955 г.), стратиграфии и метаморфизма древних толщ (Келлер, 1953 г.; Ходак, 1955 г.), региональной геологии (Глушков, 1956 г.).

Для оценки перспектив Среднеамурской впадины на нефть, газ и уголь, а также с целью поисков черных и редких металлов проведены геофизические исследования (Кучук, 1943 г.; Бедик, 1953 г.; Грецова, 1950 г.; Гладченко, 1952 г.; Болотов, 1953 г.; Павлов, 1955 г.; Константинов, 1955 г.; Пономарев, 1955 г.). В итоге получены данные, уточняющие строение Среднеамурской впадины, выявлены и прослежены магнитные аномалии над железорудными горизонтами, установлены аномалии урана в бассейне р. Биджан и ореолы рассеяния V, Mo, Pb, Sn, Zn в бассейне р. Помпеевка.

С середины 50-х годов начались планомерная государственная геологическая съемка Мало-го Хингана в масштабе 1 : 200 000, с целью составления и подготовки к изданию листов Государственной геологической карты, и сопровождающие ее региональные геофизические работы. В 1955-1958 гг. проведены аэромагнитные съемки масштабов 1 : 200 000 – 1 : 100 000 (И. И. Вайман, В. А. Симонов, М. И. Политиков) и масштаба 1 : 50 000 (Ю. Н. Казаков, 1956 г.; А. И. Мотора, 1956 г.), в результате которых установлена связь структуры магнитного поля с тектоникой района, намечены области распространения кайнозойских отложений, меловых эффузивов и интрузий основного состава. В 1956-1958 гг. Л. В. Эйриш провел геологическое картирование территории листов М-52-(XXXV), XXXVI. Наиболее глубоко метаморфизованные образования (кристаллически-слоистая толща, по С. А. Музылеву) он выделил в амурскую серию нижнего протерозоя, расчленив ее на туловчихинскую, дичунскую и урильскую свиты. К нижнему протерозою им отнесена также толща кварцитов и силлиманитовых сланцев на левобережье р. Биджан, сопоставленная с верхнегуджалской подсвитой бассейна р. Гуджал (Сухов, 1959 г.). Неравномерно метаморфизованные терригенно-карбонатные отложения с графитом и железо-марганцевым оруденением (хинганская толща, по С. А. Музылеву) Л. В. Эйриш объединил в хинганскую серию в составе 6 свит, сохранив для большинства стратонамов названия, данные С. А. Музылевым. Наиболее глубоко метаморфизованные графитоносную и нижнюю известняковую свиты он, вслед за А. С. Музылевым, поместил в основание разреза серии, первую под наименованием «союзненская», вторую – под наименованием «дигурская». Учитывая сведения о находках органических остатков в породах Кимканского железорудного месторождения (Львов, 1949 г.), рудоносная и лондоковская свиты отнесены им к нижнему кембрию, остальные – к верхнему протерозою. В Добринском хребте по находкам ископаемой фауны впервые выделены отложения среднего девона. Вулканогенные и терригенные образования, залегающие с размывом и угловым несогласием на породах докембрия, палеозоя и гранитоидах, датированы нижним (станолирская и солонечная свиты) и верхним (кундурская, богучанская и цагаянская свиты) мелом, олигоценом-миоценом (ушумунская свита) и средним миоценом (толща базальтов и андезибазальтов). Аллювиальные отложения, по Л. В. Эйришу, представлены средним, верхним и современным отделами четвертичной системы. Среди интрузив-

ных образований выделены протерозойские серпентиниты, раннепалеозойские порфиroidные биотитовые граниты, ранне-среднепалеозойские двуслюдяные, мусковитовые и турмалиновые мелкозернистые граниты, гнейсо-граниты, разномасштабные розовые граниты и поздне меловые гранит-порфиры. Принятая Л. В. Эйришем схема расчленения геологических образований района служила основой для дальнейших геологических исследований до настоящего времени.

В 1958-1960 гг. вся рассматриваемая территория была покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1 : 1 000 000 (Очередник, 1960 г.), а ее часть, принадлежащая Среднеамурской впадине, гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000 (Голубева, 1960 г.). Было отмечено общее погружение докайнозойского фундамента впадины в юго-западном направлении, выявлены Самаро-Дитурский и Башмакский минимумы силы тяжести, обусловленные грабеноподобными погружениями фундамента. С 1956 г. одновременно со среднемасштабными геолого-геофизическими съемками и после них, вплоть до 1977 г., в районе проводились интенсивные поисково-разведочные работы на известных и вновь выявленных месторождениях и проявлениях полезных ископаемых. Так, поиски и разведку олова проводили Н. В. Огнянов (1956-1957 гг.) и М. Ф. Кохановский (1969-1971 гг.); редких металлов – К. А. Казанцев (1955-1957 гг.), А. Ф. Миронюк (1957-1958 гг.), Г. Е. Усанов (1957-1959 гг.), Р. П. Головина (1973 г.); стройматериалов – В. А. Кудинов (1963 г.), В. Н. Болдовский (1968-1971 гг.), Н. А. Самойлова (1971 г.), В. Ф. Ряга (1974 г.); магнезитов и бруситов – В. В. Успенский (1968-1976 гг.); бора – Н. Б. Мариненко (1963 г.), В. П. Грунский (1964-1967 гг.); железных руд – Е. В. Егоров (1966-1975 гг.); бурого угля – С. П. Воскресенский (1967-1971 гг.); золота – Г. Д. Малых (1969-1971 гг.); торфа – К. О. Ковалевская (1973, 1974 гг.). В результате определены перспективы и направления дальнейших поисковых работ по всем перечисленным выше полезным ископаемым, выявлены новые их месторождения и проявления, подсчитаны запасы, прогнозные ресурсы, и возможная рентабельность их отработки. В помощь поисково-разведочным работам, совместно с ними, проводились детальные наземные и аэрогеофизические исследования масштаба 1 : 2 000 – 1 : 50 000 (Кузьмин, 1965-1966 гг.; Плотницкий, 1969 г.; Гагаев, 1970 г.; Разговоров, 1971-1974 гг.; Алексеев, 1975-1977 гг.; Ермилова, 1985 г.).

В 1959-1962 гг. В. Г. Варнавским проведены тематические работы по оценке нефтегазоносности Среднеамурской впадины. Была составлена геологоструктурная карта фундамента впадины, выделены площади, перспективные для постановки поисковых работ на нефть и газ. В это же время изучением интрузивных комплексов Малого Хингана занимается Б. И. Лови [13]. Интрузивные комплексы получили основательную петрографическую, минералогическую и геохимическую характеристику.

С. С. Воскресенским и В. И. Коноплевой в 1961-1964 гг. проведена геолого-геоморфологическая съемка масштаба 1 : 50 000 в северной части территории. Ими подробно описаны неоген-четвертичные отложения, составлена детальная геоморфологическая карта, высказано предположение о поступлении золота в аллювий рек из отложений цагайской свиты.

В 1967-1970 гг. И. А. Котов выполнил гидрогеологическую съемку масштаба 1 : 200 000 листа М-52-XXXVI. Было проведено гидрогеологическое районирование территории, геологические комплексы получили гидрогеологическую характеристику.

С 1975 г. и до настоящего времени в районе проводились крупномасштабные геологические [28] и аэрогеофизические [41, 56, 95] съемки, тематические работы по биостратиграфии рифейско-кембрийских отложений и прогнозной оценке фосфоритонности и цеолитонности района [4, 105, 106, 112], геохимические опытно-методические исследования [36, 81], поисково-разведочные работы на стройматериалы (Ермоленко, 1984 г.; Степанов, 1986 г.), цеолиты [52] и золото (Зарембский, 1991 г.). Геологосъемочными работами принципиально нового в стратиграфию района не внесено, геологические построения базировались на основе стратиграфической схемы Л. В. Эйриша. Тематическими и поисково-разведочными работами выявлены и разведаны месторождения цеолитов и песчано-гравийного материала, впервые в известняках лондоковской свиты оконтурены промышленно значимые фосфатно-карбонатные тела, содержащие P_2O_5 от 3-8 до 20 %. Г. В. Рогановым и В. А. Нагорным [20, 105] установлено, что на лондоковской свите залегает мощная толща углеродистых пород с железными рудами, получившая в стратиграфических схемах, принятых Четвертым ДВ РМСС (Хабаровск, 1990 г.), наименование «кимканской», в породах хинганской серии обнаружены спиккулы кембрийских губок и камазиево-невландиевая проблематика и впервые высказано мнение, что породные ассоциации, содержащие в своем составе железные и железо-марганцевые руды, не обнаруживают приуроченности к одному стратиграфическому уровню – рудоносной свите, а размещаются как под лондоковской свитой, так и выше последней, чаще всего в основании вновь выделенной кимканской толщи. А. Ф. Васькиным, В. Г. Пятилетовым и Л. П. Соболевым [4] выявлены новые местонахождения спиккул губок и других органических остатков раннекембрийского возраста в

отложениях, ранее относимых к рудоносной и лондоковской свитам, и подтверждено, что в рудоносную свиту ранее выделялись железорудные тела разного стратиграфического положения, что поставило под сомнение правомерность ее выделения. В разрезе по р.Амур раннекембрийские органические остатки были найдены в толще мраморизованных известняков (дигурская свита, по Л. В. Эйришу) и подтверждены забытые данные А. С. Белицкого о согласном залегании на ней графитоносной толщи Союзного месторождения, что позволило обосновать правомерность сопоставления указанных стратонов соответственно с лондоковской свитой и кимканской толщей других разрезов хинганской серии.

Изложенные выше новые данные по стратиграфии хинганской серии нашли отражение в легенде Буреинской серии листов Госгеолкарты-200 [40].

В. А. Ловягиным [81] рассматриваемая территория отнесена к категории площадей с достаточной степенью геохимической изученности. Однако, знакомство с архивными материалами показало, что геохимическая опоискованность значительной ее части не соответствует современным требованиям.

М. В. Мартынюк в 1986 г. составил Геологическую карту Хабаровского края и Амурской области масштаба 1 : 2 500 000, а в 1990 г. в дополнение к ней издал объяснительную записку к схеме расчленения и корреляции магматических комплексов [15, 16]. В 1995 г. для листа М-52 (53) под редакцией Е. М. Заблоцкого составлена геологическая карта масштаба 1 : 1 000 000 [5].

Данные геофизических работ последних лет [41] позволили выделить интрузивно-купольные структуры, гранитизированные и слабо гранитизированные блоки земной коры и площади локальных гидротермально-метасоматических изменений.

В процессе ГДП-200 уточнены разрезы хинганской серии, по данным бурения и вертикальных электрических зондирований впервые составлена геологическая карта погребенной поверхности доплиоценовых образований западной части Среднеамурской впадины, предложена новая схема расчленения интрузивных образований, проведено литохимическое опробование донных отложений гидросети на площадях, геохимическая опоискованность которых не соответствовала современным требованиям.

СТРАТИГРАФИЯ

На территории листов относительно широко распространены метаморфические образования верхнего архея (амурская серия), терригенно-карбонатные отложения верхнего рифея, венда и нижнего кембрия (хинганская серия), слабо литифицированные и рыхлые неогеновые и четвертичные отложения. Незначительно развиты терригенные отложения девона и меловые осадочно-вулканогенные образования.

ВЕРХНИЙ АРХЕЙ. АМУРСКАЯ СЕРИЯ

Туловчихинская свита (AR_2tl) обнажена на левом берегу Амура в приустьевых частях р. Туловчиха, руч. Каменушка, Хинган, а также в верховьях рр. Помпеевка, Луговая, Кулемная и Мал. Самарка, где разобщенные выходы ее прослеживаются полосой меридионального простирания протяженностью 56 км. Частный разрез свиты, изученный по береговым обнажениям на р. Амур в районе устья р. Туловчиха, включает*:

1. Гнейсы и плагиогнейсы биотитовые, часто полосчатые.....более 130 м
2. Гнейсы биотитовые, в кровле и подошве пласты (3-10 м) амфиболитов.....60 м
3. Гнейсы биотитовые полосчатые.....более 240 м

Всего по разрезу более 430 м

В других местах распространения свиты среди гнейсов наряду с биотитовыми отмечаются мусковитовые и двуслюдяные их разновидности, изредка по делюви-альным высыпкам фиксируются прослои эпидот-амфиболовых сланцев, амфиболитов и кварцитов. Перечисленные выше породы обильно насыщены гранитным и полевошпатовым материалом магматического и метасоматического генезиса в виде жил пегматита, аплита, гранита, порфиробластов и прожилков микроклина. Нижняя граница свиты не установлена. Мощность ее оценивавшаяся предшественниками [23, 28] в пределах 500-2000 м, судя по материалам ГДП-200 составляет более 600 м.

Выходам пород свиты соответствует магнитное поле напряженностью 140-180 нТл. Средняя магнитная восприимчивость пород составляет $12 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, плотность – $2,67 \text{ г/см}^3$. Содержание урана - $(1,5-4) \cdot 10^{-4} \%$, тория - $(6-12) \cdot 10^{-4} \%$, калия – 1-2,5 %.

Дичунская свита (AR_2dc), согласно перекрывающая туловчихинскую, прослежена полосой субмеридионального простирания от устья р. Помпеевка до верховий р. Дичун. Небольшие по площади выходы ее известны также на р. Амур несколько выше устья р. Туловчиха. На последнем из названных участков обнажена нижняя часть разреза свиты. Здесь на биотитовых и двуслюдяных гнейсах туловчихинской свиты залегают:

1. Плагиогнейсы, гнейсы биотитовые и двуслюдяные с прослоями (0,3-5 м) амфиболитов.....80 м
 2. Гнейсы и плагиогнейсы биотитовые и двуслюдяные гранатсодержащие диафторированные.....45 м
 3. Переслаивание (через 3-5 м) амфиболитов с гнейсами и плагиогнейсами.....30 м
- Всего по разрезу 155 м

Разрез верхней части свиты, изученный по коренным выходам в междуречье Старикова – Помпеевка, имеет следующий вид:

1. Плагиогнейсы двуслюдяные, мелкозернистые, слабополосчатые, гранатсодержащие.....>25 м
2. Плагиогнейсы двуслюдяные, серые, гранатсодержащие с прослоями амфиболитов (2 -3,5 м).....70 м
3. Плагиогнейсы двуслюдяные, мелкозернистые, гранатсодержащие.....90 м

* Здесь и далее описание рзрезов докайнозойских образований производится снизу вверх

4. Плаггиогнейсы двуслюдяные, гранатсодержащие с прослоями (5-7 м) амфиболитов.....	40 м
5. Плаггиогнейсы и гнейсы биотитовые.....	>50 м
Всего по разрезу более 275 м	

На правобережье рр. Старикова и Муратова в разрезе свиты отмечаются сланцы амфиболовые и эпидот-амфиболовые. Общая мощность свиты 430 м. Амфиболиты и гнейсы дичунской свиты имеют относительно низкую магнитную восприимчивость – $11-260 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ и высокую плотность: гнейсы – $2,66-2,76$ г/см³, амфиболиты – $2,86-3,08$ г/см³; радиоактивность их – 7-14 мкр/ч.

Урильская свита (AR₂?ur) распространена на левобережье р. Амур в бассейнах рр. Дичун, Старикова, ручьев Лагар и Дробовичная. Она сложена однообразными по внешнему облику породами – сланцами слюдяно-альбит-кварцевыми и слюдяно-кварц-альбитовыми. В резке подчиненном количестве присутствуют сланцы эпидот-амфиболовые, кварциты, амфиболиты и мраморы. Контакт урильских сланцев с более глубоко метаморфизованными образованиями дичунской свиты, по-видимому, во всех случаях тектонический. В бассейне р. Дичун в полотно автомобильной дороги, проходящей вдоль линии пограничных инженерно-технических сооружений, они разделены зоной интенсивного расщепления пород, в береговых обнажениях на р. Амур, по [12] – зоной бластомилонитов. Частные разрезы свиты изучены в береговых обнажениях р. Амур от с. Радде до р. Старикова. Сводный разрез следующий:

1. Сланцы мусковит-альбит-кварцевые.....	>30 м
2. Сланцы эпидот-амфиболовые.....	2 м
3. Сланцы мусковит-альбит-кварцевые.....	>190 м
4. Сланцы биотит-мусковит-альбит-кварцевые, в кровле пачки с двумя сближенными прослоями сланцев порфиробластических, гранатсодержащих.....	>80 м
5. Сланцы мусковит-кварц-альбитовые, гранатсодержащие.....	100 м
6. Сланцы эпидот-амфиболовые, порфиробластические.....	20 м
7. Сланцы мусковит-кварц-альбитовые, гранатсодержащие с прослоями (0,1-1,5 м) сланцев амфиболовых.....	70 м
8. Сланцы мусковит-кварц-альбитовые, гранатсодержащие.....	90 м
9. Сланцы мусковит-кварц-альбитовые и биотит-мусковит-альбит-кварцевые, гранатсодержащие, в подошве пачки порфиробластические.....	115 м
10. Сланцы биотит-мусковит-кварц-альбитовые, в низах пачки с прослоем сланцев эпидот-амфиболовых, гранатсодержащих.....	75 м
11. Сланцы мусковит-кварц-альбитовые, часто порфиробластические, с единичными прослоями сланцев эпидот-амфиболовых, гранатсодержащих.....	>70 м
Всего по разрезу более 842 м	

Маршрутными наблюдениями в бассейне р. Дичун в составе свиты отмечены маломощные прослои кварцитов и амфиболитов, редкие линзы мраморов. Для свиты характерны послойные, реже секущие жилы и линзы молочно-белого безрудного кварца мощностью до 2,5 м и протяженностью до 100-120 м. По данным АГСМ-съемки, для урильских сланцев характерны низкие содержания тория – $(4-10) \cdot 10^{-4}$ %, урана – $(1,5-3) \cdot 10^{-4}$ % и 1-2 % калия. Магнитная восприимчивость их составляет в среднем $13 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, плотность – $2,64$ г/см³, радиоактивность – 14 - 17 мкр/ч.

Биотитовые, мусковитовые и двуслюдяные гнейсы туловчихинской и дичунской свит – желтовато-серые и серые полосчатые мелко- и среднезернистые, часто неравномернозернистые породы с типичной гнейсовой текстурой и лепидогранобластовой структурой. Они состоят из кварца (20-50 %), микроклина (10-40 %), олигоклаз-андезина (15-40 %), биотита (10-25 %), мусковита (1-20 %), граната (до 10 %). Отмечаются циркон, сфен, апатит, эпидот, рудный минерал, лейкоксен, силлиманит, монацит, ортит. Плаггиогнейсы отличаются почти полным отсутствием микроклина и увеличением количества плагиоклаза до 40-55 %. Для всех разновидностей гнейсов характерны микроклинизация плагиоклаза, развитие в нем мирмекитов и мусковитизация биотита.

Амфиболиты – темно-зеленые или зеленовато-серые массивные плитчатые зернистые породы нематогранобластовой структуры, состоящие из роговой обманки (50-80 %), среднего плагиоклаза (20-50 %), биотита, граната (1-5 %) и рудного минерала; в диафорированных их разновидностях в переменных количествах присутствуют эпидот, кварц, серицит, хлорит, альбит, актинолит. Сланцы амфиболовые отличаются от амфиболитов сланцеватой текстурой, более низким содержанием роговой обманки (35-45 %) и более высоким – плагиоклаза (45-50 %) и биотита (5-10 %). В эпидот-амфиболовых сланцах возрастает количество эпидота (10-30 %) и уменьшается – амфибола (до 25-30 %).

Слюдяные сланцы – это серые сланцеватые породы со скоплениями слюд в основном на

плоскостях сланцеватости и с характерной бугорчатой поверхностью этих плоскостей, обусловленной присутствием порфиروبласт альбита и граната. Обладая лепидогранобластовой и порфиробластовой структурами, они состоят из кварца (10-50 %), альбита (20-55 %), биотита (1-25 %), мусковита (1-20 %, иногда до 30 %), хлорита (0-20 %), граната (1-10 %), минералов эпидотовой группы (1-5 %), актинолита (до 25 %), апатита, сфена, турмалина, монацита, силлиманита, графита. В зависимости от соотношения этих минералов различают сланцы слюдяно-альбит-кварцевые, слюдяно-кварц-альбитовые, эпидот-актинолитовые и другие.

Кварциты обычно серого цвета, гранобластовой, порфиробластовой структуры, состоящие из кварца (85-95 %), плагиоклаза (5-10 %), мусковита (1-5 %), редко граната, биотита, гидрослюда, апатита, клиноцоизита и углеродистого вещества.

Мраморы – светлоокрашенные зернистые породы гранобластовой структуры, сложенные кальцитом.

Породы амурской серии охарактеризованы химическим (прил. 10), рентгеноспектральным и спектральным анализами. На диаграмме А. А. Маракушева (рис. 1) фигуративные точки их составов расположены кучно в полях амфиболитов, гнейсов и кварцито-гнейсов. Слюдяные сланцы отличаются от гнейсов меньшей общей щелочностью. На диаграммах А. Н. Нематова и Н. П. Семененко большая часть составов проанализированных проб расположена в поле группы железисто-магнезиально-алюмосиликатных ортопород, меньшая – в поле щелочноземельно-алюмосиликатных пород. Пробы амфиболитов находятся в поле щелочноземельно-глиноземистых основных ортопород. По химическому составу они близки геосинклинальным базальтам и относятся к их калиево-натриевому низкоглиноземистому и железо-магниевого типу (прил. 10). На диаграммах, определяющих серии пород, фигуративные точки амфиболитов ложатся в поле толеитовых базальтов океанического типа. Содержание большинства микрокомпонентов в метаморфических породах не превышает кларковых и только концентрации олова, мышьяка, молибдена, висмута, селена повышены в 3-7 раз. В гнейсах, плагиогнейсах и амфиболитах туловчихинской и дичунской свит наблюдаются неравновесные ассоциации минералов, в которых наряду с гранатом, роговой обманкой, биотитом, силлиманитом, андезином, характерными для пород эпидот-амфиболитовой фации метаморфизма, постоянно присутствуют альбит, хлорит, эпидот-цоизит, актинолит, свидетельствующие о проявлении в них процессов диафтореза с характерными переходами: гранат → хлорит, гранат → хлорит + кварц, роговая обманка → сине-зеленая роговая обманка → актинолит + хлорит, биотит → хлорит + эпидот-цоизит, плагиоклаз № 20-35 → плагиоклаз № 5-15 + серицит + эпидот. Минеральные ассоциации, наблюдаемые в сланцах урильской свиты, обычны для пород зеленосланцевой фации метаморфизма. Химический анализ гранатов (в вес.%, SiO_2 – 39.05, TiO_2 – 0.12, Al_2O_3 – 21.01, Fe_2O_3 – 2.71, FeO – 26.54, MnO – 1.93, MgO – 3.22, CaO – 3.73, Na_2O – 0.23, K_2O – 0.27) показал, что это алмадин (71 %) с большой долей пироповой (13 %), спессартиновой (4 %) и андрадитовой (12 %) составляющих. Высокая железистость (83 %) граната и довольно высокая пироповая составляющая показывают, что породы претерпели более высокую степень метаморфизма – до амфиболитовой.

Нижняя граница серии в районе не известна, а верхняя определяется прорыванием ее гранитоидами ордовика. Учитывая, что обнажающиеся по соседству породы верхнего докембрия и нижнего кембрия, объединяемые в хинганскую серию, метаморфизованы значительно слабее, а местами вообще не затронуты метаморфическими преобразованиями, возраст амурской серии принято считать раннедокембрийским (позднеархейским) [19]. По [12], амурская серия в приамурской части Мал.Хингана может быть разделена на два различающихся по возрасту самостоятельных комплекса: гнейсово-мигматитовый (туловчихинская и дичунская свиты) и слюдяно-сланцевый с телами серпентинитов и ортоамфиболитов (урильская свита). Второй из этих комплексов рассматривается как образование зоны хаотического тектонического меланжа в который были вовлечены интрузивные, осадочные и метаморфические породы верхнего архея – нижнего палеозоя.

В процессе ГДП-200 признаков хаотического строения образований, выделяемых в урильскую свиту, не установлено, но отличия в метаморфизме от пород, слагающих туловчихинскую и дичунскую свиты, подтверждены. Это дает основание сомневаться в правомерности отнесения урильской свиты к амурской серии. Не исключено, что урильская свита принадлежит более молодому (раннепротерозойскому ?) комплексу.

ВЕРХНИЙ РИФЕЙ – НИЖНИЙ КЕМБРИЙ. ХИНГАНСКАЯ СЕРИЯ

Хинганская серия включает в себя верхнерифейскую игинчинскую, вендинженкембрийскую мурандавскую свиты, нижнекембрийские лондоковскую свиту и кимкан-

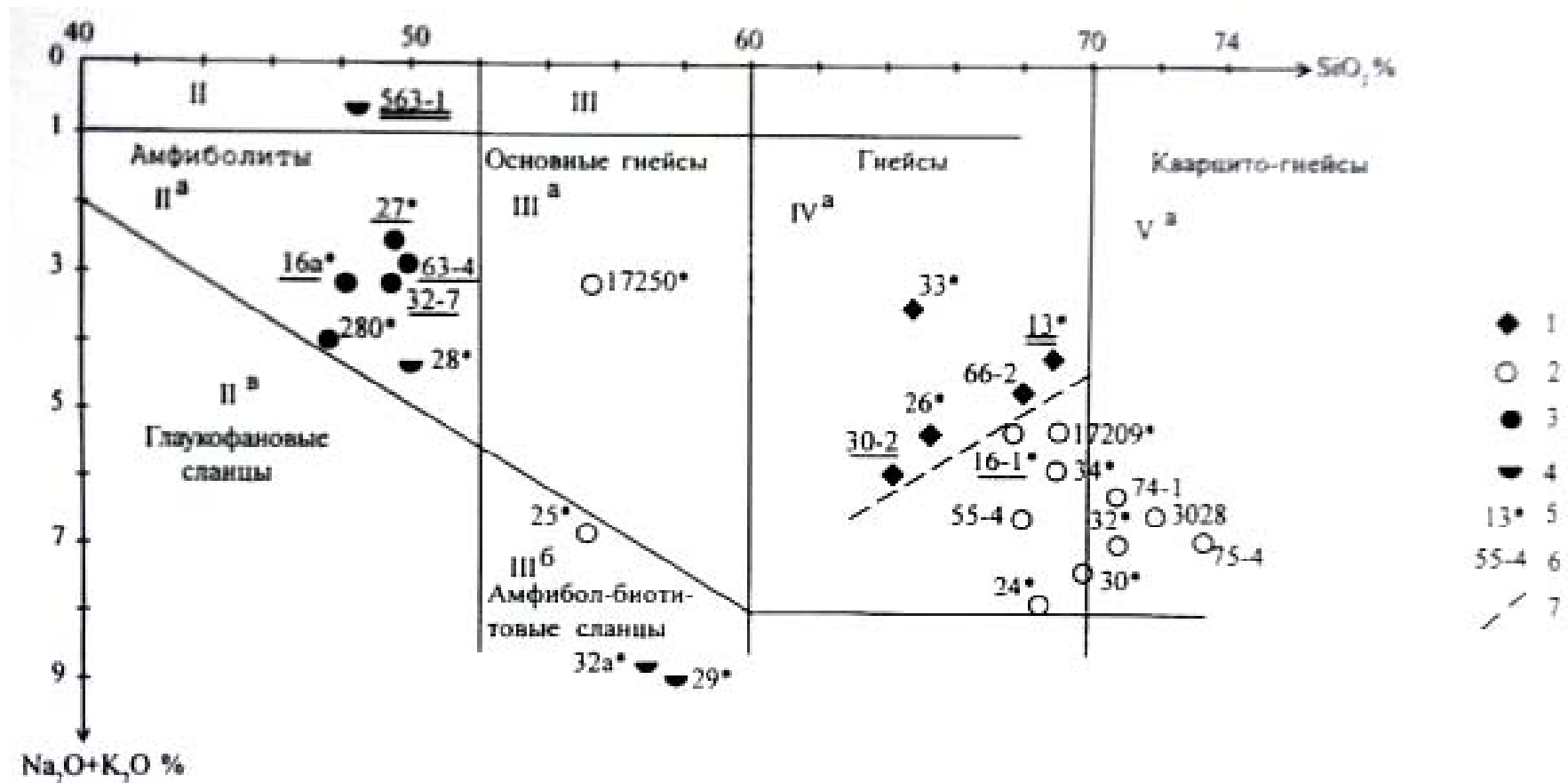


Рис. 1. Диаграмма А. А. Маракушева для метаморфических пород.

Фигуративные точки: 1- слюдяные сланцы; 2 – гнейсы; 3 – амфиболиты; 4 – эпидот-амфиболовые сланцы; 5- номера проб предшественников (прил.11); 6 – номера проб ГДП-200 (табл.10); 7 – линия раздела сланцев и гнейсов. Подчеркнуты номера проб: двойной чертой – из пород уральской, одной чертой – дичунской, не подчеркнуты – туловчихинской свит.

скую толщу, слагающие фрагменты Кимканского окраинного прогиба Буреинского массива.

ВЕРХНИЙ РИФЕЙ

Игинчинская свита (R_{3ig}) распространена в бассейнах рек Самара, Помпеевка, Биджан на площади около 200 км². Она сложена алевролитами, песчаниками, аргиллитами, глинистыми сланцами, редко доломитами и известняками. Многими [27, 28, 88, 122, 129] отмечалось, что по литологическим признакам свита разделяется на две пачки: нижнюю – алевролитопесчаниковую и верхнюю – глинистых сланцев. Подстилающих свиту отложений в районе не установлено, перекрывающими являются доломиты мурандавской свиты. Нижняя часть разреза свиты изучена по канавам на правом берегу р. Прав. Биджан [28]:

1. Алевролиты зеленовато-серые, сланцеватые.....	40 м
2. Известняки темно-серые.....	25 м
3. Алевролиты зеленовато-серые, сланцеватые.....	265 м
4. Песчаники полимиктовые, разнозернистые.....	70 м
	Всего 400 м

Верхняя часть свиты мощностью около 500 м обнажается на водоразделе ручьев Мучной – Талачи. Здесь отмечаются глинистые сланцы с маломощными (1-2 м) прослоями аргиллитов, алевролитов и песчаников. В бассейне руч. Дыроватка и на левобережье р. Маньчжурка в верхах разреза среди глинистых сланцев отмечаются редкие прослои доломитов и известняков [122, 129]. Видимая мощность свиты колеблется в пределах 700-900 м. На аэрофотоснимках свита характеризуется темно-серым фототонном, крутосклонным, расчлененным рельефом. Вследствие большого колебания значений магнитной восприимчивости пород игинчинской свиты (от 3 до $165 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ) ей соответствует дифференцированное магнитное поле напряженностью 160-350 нТл. Содержание калия в породах составляет 1,5-3 %, урана – $(2-6) \cdot 10^{-4}$ %, тория – $(6-15) \cdot 10^{-4}$ %, радиоактивность их – 13-26 мкР/ч, плотность – 2,45-2,7 г/см³.

Алевролиты – тонкослоистые и сланцеватые породы алевритовой, алевропелитовой и псаммоалевритовой структуры. Алевритовый материал (50-80 %) представлен кремнистыми, глинисто-кремнистыми породами, кварцитами, гранитами, кварцем и плагиоклазом. Цемент базальный, регенерационный или поровый, по составу серицит-кремнистый, кремнисто-железистый, редко кремнисто-карбонатный. Аксессуарные (1-5 %) – турмалин, апатит, циркон, сфен, монацит, эпидот.

Песчаники – полимиктовые и полевошпат-кварцевые, редко кварцевые, мелко- и среднезернистые, состоят из кварца (15-60 %), плагиоклаза (0-20 %), карбонатов (0-35 %), слюд (5-15 %) и обломков пород (5-60 %) – кремнистых и глинистых сланцев, кварцитов, вулканитов основного состава, редко доломитов. Цемент (10-55 %) базальный, поровый, пленочный, кварцево-слюдистый, кварц-гидрослюдистый, участками железистый.

Аргиллиты и сланцы глинистые обладают пелитовой, алевропелитовой или бластопелитовой структурой и состоят из мелких (0,01 мм и меньше) зерен кварца (20-35 %), плагиоклаза (0-15 %), чешуек слюд, погруженных в кремнисто-глинистое или серицит-глинистое вещество. Присутствуют рутил, апатит, циркон, турмалин, цоизит. Примечательно повышенное содержание титана (от 0,1 до 1 %).

Органических остатков в породах свиты не обнаружено. Учитывая, что согласно перекрывающая ее мурандавская свита содержит остатки скелетной фауны и микрофоссилии венда – раннего кембрия, решениями Четвертого ДВ МРСС [19] возраст ее был принят как позднерифейский.

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА – КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Мурандавская свита обнажена в бассейне р. Самара полосой, простирающейся в меридиональном направлении от южной границы территории листов до р. Помпеевка. Разобщенные выходы ее известны также в бассейне р. Биджан, по руч. Каты и в ряде других мест. В бассейне р. Биджан свита разделена на две подсвиты: нижнюю – существенно доломитовую и верхнюю – сланцево-кремнистую железо- и марганценосную.

Нижняя подсвита мурандавской свиты (Vmr_1), по данным всех предшествующих исследователей и нашим наблюдениям на водоразделе ручьев Мучной – Талачи, согласно залегает на игинчинской. Судя по имеющимся частным разрезам, она имеет трехчленное строение: нижняя и верхняя части ее существенно доломитовые, в средней, наряду с доломитами, присутствуют кремнисто-глинистые сланцы. Разрез нижней части подсвиты, описанный в бассейне руч. Третья Сафониha, выглядит следующим образом [71]:

1. Доломиты черные, кремненые.....	1,5 м
2. Доломиты темно-серые, обогащенные глинистым материалом.....	4,5 м
3. Доломиты темно-серые, участками полосчатые.....	1,7 м
4. Сланцы кремнистые, черные.....	2 м
5. Доломиты темно-серые, полосчатые.....	14 м
6. Доломиты светло-серые, белые, участками кремненые.....	116,3 м
Всего	140 м

На участках Первая Сафониха и Вторая Сафониха в основании этой части разреза среди доломитов присутствуют пластообразные и сложной формы залежи магнетитов мощностью до 100 м и протяженностью до 2,1 км, а на правом берегу р. Биджан и в бассейне руч. Третья Сафониха – пластовые тела риолитов мощностью до 30 и более метров. Мощность нижней части подсвиты достигает здесь 320 м.

Средняя и верхняя части подсвиты изучены с помощью канав на правом берегу р. Биджан [28], где их разрезы имеют следующий вид:

средняя часть подсвиты

1. Доломиты серые до темно-серых, рассланцованные, оталькованные.....	10-15 м
2. Сланцы кремнисто-глинистые, темно-серые с прослоями доломитов.....	10-15 м
3. Доломиты серые до темно-серых, рассланцованные, оталькованные.....	15-20 м
4. Доломиты темно-серые, рассланцованные с линзовидными прослойками (2 мм) серого доломита.....	20-30 м
5. Сланцы кремнисто-глинистые темно-серые.....	5-10 м
6. Доломиты кремнистые, светло-серые, массивные.....	10-15 м
7. Доломиты серые до темно-серых, рассланцованные.....	20-25 м
8. Доломиты мраморизованные, серые, массивные, участками пятнистые.....	50-60 м
9. Сланцы кремнисто-глинистые, темно-серые.....	10-15 м
Всего	150-205 м

верхняя часть подсвиты

10. Доломиты серые с буроватым оттенком.....	3-5 м
11. Доломиты желтовато-серые до темно-серых с прослойками (1-3 мм) углеродистых кремнисто-глинистых сланцев.....	3-5 м
12. Доломиты молочно-белые, массивные.....	30-40 м
13. Доломиты буровато-серые, слоистые.....	2-3 м
14. Доломиты сахаровидные, массивные.....	5-10 м
15. Доломиты светло-серые, массивные.....	50-60 м
16. Доломиты кремнистые, молочно-белые, массивные.....	5-7 м
17. Доломиты серые, светло-серые, массивные.....	40-50 м
18. Доломиты серые, грубослоистые.....	10-15 м
19. Доломиты серые с прослоями (0,2-0,3 м) кремнисто-глинистых сланцев.....	5-10 м
20. Доломиты серые, массивные.....	60-85 м
21. Доломиты серые, грубослоистые.....	10-20 м
22. Доломиты мраморизованные, светло-серые, массивные.....	15-20 м
Всего	238-330 м

Мощность подсвиты в бассейне р. Биджан колеблется в пределах 520-900 м.

Верхняя подсвита мурандавской свиты (V-Є₁mr₂). Характерным признаком подсвиты является частая перемежаемость пород различного литологического состава, наличие пластов железных и железо-марганцевых руд. В региональной стратиграфической схеме восточной части Буреинского массива, принятой Четвертым ДВ РМСС [19], соответствующая ей часть разреза хинганской серии была выделена в качестве рудоносной свиты, значительно отличающейся по объему от свиты с этим названием в прежнем ее понимании [27, 22, 94]. Принимая во внимание изменение объема стратиграфического подразделения, а также учитывая данные о присутствии железных руд, считавшихся характерными только для рудоносной свиты, в других частях разреза хинганской серии [105], в легенде Буреинской серии листов Госгеолкарты-200 эта свита упразднена.

На границе нижней и верхней подсвит мурандавской свиты иногда наблюдаются седиментационные брекчии, возможно, связанные с локальными проявлениями размыва.

Наиболее полный разрез верхней подсвиты наблюдается на Костеньгинском железорудном месторождении, где он имеет трехчленное строение [54]. Нижняя часть разреза (до 300 м) представлена чередующимися (через 10-60 м) алевролитами, доломитами и доломитовыми брекчиями, вмещающими пачку (40-45 м) переслаивания (через 1-10 м) кремнистых пород и магнетит-гематитовых руд. Средняя часть (200-250 м) сложена доломитами, верхняя (100-220 м) – алевролитами и глинисто-серицитовыми сланцами с редкими прослоями доломитов, доло-

митовых брекчий и пачкой (около 25 м) переслаивания кремнистых пород и магнетит-гематитовых руд. Мощность подсветы составляет здесь не менее 550 м.

Значительно отличается от описанного разрез бассейна руч. Ромашка [105]:

	нижняя подсвета	
1. Известняки доломитовые серые и темно-серые, участками окремненные брекчиевидные.....		20 м
	верхняя подсвета	
2. Песчаники доломитовые темно-серые, массивные.....		1,5 м
3. Брекчии кремнисто-карбонатные с обломками доломита.....		11,5 м
4. Сланцы кремнисто-глинистые, листоватые, желто-бурые, участками марганцовистые (с выделениями пирита и псиломелана).....		12 м
5. Фтаниты черные, массивные, иногда полосчатые.....		110 м
6. Сланцы кремнисто-глинистые, зеленовато-коричневые, буровато-коричневые с редкими прослоями яшмовидных кремнистых пород и черных фтанитов.....		50 м
7. Фосфориты микрозернистые, реже гравелитовые и брекчиевые, черные, чередующиеся (через 2-4 м) со сланцами кремнисто-глинистыми желтовато-коричневыми, иногда фосфатистыми.....		20 м
8. Известняки глинистые, черные с прослоями известковых алевролитов.....		15 м
9. Сланцы кремнисто-глинистые, коричневатого-серые с прослоями черных известковистых алевролитов.....		19 м
10. Известняки глинистые, черные.....		23 м
11. Сланцы кремнисто-глинистые, желто-коричневые с прослоями черных углеродистых алевролитов.....		57 м
12. Фтаниты черные, массивные.....		23 м
13. Сланцы кремнисто-глинистые, углеродистые с прослоями алевролитов.....		30 м
14. Алевролиты черные, углеродистые с прослоями кремнисто-глинистых сланцев углеродистых.....		30 м
	Всего	402 м

В восточной полосе распространения верхнемурандавской подсветы на правобережье руч. Кабала среди пестроцветных кремнистых и кремнисто-глинистых пород выявлены железные и марганцевые руды, образующие пять пространственно разобщенных выходов. В связи с плохой обнаженностью и широким распространением разрывных дислокаций последовательность напластования пород и количество рудных пластов достоверно не определены. Не исключено, что наблюдаемые здесь выходы пород рудоносной ассоциации, считающиеся фрагментами одного рудного горизонта, приуроченными к разным крыльям складок, в ядрах которых обнажены доломиты или известняки, в действительности принадлежат разным стратиграфическим уровням. Марганцевые руды обычно залегают в основании рудного интервала разреза и представлены гематит-браунитовыми, гематит-псиломелан-браунитовыми, родохрозит-бустамитовыми и другими разновидностями. Протяженность сложенных ими тел от 700 до 2400 м, мощность от 0,5 до 10 м. Железные руды, ассоциирующиеся с марганцевыми, по составу гематитовые, гематит-магнетитовые или магнетитовые. Они образуют пластовые тела мощностью от 3,5 до 41 м.

Нерасчлененные образования мурандавской свиты (V- C_1mr) выделены в бассейнах рр. Самара и Помпеевка, где верхняя часть их разреза по составу нередко мало отличается от нижней. Полный разрез свиты здесь не описан. Ранее [122] неоднократно изучались отдельные его интервалы с пластами железных и железо-марганцевых руд или с линзами магнетитов, при этом сравнительно маломощные, быстро выклинивающиеся по простиранию пачки частой перемежаемости кремнистых, кремнисто-глинистых, глинистых, нередко углеродистых пород, доломитовых песчаников и брекчий с железо-марганцевым оруденением, залегающие среди доломитов, обычно относились к рудоносной свите и оконтуривались на геологических картах разломами. Данные ГДП-200 и результаты анализа материалов предшественников позволили авторам утвердиться во мнении о дискретности распространения рудоносных литофаций среди отложений хинганской серии бассейна р. Самары и повторяемости их на нескольких стратиграфических уровнях, преимущественно в верхней части разреза мурандавской свиты. В целом состав свиты этой территории сходен с вышеописанным в бассейне р. Биджан. В строении ее разреза намечается следующая последовательность:

1. Доломиты светло-серые, массивные, часто окремненные с редкими линзами магнетитов мощностью от 5 до нескольких десятков метров и прослоями кремнистых сланцев, известняков и доломитовых песчаников.....	150-350 м
2. Доломиты серые, полосчатые, часто плитчатые, переслаивающиеся с глинистыми доломитами, известняками, кремнисто-глинистыми и углеродистыми глинистыми сланцами, иногда включающими пласты кремнистых пород и ассоциирующихся с ними железных и железо-марганцевых руд.....	до 200 м
3. Доломиты серые, светло-серые, массивные, слоистые, с редкими прослоями кремнисто-глинистых сланцев, в верхней части с линзами магнетитов мощностью до 130 м и протяженностью до 450 м.....	300-450 м
4. Глинистые, углеродисто-глинистые, кремнисто-глинистые и кремнистые сланцы, магнетит-гематитовые, браунит-магнетит-гематитовые, родохрозит-гаусманит-гематитовые руды, доломиты, известняки, доломитовые песчаники и брекчии.....	150-260 м

По простираению и вкрест него в составе свиты отмечаются изменения, наиболее ярко выраженные в пачке 4 вышеописанной последовательности. Так, в восточной полосе ее выхода, прослеживающейся от верховий р. Самара до руч. Луковая, разрез представлен преимущественно глинистыми, кремнисто-глинистыми сланцами и глинисто-серицитовыми сланцами с прослоями песчаников, алевролитов и редкими линзами кремнистых пород с железомарганцевым оруденением (Гематитовое месторождение). На железомарганцевом месторождении Поперечное и других участках распространения пачки, располагающихся западнее, ее разрез имеет трехчленное строение. Нижняя часть (10-35 м) сложена доломитовыми и глинисто-доломитовыми брекчиями, доломитовыми песчаниками и кремнисто-глинистыми сланцами, средняя (20-45 м) – кремнистыми породами и доломитовыми песчаниками с прослоями марганцевой (внизу) и железной (вверху) руды, верхняя (до 130 м) – углеродистыми глинистыми и кремнисто-глинистыми сланцами с прослоями известковистых доломитов и известняков.

Для участков распространения пород мурандавской свиты характерно спокойное магнитное поле напряженностью 100-250 нТл и только над железорудными горизонтами его интенсивность достигает 2000 нТл. Магнитная восприимчивость карбонатных, кремнистых и терригенных пород низкая – $(0-4) \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, железистых пород – $(5000-13000) \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Концентрации радиоактивных элементов преимущественно низкие: уран – $(1-2) \cdot 10^{-4}$ %, торий – $(4-8) \cdot 10^{-4}$ %, калий – 0,5-2 %. Радиоактивность пород 6-12 мкР/ч. Повышенные значения радиоактивности характерны для риолитов – 25-32 мкР/ч и углеродсодержащих пород – от 15-40 до 180 мкР/ч. Содержания элементов-примесей в доломитах, кремнистых, кремнисто-глинистых и других породах близки кларковым. В углеродистых разновидностях в повышенных концентрациях присутствуют уран, сурьма, иногда золото, иттрий, свинец. Устанавливаются крепкие положительные связи Ag-Co, Ag-Cd, Mo-Cr, Cu-P, V-Cd, Co-Yb, Nb-Ti, отрицательные – Bi-Co. Почти все элементы, содержащиеся в повышенных концентрациях, имеют коэффициенты вариации более 50 %, что повышает интерес к углеродистым породам как к среде, благоприятной для локализации разнообразного оруденения.

Доломиты – светло-серые до черных массивные, полосчатые или пятнистые породы криптозернистой, крупнозернистой, реже сферолитовой структуры. Они состоят из доломита (95-100 %), кварца (0-5 %), углеродистого вещества (0-5 %) и единичных зерен кальцита, клиноцоизита, рудного минерала, иногда форстерита. В известковистых и известковых их разновидностях содержание кальцита повышается соответственно до 10-15 и 30-35 %. Иногда в доломитовых породах отмечаются слообразные желваки диагенетического кварца и постдиагенетическое окварцевание.

Магнезиты и магнезит-доломитовые породы отличаются от доломитов более светлой окраской. Мономинеральные разновидности их – однородные фарфоровидные породы с раковистым изломом, скрытокристаллические массивные. Известковистые разновидности кроме магнезита содержат до 10-20 % доломита, часто имеют брекчиевидное или брекчиевое сложение, нередко окварцованы. Обобщенные данные о содержании основных химических компонентов в магнезитах приведены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание основных компонентов в магнезитах мурандавской свиты, по [45]

Разновидности магнезитов	Содержание основных компонентов, вес.% (от – до / среднее)			
	MgO	CaO	SiO ₂	R ₂ O ₅
Однородного сложения, массивные скрытокристаллические	<u>45,17-46,71</u> 45,85	<u>0,57-2,01</u> 1,34	<u>0,67-1,93</u> 1,26	<u>0,16-0,78</u> 0,42
Однородного сложения известковистые, скрыто-кристаллические	<u>40,38-45,72</u> 43,30	<u>3,04-7,63</u> 4,38	<u>0,60-1,86</u> 1,20	<u>0,31-0,80</u> 0,51
Однородного сложения, слабо окварцованные	<u>42,25-45,31</u> 43,86	<u>0,62-2,24</u> 1,49	<u>2,87-6,24</u> 4,60	<u>0,06-0,6</u> 0,37
Такситовые (пятнистые), интенсивно окварцованные	<u>33,28-41,49</u> 38,12	<u>0,91-2,17</u> 1,33	<u>9,92-27,08</u> 17,86	<u>0,29-0,95</u> 0,58
Такситовые и брекчиевидные известковистые, окварцованные	<u>36,30-42,10</u> 39,95	<u>4,40-11,34</u> 6,40	<u>2,93-6,24</u> 4,76	<u>0,24-1,48</u> 0,54
Брекчиевые известковистые, интенсивно окварцованные	<u>30,96-36,72</u> 33,26	<u>5,69-14,07</u> 10,16	<u>9,68-20,36</u> 14,25	<u>0,26-1,14</u> 0,61

Известняки мурандавской свиты обычно доломитистые, содержат 70-90 % кальцита, 10-25 % доломита, до 10 % углеродистого вещества, до 5 % рудного минерала.

Доломитовые брекчии – массивные или полосчатые породы псефитовой и кокардовой структуры, состоящие из угловатых обломков доломита (30-80 %), редко – кварца. Цемент базальный и поровый, по составу кварц-доломитовый.

Песчаники представлены мелко- и среднезернистыми полилитокластическими и доломитовыми разновидностями. Первые сложены зернами кварца (30-65 %), полевых шпатов (0-15 %), обломками пород (до 30 %) – кварцитов, филлитов, глинистых и кремнистых сланцев. Цемент (15-40 %) базальный, поровый, контактовый, регенерационный, по составу глинисто-кремнистый или гидрослюдистый. В доломитовых песчаниках обломочный материал (доломит – 60-85 % и кварц – единичные зерна) сцементирован криптокристаллическим кварц-карбонатным агрегатом.

Алевролиты – серые, зеленовато-серые, черные или вишневые слоистые, нередко сланцеватые породы алевритовой и псаммоалевритовой структуры. Детритовый материал представлен кварцем (25-70 %), полевыми шпатами (0-20 %), обломками пород (0-30 %) – кварцитов, кремнистых сланцев, филлитов. Цемент базальный, пленочный, контактовый или регенерационный, по составу кремнисто-глинистый, гидрослюдистый, железистый. Акцессорные – турмалин, циркон, эпидот, монацит, сфен, рудный минерал.

Среди кремнистых и кремнисто-глинистых сланцев различаются черные, красные, серые и зеленые массивные, слоистые, полосчатые и брекчиевидные разновидности криптозернистой или микрогранобластовой структуры, сложенные кварцем (60-95 %), пелитовым веществом (0-30 %), серицитом, плагиоклазом, карбонатом, лимонитом (0-5 %). Железистые разновидности кремнистых пород, нередко именуемые железистыми кварцитами [22, 119], окрашены в красные и красно-коричневые тона, обычно имеют полосчатое сложение, выражающееся в чередовании рудных, безрудных и смешанных по составу слоев и линз мощностью от 1-3 до 50-150 мм. Рудные слои сложены микрозернистыми, гипидиоморфнозернистыми, лепидогранобластовыми, пойкилобластовыми или порфирибластовыми агрегатами гематита, магнетита, мартита и других минералов. В железисто-марганцовистых породах в составе рудных слоев распространены браунит, гематит, гаусманит, якобит, родохрозит, родонит и другие минералы. В углеродистых кремнисто-глинистых, кремнистых и глинистых сланцах отмечается от 3 до 20 % тонкодисперсного органического вещества, концентрирующегося в тонких прослоях мощностью до 1-2 мм, реже – относительно равномерно распределенного по массе породы. В метаморфизованных разновидностях углеродистых пород органическое вещество преобразовано в чешуйчатый графит.

Фтаниты – разновидности кремнистых пород темной, нередко черной окраски, обусловленной присутствием углеродистого вещества (1-3 %) и закисных форм железа. Наряду с массивными распространены полосчатые их разновидности, в которых углеродистое вещество концентрируется в прослоях толщиной 1-4 мм. Глинисто-серицитовые сланцы состоят из серицита (65 %), глинистого вещества (10 %), лейкоксена (15 %) и гидроокислов железа (10 %).

Микрозернистые фосфориты, установленные в бассейне руч. Ромашка, – тонко-слоистые породы, состоящие из мелких (0,02-0,05 мм в поперечнике) с серицитовыми оторочками бесструктурных зерен фосфата (пеллет) и кремнисто-глинистого цемента. Содержание фосфатных пеллет достигает 20-25 %, P_2O_5 – 29,8 %. Фосфатное вещество представлено фторапатитом [105].

Риолиты – серые, светло-желтые, красно-сургучные флюидалные, массивные афировые или порфиоровые породы с криптозернистой или микрогранобластовой основной массой. Вкрапленники представлены плагиоклазом (0-20 %), основная масса преобразована в серицит-альбит-кварцевый агрегат.

На рассматриваемой площади органических остатков в породах свиты не обнаружено. На соседней с севера территории (лист М-52-XXX), в доломитах нижней подсвиты установлены микрофоссилии, характерные, по мнению В. И. Бондарева, для верхнего венда Прианабарья [20], а в кремнистых породах, доломитах и фосфоритах непосредственно в 2,0 км от северной границы площади (руч. Гремучий, левый приток р. Мал. Дитур) – спиккулы губок *Nehactinellida*, *Monaxonellida*, *Tetractinellida*, склериты, хиолительминты, мелкораковинная проблематика типа анабаритидов и ханцеллории. И. Т. Журавлева считает, что определенные ею спиккулы губок сходны с формами, широко распространенными в нижнем кембрии Западного Саяна и Сибири; ханцеллориды, по мнению А. Б. Федорова, представлены формами, характерными для венд-раннекембрийских отложений Сибири. Учитывая это, возраст нижнемурандавской подсвиты определяется как вендский, а верхнемурандавской – как венд-раннекембрийский.

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Лондоковская свита (ϵ_1ln) распространена в виде узких полос меридионального и северо-восточного простирания в бассейнах рек Самара, Помпеевка и Биджан. К ней отнесены также многочисленные мелкие, часто не выражающиеся в масштабе карты, ксенолиты мраморизованных известняков и мраморов среди палеозойских гранитоидов. Свита представлена черными битуминозными известняками, издающими при ударе сильный запах сероводорода, среди которых отмечаются прослои доломитистых известняков, углеродистых глинистых и кремнисто-глинистых сланцев, песчаников, алевролитов и кремнистых пород. На отложениях мурандавской свиты известняки залегают согласно. Контакт между ними неоднократно вскрывался канавами в бассейнах р. Самара и ручьев Талачи, Кабала, Ромашка. Наиболее представительный разрез свиты описан в междуречье Березовая –Талачи [28]:

1. Известняки мелко- и среднезернистые, темно-серые, массивные.....	250 м
2. Известняки тонкозернистые, слоистые.....	125 м
3. Сланцы кремнисто-глинистые, зеленовато-серые с линзами (5-8 м) черных известняков.....	35 м
4. Известняки тонкозернистые, черные, слоистые.....	10 м
5. Сланцы кремнисто-глинистые и углеродистые глинистые, тонкослоистые, серые, буроватые, желтоватые, в нижней части вишнево-бурые, ожелезненные с прослоями (5-10 см) кремнистых пород.....	40 м
6. Известняки мелкозернистые, темно-серые, черные, нечеткослоистые, тонкоплитчатые.....	>150 м
	Всего более 610 м

На левобережье р. Биджан в 3-3,5 км к западу от с. Теплые Ключи и в междуречье Самара и Маньчжурка в составе лондоковской свиты широко распространены органогенные (с невландиевой проблематикой) разновидности известняков, чередующиеся с криптогенными. В бассейне р. Самара и ряде других мест наряду с нормальными известняками отмечаются доломитистые. На правобережье р. Мал. Дитур в верхней части разреза свиты отмечены фосфорит-известняковые брекчии.

В наиболее полных разрезах мощность лондоковской свиты достигает 800 м.

Выходам лондоковских известняков соответствуют повышенные участки рельефа, часто с острыми водоразделами и расчлененными обрывистыми склонами, что благоприятствует их картированию. Они практически немагнитны и поэтому на картах изодинам ΔT им отвечает спокойное магнитное поле. По данным АГСМ-съемок, содержания урана в известняках - $(1,5-2) \cdot 10^{-4} \%$, тория $-(4-8) \cdot 10^{-4} \%$. Средняя плотность известняков – $2,61 \text{ г/см}^3$, кремнисто-глинистых и глинистых пород – $2,57 \text{ г/см}^3$.

Известняки криптогенные – это черные и темно-серые массивные и слоистые, мелко- и тонкозернистые породы, состоящие из кальцита (75-99 %), углеродистого и глинистого вещества (5-20 %), кварца (1-3 %), серицита, лимонита. В окварцованных известняках содержание кварца достигает 20 %. Известняки доломитистые, кроме кальцита, содержат доломит (до 10 %). Химический состав криптогенных известняков часто приближается к теоретическому.

Известняки органогенные (?) представлены невландиевыми разновидностями. Столбчатые, иногда ветвящиеся образования невландий черного цвета, напоминающие по форме кораллы, располагаются вкрест напластования породы или образуют радиально-лучистые постройки типа биогерм. Высота столбиков от нескольких миллиметров до 5 и более сантиметров. Форма их в поперечном сечении овальная, треугольная либо неправильная. Пространство между столбиками выполнено светло-серым криптогенным доломитовым известняком или доломитом. В перекристаллизованных известняках каждый из столбиков представляет собой монокристалл черного кальцита.

Сланцы кремнисто-глинистые – тонкослоистые породы пелитовой или микрогранобластовой структуры. Они сложены кварцем (85 %) и глинистым веществом (15 %), присутствуют серицит и рудный минерал. Алевролиты имеют алевритовую структуру и состоят из зерен кварца (45-50 %), полевых шпатов (5 %) и обломков пород (5 %), погруженных в кварц-гидрослюдистый матрикс. Песчаники характеризуются мелкозернистой псаммитовой структурой и сланцеватой текстурой, состоят из зерен кварца (45 %) и обломков кремнистых пород, кварцитов и кремнисто-серицитовых сланцев (20-30 %). Цемент регенерационный или поровый, по составу кварц – гидрослюдистый, реже карбонатный.

Фосфорит-известняковые брекчии- псефитовые породы, состоящие из угловатых обломков известняка и микросфорофитового фосфорита размером 1-4 см в поперечнике, сцементированных микрозернистым агрегатом кальцита. Содержание P_2O_5 достигает 3,5-5 %.

В известняках отмечаются повышенные содержания (по отношению к кларковым - в 2-20

раз) титана, меди, молибдена, скандия, бериллия, бария. Распределение микроэлементов (кроме магния, стронция и свинца) подчиняется логнормальному закону, что свидетельствует о нахождении их в минералах-примесях: слюдах, углеродистом веществе, кварце. На это указывают и положительные корреляционные связи микроэлементов - Cr-Ni-Cu; Ba-Be-Ti; Be-Zr. В кремнисто-глинистых сланцах распределение микроэлементов подчинено нормальному закону, что свидетельствует о присутствии их в основной глинистой массе. Здесь установлены тесные корреляционные связи V-Cr, Co-Ni, Mo-Cu, Mo-Y.

На сопредельных с севера (окрестности Лондоковского известкового карьера, с. Абрамовка, центрального участка Кимканского железорудного месторождения) и юга (разрез по р. Амур ниже устья р. Маньчжурка) территориях в известняках лондоковской свиты установлены спиккулы губок Hexactinellida, Tetractinellida, Monaxonellida, характерных, по мнению И. Т. Журавлевой, для низов нижнего кембрия [112]. Имеются указания на находки в известняках Абрамовского карьера микрофитоцитов, представленных формами, известными из венда и нижнего кембрия [112]. Камазиевая (невландиевая) проблематика, по О. В. Сосновской, характерна для верхнего рифея [105]. По [20], на левом берегу р. Биджан в 3 км к западу от с. Теплые Ключи в черных криптогенных известняках, чередующихся с невландиевыми, установлены фрагменты скелетной микрофауны, принадлежащие, скорее всего, спиккулам губок (заключение Л. П. Соболева), что исключает позднерифейский возраст этих образований.

Кимканская толща ($\epsilon_1 km$) распространена в бассейнах рек Маньчжурка, Самара, Помпеевка и Биджан, где прослеживается узкими прерывистыми полосами протяженностью до 25 км или образует мелкие изолированные выходы среди палеозойских гранитоидов. Более широкое распространение кимканской толщи предполагается по данным бурения и аэромагнитной съемки в верховьях рр. Кулемная, Луговая, Буркали, Мами, где она, участвуя в строении фундамента Среднеамурской впадины, на значительной части площади перекрыта миоценовыми и плиоцен-четвертичными отложениями. В составе толщи распространены глинистые, кремнисто-глинистые, кремнистые породы, алевролиты, песчаники и известняки. Особенно ее является повышенная, иногда высокая углеродистость пород.

На лондоковской свите кимканская толща залегает согласно. Отложения кимканской толщи южной и центральной частей территории листов подверглись интенсивному дислокационному и последующему контактовому метаморфизму, затушевавшему первичный состав пород, поэтому более детальное ее расчленение здесь не представляется возможным. В северной части территории на правобережье руч. Талачи и в бассейнах руч. Кабала и р. Мал. Дитур, где преобладают неизмененные или слабо измененные породы, она разделена на две подтолщи.

Нижняя подтолща кимканской толщи ($\epsilon_1 km_1$) сложена глинистыми и кремнисто-глинистыми сланцами, часто углеродистыми, песчаниками, алевролитами, фтанитами, известняками. На правобережье руч. Талачи, правого притока р. Биджан, где с помощью горных выработок изучен ее разрез, на темно-серых известняках лондоковской свиты залегают:

1. Сланцы кремнисто-глинистые темно-серые.....	65 м
2. Известняки темно-серые, мелкозернистые, слабослоистые.....	5 м
3. Сланцы кремнисто-глинистые.....	15 м
4. Известняки темно-серые, мелкозернистые, массивные.....	5 м
5. Сланцы кремнисто-глинистые, фтаниты.....	30 м
6. Известняки мелкозернистые, серые.....	5 м
7. Сланцы кремнисто-глинистые, серые, плитчатые.....	20 м
8. Переслаивание кремнисто-глинистых сланцев, фтанитов, алевролитов и песчаников.....	200 м
	Всего 345 м

Сходный состав подтолща имеет и в бассейнах руч. Кабала и р. Мал. Дитур. Мощность ее здесь достигает 500 м.

Верхняя подтолща кимканской толщи ($\epsilon_1 km_2$), выделенная несколько условно на ограниченном по площади участке на правобережье р. Мал. Дитур, сложена песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами с прослоями фтанитов, в разной степени ороговикованными. Мощность ее около 400 м.

Нерасчлененные образования кимканской толщи ($\epsilon_1 km$) представлены глинистыми сланцами, алевролитами, часто углеродистыми, фтанитами, песчаниками, известняками, нередко в различной степени метаморфизованными. В бассейне р. Маньчжурка на северном фланге Союзного месторождения графита, по данным разведочных работ [31], в разрезе обособляются три пачки, моноклинально падающие на северо-запад под углами 10-40°. Нижняя из них (600 м), залегающая на мраморизованных известняках лондоковской свиты, наиболее продуктивна на графит. Она сложена переслаивающимися графитовыми и графитосодержащими

кварцево-сланцевыми, слюдяно-кварцевыми и другими сланцами с гранатом, силлиманитом, кордиеритом и полевыми шпатами, среди которых различаются пласты кварцитоподобных кремнистых пород, филлитов и мраморизованных известняков. Содержание графита в породах достигает 20-32 %. Средняя пачка (250-300 м) сложена метаморфическими сланцами, лишенными графита. В средней и верхней частях ее разреза отмечены два пласта мраморизованных известняков. Верхняя пачка (около 700 м) по составу сходна с нижней, но графитоносность в ней проявлена менее интенсивно. Мощность свиты оценивается здесь в 1600 м.

В бассейнах рек Буркали, Луговая, Мама под четвертичными и плиоцен-четвертичными отложениями Среднеамурской впадины кимканская толща вскрыта скважинами на мощность 80-145 м [72]. Здесь она сложена кремнисто-глинистыми и углеродистыми глинистыми сланцами, алевролитами, песчаниками. Исходя из большой площади выходов пород толщи, можно предположить, что мощность ее на этих участках может достигать 1700 м.

Для участков распространения пород кимканской толщи характерно дифференцированное магнитное поле напряженностью от 0 до 400 нТл, радиоактивность пород изменяется от 9 мкр/ч на известняках до 15-20 мкр/ч на сланцах разного состава, достигая максимума – 50 мкр/ч – на графитовых сланцах. По данным АГСМ-съемок, неуглеродистые разности пород обладают низкими значениями калия - 1,5-2 %, урана - $(2-3,5) \cdot 10^{-4}$ % и тория - $(4-8) \cdot 10^{-4}$ %. В графитовых сланцах относительно кларков повышены в 2 раза содержания свинца, бериллия, бария, серебра, в 7-10 раз – урана, висмута, молибдена, ванадия, хрома [11]. Неметаморфизованные разновидности пород кимканской толщи по своим петрографическим характеристикам сходны с одноименными породами верхнемурандавской подсвиты. Зонально проявленный дислокационный метаморфизм этой толщи, как и хинганской серии в целом, выражен в их рассланцевании, перекристаллизации цемента в терригенных породах и мраморизации карбонатных пород, образовании бластических структур, что соответствуют начальным стадиям филлитовой фации. Вблизи палеозойских интрузий зонально метаморфизованные породы кимканской толщи подверглись контактовому воздействию с образованием минеральных ассоциаций разных фаций термального метаморфизма – от мусковит-роговиковой до пироксен-роговиковой. Нахождение вместе андалузита, силлиманита, графита характеризует метаморфизм, который проходил в неглубинных условиях, при температуре 700-800° и давлении 3 Кбар [9].

Химические анализы пород приведены в приложении 10.

Раннекембрийский возраст кимканской толщи основан на данных о залегании ее на лондонской свите, и на находках в ней органических остатков нижнего кембрия на сопредельной с севера территории [105, 112].

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА. НИЖНИЙ – СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Ниранская свита (D_{1-2nr}) обнажается в юго-восточной части района ($0,3 \text{ км}^2$) на западных отрогах хр. Мал. Даур и г. Змеиный Утес. Кроме того, она вскрыта буровыми скважинами под четвертичным аллювием и миоценовыми отложениями ушумунской свиты в долине р. Биджан и вблизи г. Змеиный Утес [72]. Свита сложена светло-серыми кварцитовидными и разнотернистыми зеленовато-серыми аркозовыми песчаниками, темно- и зеленовато-серыми сланцеватыми алевролитами, вмещающими прослой и линзы гравелитов и известняков, залегающими с разрывом на гранитоидах биробиджанского комплекса. Скважинами она вскрыта на мощность 96 м (алевролиты тонкополосчатые, зеленовато-серые с редкими прослоями (1,5-8,2 м) разнотернистых песчаников и гравелитов). Мощность свиты в районе, вероятно, такая же, как и на Добринском хребте - 700-850 м.

На Добринском хребте (лист L - 52-VI) в породах ниранской свиты определены брахиоподы, трилобиты, конодонты и другие органические остатки, характеризующие временной интервал от позднего лохкова по живет включительно [126].

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Станолирская свита (K_{1st}) (покровные фации одноименного андезитового комплекса) распространена на ограниченных по площади участках на левом берегу р. Амур к северу от с. Радде и в бассейне р. Помпеевка. На первом из названных участков она представлена андезитами, залегающими с угловым несогласием на метаморфических сланцах урильской свиты. Под закартированными здесь плиоцен-четвертичными отложениями площади ее распространения оконтурены по карте изодинам ΔT , на которой ей соответствует магнитное поле напряженностью 200-400 нТл. В бассейне р. Помпеевка ее слагают андезибазальты и базальты, лежащие на

палеозойских гранитоидах и перекрытые песчаниками кундурской свиты. Исходя из представлений о пологом залегании свиты и данных о гипсометрическом положении подошвы и кровли максимальная мощность ее оценивается в 150 м.

Андезиты – порфиоровые породы с пилотакситовой структурой основной массы. Вкрапленники размером 2-3 мм (5-10 %) представлены средним плагиоклазом и сильно хлоритизированным моноклинным пироксеном. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза, хлорита и рудного минерала. В базальтах и андезибазальтах во вкрапленниках определены битовнит, ромбический и моноклинный пироксены. Основная масса имеет интерсертальную, пилотакситовую или микродолеритовую структуру и сложена лейстами плагиоклаза (андезин-лабрадор), мелкими зернами пироксена, вулканическим стеклом, магнетитом. Химический анализ пород приведен в приложении 11.

На соседней с севера территории (лист М-52-XXX) на левобережье р. Салокачи в прослоях вулканогенно-осадочных пород среди андезитов станолірської свиты были обнаружены ископаемые растения, характерные для баррема-апта [64].

Солонечная свита (K_{1s}) (покровные фации одноименного риолитового комплекса) обнажена на левобережье р. Амур в окрестностях с. Радде на общей площади 25 км². Она сложена трахириолитами, их лито- и кристаллокластическими туфами и лавобрекчиями, игнимбритами риолитов, туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфогравелитами, несогласно залегающими на метаморфических сланцах урильской свиты. Л. В. Эйриш [129], ссылаясь на данные В. А. Борца и Я. П. Курьянович (1956 г.), указывает на присутствие в верховьях пади Каргина в основании вулканической толщи, условно отнесенной им к солонечной свите, пачки углистых глинистых сланцев и песчаников (20-30 м) с 2 –метровым пластом каменного угля, однако при проведении ГДП-200 эти данные подтверждены не были. В бассейне руч. Лагар бурением [52] под базальными слоями станолірської свиты установлена древняя кора выветривания мощностью до 9 м, представленная дезинтегрированными кирпично-красными слюднокварцевыми сланцами. Поверхность кровли фундамента неровная, холмистая, на отдельных пониженных участках под вулканиками развиты гравелиты с существенно сланцевым составом обломочного материала. Взаимоотношение солонечной свиты со станолірської не наблюдалось.

По данным бурения [52], свиту можно условно разделить на 2 пачки: нижнюю – туфогенно-осадочную и верхнюю – туфо-лавовую. Наиболее полный ее разрез вскрыт скважиной в междуречье Лагар – Средняя. Здесь на выветрелых урильских сланцах залегают:

нижняя пачка	
1. Туфы риолитов псефито-псаммитовые, литокристаллокластические, светло- и зеленовато-серые.....	2 м
2. Игнимбриты риолитов светло-серые, аргиллизированные.....	29 м
3. Туфы риолитов псефито-псаммитовые, кристаллолитокластические, светло- и зеленовато-серые.....	4 м
4. Туфоалевролиты серые.....	11 м
5. Туфопесчаники светло-серые, мелкозернистые.....	9 м
6. Туфоалевролиты серые.....	6 м
7. Туфопесчаники светло-серые, разнозернистые.....	9 м
8. Туфопесчаники алевритовые.....	3 м
9. Туфопесчаники разнозернистые.....	17 м
10. Туфы риолитов псаммитовые, литокристаллокластические.....	16 м
Всего	106 м
верхняя пачка	
11. Лавобрекчии трахириолитов.....	15 м
12. Витрориолиты порфиоровые.....	4 м
13. Трахириолиты сферолоидные и тонкофлюидалные.....	28 м
14. Лавобрекчии трахириолитов.....	24 м
15. Туфы трахириолитов псефито-псаммитовые, литокристаллокластические.....	50 м
Всего	121 м

В бассейне руч. Лагар по линиям пройденных буровых скважин мощность нижней пачки меняется от 40 до 110 м, а верхней – от 20 до 145 м. Таким образом, общая мощность свиты колеблется от 60 м до 255 м.

По В. И. Савинкову [106], в бассейне руч. Лагар среди вулканогенных пород в солонечной свите широко распространены образования экструзивной и околожерловой фаций. Первые представлены риолитами флюидалными и сферолитовыми, вторые – риолитами флюидалными, сферолитовыми, сферолоидными, витрориолитами, вулканическими стеклами, их кластолавами и лавобрекчиями. С риолитами, витрориолитами, вулканическими стеклами, их туфами и лавобрекчиями покровной и экструзивной фаций связано месторождение цеолитов. Для свиты характерны невыдержанность ее состава по латерали, отсутствие четких границ между литологическими разностями. Туфы, лавы и игнимбриты трахириолитов и риолитов характери-

зуются низкими значениями магнитной восприимчивости – от 0 до $57 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ и плотности – от 2,2 до 2,5 г/см³, радиоактивность их 20-30 мкр/ч, в единичных случаях – до 40 мкр/ч.

Игнимбриты риолитов имеют такситовую текстуру и порфирированную игнимбритовую структуру. Частицы стекла и связующая их масса перекристаллизованы в микрофельзитовый или кварц-полевошпатовый агрегат с размером зерен до 0,05 мм, в котором обособляются линзовидные выделения кварц-полевошпатового состава с размером зерен до 0,2 мм. Вкрапленники (25 %) представлены осколками кристаллов кварца и полевого шпата размером до 1 мм. Вторичные – гематит (10-20 %).

Трахиролиты – массивные или флюидальные порфирированные породы со сферолитовой, сферолоидной или микропойкилитовой структурой основной массы. Вкрапленники (5-35 %) – кристаллы кварца и санидина размером до 2 мм. Основная масса состоит из вулканического стекла, сферолитов, сферолоидов, реже сферокристаллов кварца и полевого шпата, а также их микропойкилитовых агрегатов. Редкие поры выполнены кварцем.

Лавобрекчии трахиролитов состоят из обломков редковкрапленникового флюидального трахиролита, сцементированных вулканическим стеклом. Витроролиты имеют зеленовато-серый цвет, флюидальную и лавокластическую (брекчиевидную) текстуры, порфирированную структуру. Вкрапленники (до 5 %) кварца и санидина размером 1-2 мм погружены в гиалиновую основную массу, иногда с перлитовой отдельностью.

Туфы псефито-псаммитовые кристаллолитокластические имеют массивную, иногда полосчатую текстуру, состоят из угловатых фрагментов кристаллов кварца, реже калишпата, литокластов риолитов и вулканических стекол размером до 3 см. Количественное соотношение литокластов к кристаллокластам – 1:5. Обломочный материал (40-50 %) заключен в девитрифицированный стекловатый матрикс из мелкозернистого кварц-полевошпатового агрегата (35-45 %) и вулканического стекла (15 %). В литокристаллокластических туфах обломки пород преобладают над обломками кристаллов в 2-3 раза.

Туфопесчаники и туфогравелиты – породы неяснослоистой текстуры, соответственно псаммитовой и псефитовой структуры. Обломочный материал (75-80 %) с размером зерен 0,5-1 мм в туфопесчаниках и от 1-8 мм до 50 мм в туфогравелитах, представленный разнообразными по составу породами, сцементирован туфогенным алевролитом.

Туфоалевролиты имеют слоистую и неяснослоистую текстуры и алевропелитовую структуру. В обломочной фракции (30-40 %) распространены зерна (до 0,05 мм) кварца, полевых шпатов, вулканических стекол и пепловые частицы (до 10 %).

В цеолитизированных туфах риолитов, широко распространенных в бассейне руч. Лагар, присутствуют клиноптилолит, гейландит, морденит (в сумме 5-98 %), каолинит (5-10 %), гематит (до 5 %), монтмориллонит (до 10-15 %), хлорит (1-5 %), халцедон, опал, единичные чешуйки гидрослюды.

Вулканиды солонечной свиты принадлежат субщелочной натриево-калиевой серии, ее калиевому ряду (прил. 11). Отношение K_2O/Na_2O в них составляет в среднем 1,7. От средних составов аналогичных пород по С. Р. Николдсу (1990) они отличаются пониженными содержаниями окислов железа и кальция. Вулканические стекла Радденского месторождения цеолитов и перлитов имеют пониженную общую щелочность. В трахиролитах значительная часть микроэлементов, в особенности молибден, висмут, мышьяк, олово, свинец, цирконий имеет повышенные концентрации.

В 2 км южнее с. Радде на берегу р. Амур в маломощных прослоях туфопесчаников при ГДП-200 были собраны ископаемые остатки *Phoenicopsis ex gr. speciosa* Heer, *Cunninghamia ex gr. orientalis* (Philipp.) Samyl, *Elatides ex gr. asiatica* (Yok.) Krassil., *Jncertae sedis*, которые, по заключению В. В. Кирьяновой, характерны для верхнеальбской солонечной свиты стратотипической местности (лист М-52-XXX).

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Обманийская свита (*K₂ob*) (покровные фации одноименного риолитового комплекса) обнажена на 2 локальных участках общей площадью 1,5 км² в северо-западной части территории в районе г. Гугда Кочковатая, где сложена однообразными светло-серыми редкопорфирированными риолитами, залегающими на андезитах станолитской и слюдяно-альбит-кварцевых сланцах урильской свит. Контакты их с вышеназванными образованиями не наблюдались. Для риолитов характерно спокойное магнитное поле интенсивностью 140-160 нТл, радиоактивность их составляет 14-19 мкр/ч. Мощность свиты нами оценивается в 130-150 м.

Риолиты представляют собой светло-серые породы с вкрапленниками кварца (до 10 %) и фельзитовой кварц-полевошпатовой основной массой. На смежной территории в туфах риолитов обманийской свиты собрана ископаемая флора ранне-позднемиоценового возраста [64]. Учи-

тывая, что в бассейне р.Кимкан она согласно залегает на альбской солонечной свите и перекрывается турон-коньякской листовичной свитой [64], возраст ее принимается поздне меловым (сеноманским).

Л и с т в е н и ч н а я с в и т а (K_2ls) (покровные фации одноименного риолитового комплекса) фрагментарно обнажена на левом берегу р.Амур в 5 км ниже с.Радде и прослежена по периферии Правобиджанского вулканического прогиба в границах выделявшейся здесь ранее нижнекундурской подсвиты [28]. Она сложена туфами риолитов, риолитами, пепловыми туфами, песчаниками, конгломератами, алевролитами, несогласно залегающими на метаморфических сланцах урильской свиты (берег р.Амур) или породах хинганской серии и рвущих ее гранитоидами (верховья р. Прав. Биджан). В береговых обнажениях р. Амур разрез свиты следующий:

1. Туфы риолитов псефитовые до агломератовых с прослоями (1-1,5 м) туфов риолитов псаммитовых, кристаллокластических.....	70 м
2. Переслаивание туфов риолитов псаммитовых, кристаллокластических с туфами псефитовыми до агломератовых и пепловыми туфами.....	60 м
3. Туфы риолитов псаммитовые и псефитовые, желтовато-серые, прослой (2-3 м) и линзы (0,5-1,0 м) туфо-конгломератов и туфогравелитов.....	45 м
4. Туфоалевролиты темно-серые с конкрециями (размером от 5-10 см до 0,4-0,6 м в поперечнике) сидерита и обильными отпечатками растений. В коллекции, собранной Г. В. Рогановым и А. П. Ивановым, В. В. Кирьяновой, определены <i>Araucarites cf. microphyllus</i> Svechn., <i>Taxites ex gr. heterjphyllus</i> (Holl.) Samyl., <i>Glyptostrobus cf. vachrameevii</i> Sveshn., <i>Dicotylophyllum</i> sp. и др. формы, характерные для листовичного палеофлористического комплекса Малого Хингана [61].....	35 м
Всего	210 м

На левобережье р. Прав. Биджан в основании свиты на одном из участков вскрыт пласт зеленовато-серого суглинка (2,5 м), насыщенного дресвой пород фундамента, в другом – конгломератов (0,5-1 м), сложенных обломками подстилающих его тырмо-буреинских гранодиоритов. Выше отмечается переслаивание конгломератов и разнозернистых песчаников с редкими прослоями алевролитов и пластами риолитов мощностью до 27,5 м. В алевролитах обнаружены растительные остатки *Sequoia reichenbaeher* [28]. Мощность свиты колеблется в пределах 200-270 м.

Туфы пепловые и туфоалевролиты –темно-серые, серые и сиреневато-серые породы пепловой или алевритовой структуры, состоящие из зерен кварца и полевого шпата (от 5-10 % в туфах до 55-66 % в туфоалевролитах), заключенных в пепловой основной массе. Вторичные изменения выражены в развитии сидерита и гидроокислов железа.

Туфы риолитов псаммитовые, кристаллолитокластические, обычно светло-серого цвета, сложены пирокластами кварца, калиевого полевого шпата и сферолитовых риолитов (40-50 %), заключенными в мелкозернистый кварц-полевошпатовый агрегат (35-45 %) и вулканическое стекло (15 %). Вторичные – хлорит, монтмориллонит, каолинит. В псефитовых и агломератовых туфах литокласты риолитов составляют 60-80 % объема. В связующей массе различаются осколки кристаллов кварца и полевого шпата (20-40 %), вулканического стекла, монтмориллонит, каолинит, рудный минерал и гидрослюда.

Песчаники – преимущественно серые, желтовато-серые, разнозернистые с косою и параллельной слоистостью породы. В них часто отмечаются тонкие (1-5 см) прослой алевролитов, мелкая галька и гравий. По составу песчаники полимиктовые, реже вулканомиктовые. Обломочный материал (70-80 %) представлен кварцем (40-50 %), калишпатам (15-25 %), плагиоклазом (0-5 %), обломками гранитов, кварцитов, глинистых и серицитовых сланцев (5-10 %) и кислых эффузивов (0-10 %). Цемент поровый, контактово-поровый, по составу гидрослюдисто-, и железисто-глинистый, глинистый.

Конгломераты сложены гальками и мелкими валунами биотитовых гнейсов, лейкогранитов, пегматитов, гибридных пород, кварца, кислых эффузивов размером до 20-30 см. Цемент песчано-гравелистый.

Алевролиты сложены кварцем (40-60 %), калишпатам (5-25 %), плагиоклазом (2-3 %), слюдой (0-20 %). Цемент – глинисто-гидрослюдистый.

По заключению В. В. Кирьяновой [64], комплекс растительных остатков, собранных в разрезе по р. Амур (слой 4), типичен для первой половины позднего мела. Листовичный палеофлористический комплекс, с которым он может быть сопоставлен, датируется туроном-коньяком.

К у н д у р с к а я с в и т а (K_2kn) распространена в бассейне р. Прав. Биджан, на правобережье р. Помпеевка и в междуречье Полуденный – Полуночный. Она сложена песчаниками, конгломератами, алевролитами, туфами риолитов. На подстилающей листовичной свите кундурская свита залегает согласно. Состав и строение свиты изучены с помощью канав и мелких буровых скважин на левобережье р. Прав. Биджан [28]. Разрез ее, составленный здесь по линии

канал и мелких буровых скважин, следующий:

1. Песчаники серые, мелкозернистые.....	1 м
2. Туфы риолитов пелитовые, зеленовато-серые.....	10 м
3. Конгломераты буровато-серые, мелкогалечные.....	3-5 м
4. Песчаники буровато-серые, вулканомиктовые, разнозернистые с линзовидными прослоями конгломератов (до 0,3 м).....	53-55 м
5. Алевролиты темно-серые.....	7-10 м
6. Песчаники темно-серые, мелкозернистые.....	10-15 м
7. Туфы риолитов пелитовые, зеленовато-серые.....	12 м
8. Песчаники буровато-серые, разнозернистые.....	8 м
9. Туфы риолитов пелитовые, зеленовато-серые.....	6 м
10. Песчаники буровато-серые, разнозернистые.....	30-35 м
11. Конгломераты мелкогалечные с прослоями (1-2 м) песчаников крупнозернистых	55-60 м
12. Песчаники буровато-серые, средне-крупнозернистые с прослоями (до 10 см) мелкозернистых песчаников.....	25-30 м
13. Алевролиты серые и желтовато-серые.....	10 м
14. Конгломераты бурые, мелкогалечные с прослоями средне-крупнозернистых песчаников.....	20 м
15. Туфы риолитов зеленовато-серые.....	15 м
16. Конгломераты мелкогалечные, бурые.....	15 м
17. Песчаники серые, разнозернистые.....	40-45 м
18. Туфы риолитов пелитовые, зеленовато-серые.....	8-10 м
19. Песчаники серые, разнозернистые с прослоями (до 1 м) мелкозернистых песчаников.....	70-75 м
20. Песчаники мелкозернистые.....	2-5 м
	Всего 400-440 м

На правом берегу р. Помпеевка [74, 122] свита представлена переслаивающимися валунно-галечными конгломератами, разнозернистыми песчаниками и темно-серыми алевролитами. Туфы риолитов здесь не установлены. Алевролиты содержат обуглившиеся растительные остатки. Мощность свиты 180-250 м. При сопоставлении разрезов устанавливается сильная фациальная изменчивость пород как по латерали, так и по вертикали. Мощность свиты в районе составляет 400-440 м.

Среднестатистическая плотность кундурских песчаников составляет 2,25 г/см³, а конгломератов и алевролитов – 2,37 г/см³. Магнитное поле участков, сложенных породами свиты, спокойное, напряженностью 160-180 нТл, концентрации калия – 1-2 %, урана – (2,5-3)·10⁻⁴ % и тория – (2-6)·10⁻⁴ %.

Песчаники представлены мелко-, средне-, и крупнозернистыми массивными и слоистыми разновидностями, часто с мелкими гальками и гравием и углефицированными растительными остатками. В обломочной фракции (70-80 %) различаются кварц (40-50 %), полевые шпаты (15-30 %), биотит и мусковит (0-20 %) и обломки пород (20-30 %): гранитов, кварцитов, глинистых и серицитовых сланцев, кислых эффузивов. Цемент (20-30 %) контактово-поровый, контактовый, гидрослюдисто-глинистый, глинистый, участками железистый и кремнистый.

Конгломераты состоят из хорошо окатанной гальки и мелких валунов (50-60 %) гнейсов, лейкогранитов, пегматитов, гранодиоритов, кварца, кремнистых сланцев, кислых эффузивов, размером до 30 см. Цемент базальный или соприкосновения песчано-гравелистый, слабо диагенезированный.

Алевролиты – серые, темно-серые слоистые породы, часто обогащены растительным детритом. Обломочный материал (75-85 %) представлен кварцем (40-60 %), калишпатом (5-25 %), слюдой (0-20 %), плагиоклазом (2-3 %). Цемент глинисто-гидрослюдистый, участками содержащий гидроокислы железа и пепловые частицы.

Туфы риолитов пелитовые содержат зерна кварца и пепловые частицы, почти нацело глинизированы. Отмечаются обломки кварца и пепловых частиц. По данным термического анализа, глинистые минералы представлены монтмориллонитовой группой.

Возраст свиты установлен на основании определения флоры, собранной в бассейне руч. Генерал [28]. Здесь М.М. Кошман определены *Sequoia reichenbaeher*, *S. aff. smittiana* (Heer) Sew., *S. fastigiata* (Sternb.) Heer, *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *Macclintockia* sp. (aff. *cretacea* Heer), *Cladophlebis* cf. *frigida* (Heer) Sew., *C. cf. oerstedtii* (Heer) Sew., *Cissites* aff. *formosus* Heer. По ее заключению, данные виды растений широко распространены в верхнем мелу на Аляске, Сахалине, Урале. Растительные остатки и палинофлора из отложений кундурской свиты стратотипической местности определяют ее возраст как ранний маастрихт [64].

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеогеновая кора выветривания (Р) распространена на водоразделе рек Дичун

– Сутара на площади 35 км². Она представлена песчанистыми глинами и дресвой коричневатосерой окраски, сохранившими структуру коренных пород. Мощность ее колеблется в пределах 20-50 м. Наибольшее распространение имеет сапролитовая кора выветривания по гранитоидам тырмо-буреинского и биробиджанского комплексов. Глинистые и алевритовые частицы в ней составляют 45-47 %. Группа глинистых минералов представлена гидрослюдами, каолинитом и монтмориллонитом. Тяжелая фракция в коре выветривания обогащена эпидотом (до 75-90 %), ильменитом, цирконом и другими устойчивыми минералами.

По данным бурения [70], несколько севернее, в Сутарской впадине, на корях выветривания залегают отложения олигоценовой мухинской и плиоцен-нижне-неоплейстоценовой белогорской свит. По [70], в Амуро-Зейской впадине корообразование происходило непрерывно на протяжении всего палеогена. Учитывая это, возраст кор выветривания рассматриваемой территории принимается палеогеновым.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА. МИОЦЕН

В Среднеамурской впадине под четвертичными и плиоцен-четвертичными отложениями буровыми скважинами вскрыты ушумунская и головинская свиты, выполняющие Преображенновский и Самаро-Дитурский грабены. Площади их распространения откартированы с использованием материалов гравиметрической съемки масштаба 1:200 000 и вертикальных электрических зондирований (по 3 профилям).

Ушумунская свита ($N_{1u\delta}$), вскрытая скважинами 9, 13 и 18 при поисковых работах на уран и бурый уголь [69, 110], сложена алевролитами, аргиллитами, углистыми аргиллитами и песчаниками. Низы ее разреза ни одной из скважин не пересечены. Перекрывается она без видимого перерыва слабо сцементированными песчаниками головинской свиты.

По скважине 18, пройденной у с.Преображновка, разрез верхней части свиты, вскрытой в интервале глубин 171,9-506 м, выглядит следующим образом^{*)}

1. Алевролиты светло-серые с обугленными растительными остатками.....	4 м
2. Алевролиты серые, слабо сцементированные.....	9 м
3. Алевролиты серые с примесью песка.....	29 м
4. Алевролиты с мелкими растительными остатками.....	9 м
5. Алевролиты серые.....	17 м
6. Песчаники кварцевые, серые, мелкозернистые.....	1,7 м
7. Алевролиты с растительными остатками.....	9,9 м
8. Алевролиты с незначительной примесью песка и обугленными растительными остатками.....	12 м
9. Алевролиты с растительными остатками.....	53,7 м
10. Аргиллиты с растительными остатками.....	4,3 м
11. Аргиллиты с единичными зернами кварца.....	18 м
12. Алевролиты с растительными остатками.....	7,4 м
13. Аргиллиты с редкими растительными остатками.....	95 м
14. Песчаники мелкозернистые с прослоями аргиллитов.....	27,3 м
15. Песчаники мелкозернистые с углефицированными растительными остатками.....	36,8 м
Всего	334,1 м

Юго-восточнее, в бассейне р. Самара (лист L-52-VI), и северо-западнее, в районе ст. Бирофельд (лист M-53-XXXI), в составе ушумунской свиты установлены пласты бурого угля. В геоэлектрическом разрезе Преображенновского и Самаро-Дитурского грабенов (рис. 2) ушумунской свиты соответствует второй снизу электрический горизонт^{*)} - низкоомный с сопротивлением 30-70 ом.м. Ориентировочная мощность его в первом из грабенов от 50 до 370 м, во втором – 250-270 м. Мощность свиты увеличивается в северо-восточном направлении, в сторону Ушумунского буругольного месторождения, где разрез кайнозойских отложений наращивается книзу бирофельдской (олигоцен) и чернореченской (эоцен-олигоцен) свитами [1].

В пробах из керна скважины 18 А. И. Мячиной [22] определен богатый спорово-пыльцевой комплекс (68 форм), который характеризуется разнообразным видовым составом пыльцы древесных растений с преобладанием покрытосеменных над хвойными. Наиболее широко представлена пыльца широколиственных тепло-влажлолюбивых пород, особенно ильма. По мнению А. И. Мячиной, этот комплекс соответствует среднему миоцену. Учитывая, что нижняя часть разреза свиты спорами и пыльцой не охарактеризована, можно предполагать, что формирование ее началось в нижнем миоцене.

Головинская свита (N_{1gl}), согласно залегающая на ушумунской или породах фунда-

^{*)} Здесь и далее разрезы кайнозойских образований приводятся сверху - вниз

^{*)} Первый снизу геоэлектрический горизонт отождествляется с фундаментом Среднеамурской впадины

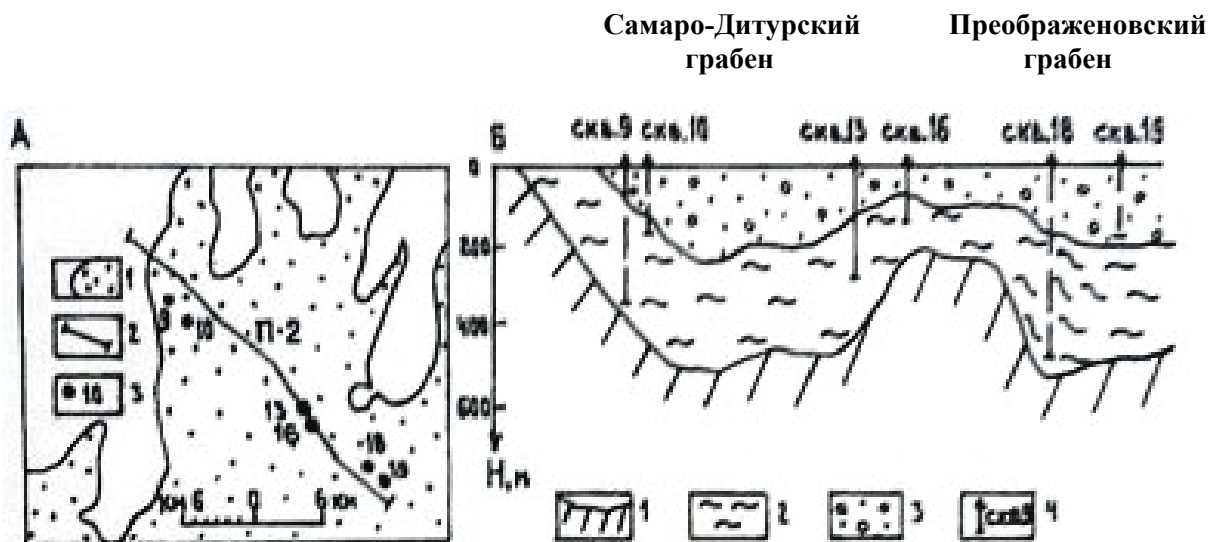


Рис. 2. Геоэлектрический разрез кайнозойских отложений Самаро-Дитурского и Преображенского грабенов Среднеамурской впадины по профилю 2 (П-2).

А – схема размещения профиля: 1-область распространения кайнозойских отложений впадины; 2-профиль ВЭЗ; 3 - скважины и их номера.

Б – геоэлектрический разрез: 1-первый электрический горизонт (фундамент впадины); 2-второй электрический горизонт (ушумунская свита); 3 - третий электрический горизонт (головинская и приамурская свиты и четвертичные отложения);

4 - скважины.

мента, установлена скважинами в обоих грабенах [110, 72], где представлена песками, гравийниками, галечниками и глинами.

Разрез свиты, вскрытый скважиной 17 (интервал 97-190 м) в пределах Преображенковского грабена, следующий [72]:

1. Переслаивание глинистых песков с серой глиной.....	30 м
2. Гравий мелкий с песком (песка – 20 %).....	63 м
	Всего 93 м

В 18 км северо-западнее с. Преображенковка (скважина 10) свита залегает на углистых аргиллитах ушумунской свиты и представлена серыми разнородными песками с прослоями гравийников и галечников, реже - бурых глин. Мощность свиты изменяется от 50 до 100 м.

Литологический состав свиты не выдержан ни по вертикали ни по горизонтали. В прибортовых частях грабенов мощность свиты уменьшается, в ее составе отмечается преобладание гравийно-галечных отложений над песчано-глинистыми осадками. На смежной с юга территории (лист L-52-VI) в верхней и средней частях разреза головинской свиты скважинами вскрыты потоки базальтов, которым соответствуют знакопеременные дифференцированные магнитные поля. На исследованной территории присутствие базальтов в составе головинской свиты предполагается по геофизическим данным в бассейнах рек Кулемная и Луговая.

В геоэлектрическом разрезе Преображенковского и Самаро-Дитурского грабенов головинской свите отвечает нижняя часть третьего (снизу) электрического горизонта, высокоомного, с сопротивлением 200-700 ом·м, являющегося опорным и прослеживающегося на всех профилях ВЭЗ.

На соседней с юга территории (лист L-52-VI) в песках и глинах головинской свиты, подстилающих и перекрывающих потоки базальтов, установлена пыльца, характерная, по мнению Л. И. Лукашевой и Л. Л. Казачихиной, для растительности позднего миоцена.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ПЛИОЦЕН-ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА, НИЖНЕЕ ЗВЕНО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА

Приамурская свита (N_2-Ipr)* вскрыта скважинами под четвертичным аллювием в бассейне р. Биджан и ее притоков [72]. Она сложена песками, гравийниками, галечниками, глинами и алевролитами. Нижняя граница свиты в большинстве случаев фиксируется по смене характерных для нее песчано-гравийно-галечных отложений песчано-глинистыми, принадлежащими головинской свите. Верхняя граница с разновозрастным неоплейстоценовым аллювием нечеткая.

Наиболее полный разрез свиты изучен по скв. 18 возле с. Преображенковка [110]. Здесь под четвертичным аллювием залегают:

1. Пески крупнозернистые с редким гравием.....	43 м
2. Гравийники с песчаным заполнителем.....	18 м
3. Пески крупнозернистые с гравием.....	10,9 м
4. Глина зеленовато-серая с зернами кварца.....	4 м
5. Гравийники серые с песчаным заполнителем.....	12,8 м
6. Гравийно-песчано-галечные отложения.....	0,6 м
7. Песчано-гравийно-галечные отложения.....	14,7 м
	Всего 104 м

Сходный разрез мощностью 62 м вскрыт скважиной 17 в 6 км северо-восточнее с. Преображенковка [72]. Он отличается от вышеописанного отсутствием в нем галечного материала и более широким распространением глинистого, что может свидетельствовать о фациальной невыдержанности свиты. Обломочный материал отложений приамурской свиты плохой и средней окатанности, представлен кварцем, кремнистыми породами, углеродистыми сланцами, гранитоидами, роговиками, песчаниками, базальтами. Мощность свиты меняется в пределах 40-110 м.

Спорово-пыльцевые спектры, выявленные в различных частях разреза приамурской свиты на сопредельных территориях (лист L-52-VI), по заключениям Л. И. Лукашевой, А. Р. Боковой, Л. П. Казачихиной и Р. С. Зыковой, характеризуют растительность плиоценового – раннеоплейстоценового времени.

* Здесь и далее индексы стратиграфических подразделений приведены по Карте плиоцен-четвертичных образований

Белогорская свита (N_2-Ibl) распространена в северо-западной части территории в верховьях ручьев Кочковка, Солонечная и Березовая, где слагает фрагменты высокой аккумулятивной равнины, расчлененной мелкими водотоками на ряд плосковершинных увалов. Она сложена песками, галечниками, глинами и валунниками, которые, по-видимому, с размывом залегают на метаморфических образованиях урильской свиты и меловых вулканитах солонечной и станолірской свит. В междуречье Кочковка – Солонечная разрез свиты следующий (снизу – вверх) :

1. Пески разнозернистые, рыжевато-коричневые с редкими мелкими гальками.....	40 м
2. Валунники с заполнителем из разнозернистого песка с гравием и гальками.....	10 м
3. Пески разнозернистые, гравелистые.....	20 м
4. Валунники с заполнителем из разнозернистого буро-коричневого песка с гальками и гравием.....	10 м
5. Пески рыжевато-бурые, разнозернистые с мелкими гальками и гравием.....	45 м
6. Валунники с песчано-галечным заполнителем.....	15 м
	Всего 140 м

Мощность свиты, судя по разнице гипсометрических отметок ее подошвы и кровли, достигает 170 м. На отдельных участках в ее составе среди песков и валунно-галечных отложений встречаются прослои и линзы монтмориллонитовых и бейделлитовых глин мощностью 10-15 см. Валунны (до 50 см) и гальки (5-8 см) очень хорошо окатаны, часто шаровидные, представлены кислыми эффузивами, реже гранитами. Пески по составу кварц-полевошпатовые. Гравийные обломки и гальки в песках (10-20 %) мелкие и средние по размеру, представлены гранитами, кислыми эффузивными породами, аплитами и кварцем. Минералогический состав тяжелой фракции представлен лейкоксеном (по ильмениту) – 30 %, ильменитом – 29 %, цирконом – 25 %, гидроокислами железа – 8,5 %, гранатом.

В верховьях руч. Кочковка В. И. Коноплевым [70] из песков белогорской свиты были отобраны пробы на спорово-пыльцевой анализ. А. И. Мячиной в них определены *Pinus*, *Betula*, *Ericales*, *Artemisia*, *Sphagnales*, *Polypodiaceae*, *Alnus*, *Tsuga*, *Sequoia*, *Pterocarya*, *Corylus*, *Quercus*, *Fagus*, *Ulmus*. По ее мнению, данный спорово-пыльцевой спектр характеризует плиоцен-неоплейстоценовый период времени.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения по условиям формирования разделены на аллювиальные, коллювиально-делювиальные, десерпционно-делювиальные, пролювиальные и делювиальные, элювиально-делювиальные и болотные.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

СРЕДНЕЕ ЗВЕНО (αII)

Аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы рр. Амур, Биджан и Помпеевка высотой 20-60 м сложены песками, галечниками, валунниками, суглинками, редко глинами. Карьером на правом берегу руч. Солонечная вскрыты:

1. Суглинок светло-коричневый, плотный, в отдельных слоях (до 1 см) слабо песчанистый.....	0,7 м
2. Галечник мелкий (70 %) с мелкозернистым песчаным заполнителем, содержащий прослой (10 см) мелкозернистого песка	2,3 м
3. Валунно-галечные отложения с песчаным заполнителем, содержащие редкие маломощными (до 10 см) прослои и линзы песка и глины.....	8 м
	Всего 11 м

Другой представительный разрез террасы наблюдается между устьями ручьев Поликарповка и Хлебный [23, 129] :

1. Почвенно-растительный слой.....	0,2 м
2. Переслаивающиеся (через 10-40 см) пески, гравийники, галечники и пески.....	5,8 м
3. Галечники с редкими маломощными прослоями бурых песков.....	2 м
4. Валунники с галькой и тонкозернистым песком в заполнителе.....	4 м
5. Пески разнозернистые с косой и горизонтальной градиционной слоистостью.....	8 м
	Всего 20 м

Пески по составу полимиктовые содержат зерна полевых шпатов (21-44 %), разнообразных пород (30-32 %), кварца (20 %), чешуйки слюды (3-8 %). В тяжелой фракции преобладают магнетит и ильменит (28-42 %), эпидот (15-20 %), роговая обманка (11-25 %), гранат (10-13 %), в

небольшом количестве присутствуют сфен, циркон, турмалин, пироксен. В отложениях высокой террасы руч. Хлебный выявлена россыпь золота.

В палинологических пробах, отобранных из отложений амурской террасы, преобладает пыльца березы плосколистной даурской, в подчиненном количестве отмечается пыльца ели, сосны, лиственницы, характерно присутствие экзотической сосны. Обязательно участие пыльцы умеренно-теплолюбивых растений – *Juglans*, *Corylus*, *Quercus*, *Ulmus*, причем содержание последней достигает 22,6 %. Травянистый спектр невыразителен. Значительное содержание пыльцы теплолюбивых растений, присутствие экзотической сосны, по мнению Н. Д. Литвиненко, характерно для теплой поры среднего неоплейстоцена.

ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО

Отложения этого звена в Среднеамурской, Амуро-Зейской впадинах и на левом берегу Амура расчленены на 2 части: к нижней отнесены аллювиальные отложения второй и к верхней – первой надпойменных террас высотой 10-20 м и 5-10 м соответственно. В верховьях р.Биджан и по рекам Помпеевка, Дичун, Старикова отмечается выровненная, заболоченная поверхность верхнеоплейстоценовой террасы, разделить которую на два уровня вследствие недостаточной изученности не представляется возможным. В этих местах верхнеоплейстоценовые отложения показаны как нерасчлененные.

Нижняя часть верхнего звена (a_{III}^1). Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы представлены разнородными песками, песчано-гравийно-галечными отложениями, глинами. Верхние части разреза сложены песчано-глинистым материалом, содержащим редкие гальки, нижние – преимущественно крупнообломочным. Мощность песчано-глинистого горизонта не превышает 2 м, часто он полностью выклинивается. Общая мощность отложений колеблется в пределах 5-20 м. Тяжелая фракция песков содержит ильменит и циркон (50-80 %), причем ильменит преобладает в низах и верхах разреза; из других минералов присутствуют амфиболы и пироксены (8-15 %), сфен, эпидот и гранат (2-15 %). Глины монтмориллонитовые с примесью гидрослюда, каолинита, бейделлита [70]. Отложения второй надпойменной террасы р. Амур вмещают россыпи золота.

В пробах из террасы в устье р. Туловчиха изобилует пыльца берез древесных и кустарниковых видов с обязательной ольхой и умеренно-теплолюбивыми: *Juglans*, *Corylus*, *Carpinus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, отмечается пыльца хвойных. Группа трав довольно представительна, много папоротников *Polypodiaceae*. Данные спектры, по заключению Н. Д. Литвиненко, отражают теплые условия осадконакопления в позднем неоплейстоцене.

Верхняя часть верхнего звена (a_{III}^2). Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы сложены суглинком, песком, глинами, редко песком с мелкими гальками. Наиболее полный разрез наблюдался у бывшего с.Марьино (7 км выше устья р.Дичун) [129]:

1. Почвено-растительный слой.....	0,35 м
2. Суглинок с прослоями супеси.....	2,0 м
3. Песок мелкозернистый.....	1,0 м
4. Глина зеленовато-серая.....	0,5 м
5. Песок мелкозернистый.....	1,0 м
6. Суглинок с прослоями глины.....	1,5 м
7. Песок с гальками.....	3,0 м
	Всего 9,3 м

Тонкий гранулометрический состав рассматриваемых отложений в общих чертах сохраняется на всей территории. Так, в 1 км севернее с.Радде их разрез (4 м) представлен буровато-серым суглинком с примесью песка. По минеральному составу пески и глины не отличаются от таких второй надпойменной террасы. Общая мощность отложений колеблется в пределах 5-10 м. В пробах из этих отложений, отобранных в верховьях р.Самара, преобладают споры папоротников *Polypodiaceae*, *Lycopodium*, *Sphagnum*, в значительном количестве присутствует пыльца трав *Surgraceae*, *Ranunculaceae*, *Rozaceae*, *Ericaceae*, *Compositae*. В группе древесных встречается пыльца берез, ольхи, реже сосны. Такие спектры, по мнению Н. Д. Литвиненко, отражают холодные условия осадконакопления, скорее всего, позднего неоплейстоцена.

Нерасчлененные отложения верхнего звена неоплейстоцена (a_{III}) представлены галечниками, валунниками, песками, суглинками, глинами, торфяниками мощностью 5-20 м. По данным буровых работ на левобережье р.Прав.Биджан [28], строение их разреза двучленное. Верхняя часть сложена галечно-песчаным материалом с суглинком и глиной, нижняя – валунно-галечным с песчаным заполнителем. Степень окатанности обломочного материала хорошая.

ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО НЕОПЛЕЙСТОЦЕНА – ГОЛОЦЕН

Коллювиальные и делювиальные отложения (с,dIII-H) развиты на крутых склонах хребтов, где образуют оползни и курумы. В их составе основную роль играют глыбы, щебень и дресва, содержание которых варьирует от 30 до 90% в зависимости от крутизны склонов и устойчивости к выветриванию коренных пород. Ближе к основанию их разреза количество щебня и глыб увеличивается, уложены они более плотно, а полости между ними заполнены дресвой и суглинком. Мощность отложений составляет в среднем 1 м, достигая у подножий склонов 5 м.

Десерпционно-делювиальные отложения (drdIII-H) покрывают сплошным чехлом пологие склоны водоразделов. По гранулометрическому составу они варьируют от глыбняка со щебнем и дресвой до тонких супесей и суглинков. На склонах, сложенных осадочными породами, преобладают супеси и суглинки с глыбами, щебнем, дресвой, на склонах, сложенных гранитоидами – дресвяно-суглинистые отложения. Слоистость и сортировка осадков отсутствуют или слабо выражены. Вещественный состав обломков определяется составом подстилающих коренных пород. Мощность отложений меняется в пределах 1-10 м, достигая максимума у подножий склонов.

Проллювиальные и делювиальные отложения (p,dIII-H) слагают предгорные шлейфы и конусы выноса. Первые наиболее широко развиты по обрамлению Среднеамурской впадины, где представлены суглинками, глинами, дресвой, щебнем, глыбами. Слоистость и сортировка материала в них отсутствует, редко наблюдается тонкая слоистость, обусловленная сезонным чередованием слоев различного грансостава.

Конусы выноса, наблюдаемые в горной части территории (приустьевые участки мелких ручьев и распадков в бассейнах рек Дичун, Помпеевка, Биджан, Старикова), сложены плохо отсортированным дресвяно-щебнистым материалом с суглинком. Крупность материала уменьшается к подошве конусов выноса. Отложения характеризуются наклонной слоистостью. Мощность шлейфов достигает 20 м, конусов выноса – до 6 м.

Эллювиально-делювиальные отложения (edIII-H) распространены в седловинообразных понижениях, на пологих водоразделах. Они представлены глинистым и суглинистым материалом с включением щебня, глыб и дресвы коренных пород. К подошве отложений увеличивается содержание щебня и глыб, еще ниже они сменяются зоной дезинтеграции коренных пород. Мощность отложений меняется в пределах 0,5-4 м, максимальные ее значения отмечаются в осевых частях седловин. Определенных остатков спор и пыльцы в вышеописанных образованиях не обнаружено. Во многих местах установлено, что они перекрывают или фациально замещают аллювий верхнеплейстоценовых террас и голоценовой поймы, что и определяет их возраст.

ГОЛОЦЕН

Аллювиальные отложения (aH) слагают низкую и высокую поймы, косы. В равнинной части территории их разрез имеет двучленное строение: внизу распространены песчано-галечные отложения с редкими валунами, принадлежащие русловой фации (4-10 м), сверху – супеси, суглинки, глины и илы (6-9 м) пойменной фации. Общая мощность аллювия достигает 18 м. В горной части района аллювиальные отложения хуже сортированы и имеют грубообломочный состав. Так, в верховьях р. Самара они на 90-95 % представлены гравийно-галечными осадками с редкими линзами песка мощностью до 1,5 м. Галечник с песчаным заполнителем мощностью 8 м вскрыт скважинами в долине р. Биджан [28]. В верховьях водотоков аллювий нередко перекрыт склоновыми образованиями. В составе тяжелой фракции песка русловых и пойменных отложений р. Амур определены пироксены (5-9 %), амфибол (30-45 %), ильменит (16 %), сфен (3 %), гранат (14 %), эпидот (до 11 %), немного рутила и ставролита. В составе глинистой фракции преобладают гидрослюды и каолинит. С пойменными и русловыми отложениями связаны россыпные месторождения золота и касситерита.

Болотные отложения (pIH) представлены плохо разложившимся торфом, образующим залежи мощностью до 2,5 м, залегающие на глинах поймы и надпойменных террас р. Биджан в Среднеамурской впадине.

Немногочисленные данные спорово-пыльцевого анализа торфа в целом фиксируют состав древесной и травянистой растительности, близкий современному.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

На территории листов выделяются позднеархейские, ранне- и позднепалеозойские, позднепермские или раннетриасовые и меловые интрузивные образования.

ПОЗДНЕАРХЕЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

Они представлены двумя комплексами – салокачинским и амурским.

Салокачинский комплекс перидотитов, серпентинитов ($v\sigma AR_2?s$) слагает на лево- и правобережье руч. Дробовичная два небольших тела. Левобережное, состоящее преимущественно из серпентинизированных перидотитов, имеет северо-восточную ориентировку, клиновидную в плане форму, протяженность до 600 м и ширину от 60 до 370 м (рис. 3). По данным наземной магниторазведки, предполагается бескорневой его характер, крутое (80°) падение на юго-восток и тектонические контакты с вмещающими слюдяно-кварцевыми сланцами урильской свиты. Дизъюнктивные границы серпентинизированных перидотитов документируются на местности резкими уступами в рельефе и наличием в этих породах зеркал скольжения. При этом часть серпентинизированных ультрамафитов превращена в серпентин-брусит-гранатовую породу. Перидотиты хорошо выделяются в магнитном поле положительной аномалией интенсивностью до 64 000 нТл.

На правобережье ручья тело имеет дайкообразную форму, субмеридиональное простирание, протяженность 170 м, ширину 15-20 м. Оно сложено серпентинитами, которые в магнитном поле не выделяются из-за низких значений магнитной восприимчивости пород и малых размеров их выходов. Магнитная восприимчивость серпентинитов – $(14-50) \cdot 10^{-5}$, перидотитов – $12\ 800 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Плотность их соответственно равна 2,63 и 2,9 г/см³, радиоактивность тех и других – 5-6 мкр/ч. Перидотиты серпентинизированные имеют темно-серый с зеленоватым оттенком цвет, массивную текстуру, гипидиоморфнозернистую с элементами чешуйчатой и пельчатой структуры. Они состоят из оливина (10-15 %), пироксена (5-10 %), серпентина (до 40 %), брусита (15-20 %), мусковита (до 3 %), талька (5 %), рудных минералов и гидроокислов железа (6-8 %). Серпентиниты – породы темно-зеленого цвета, массивные, с фибробластовой структурой. Минеральный состав: антигорит (70-75 %), брусит (10-30 %), рудные минералы (магнетит, хромит, 5-15 %), гранат (0-50 %). Породы салокачинского комплекса принадлежат калиево-натриевой серии, они низкоглиноземистые, низкотитанистые, крайне высокомагниевого (прил. 12). Отмеченные повышения (в 5 и более раз по сравнению с кларковыми) содержания в них мышьяка, рубидия, тория, иттрия, циркония, олова и гафния обусловлены, вероятнее всего, наложенными процессами под воздействием палеозойских гранитоидов.

Позднеархейский возраст пород салокачинского комплекса принят на основании их приуроченности только к верхнеархейской урильской свите, совместно с породами которой они подверглись метаморфизму. Следует допускать аллохтонное залегание ультрамафитов, обусловленное их тектоническим перемещением.

Амурский комплекс габбро. Метагаббро, габброамфиболиты ($vAR_2\alpha$) распространены в бассейнах рр. Дичун, Старикова и в междуречье Помпеевка – Туловчиха, где слагают сравнительно небольшие тела удлиненной формы. В большинстве своем это ксенолиты в раннепалеозойских гранитоидах (многие из них из-за малых размеров на геологической карте не показаны), а также силлы и силлообразные тела в гнейсах и сланцах амурской серии. В береговых обнажениях р. Амур нередко наблюдаются межпластовые тела габброамфиболитов, содержащие мелкие (0,1-10 м) ксенолиты плагиогнейсов дичунской свиты. Силлы иногда расщепляются и смяты в мелкие складки вместе с вмещающими породами.

Метагаббро – серые, зеленовато-серые мелко- и средnezернистые породы гранонематобластовой с реликтами габбровой структуры, массивной или гнейсовидной текстуры. Они сложены пироксеном (0-10 %), роговой обманкой (35-75 %), плагиоклазом (20-60 %), гранатом (0-5

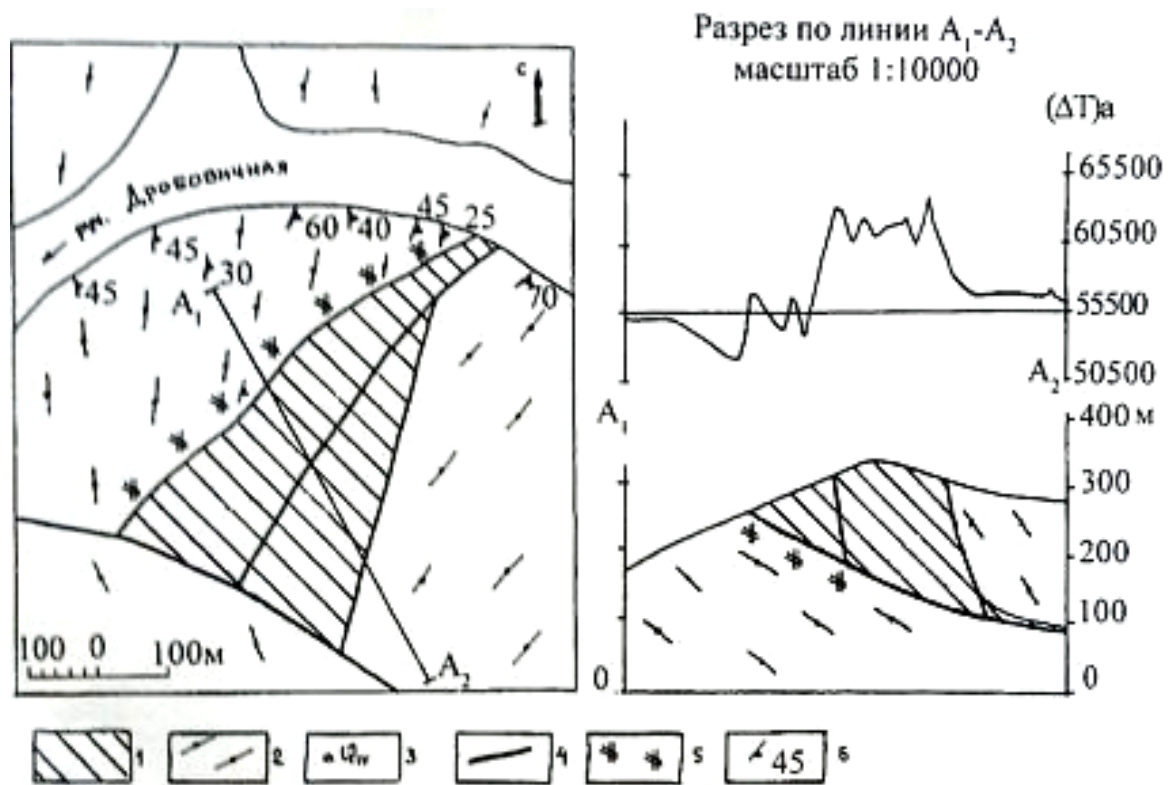


Рис. 3. Схема геологического строения тела серпентинизированных перидотитов в бассейне руч. Дровичная, по [33].

1-перидотиты серпентинизированные салокачинского комплекса; 2-сланцы урильской свиты; 3-четвертичные отложения; 4-разрывные нарушения; 5-зона площадного окварцевания; 6-элементы залегания сланцеватости.

%), сфеном и рудным минералом. Постоянно присутствуют вторичные: лейкоксен, эпидот, серицит, хлорит, кварц.

Габброамфиболиты – темно-серые сланцеватые породы гранонематобластовой и нематобластовой структур, состоящие из амфибола (45-80 %), плагиоклаза (15-50 %), граната (1-5 %), акцессорных - сфена и рудного минерала. В переменных количествах присутствуют вторичные минералы: эпидот, кварц, серицит, альбит, биотит.

Вследствие малых размеров тел и низкой магнитной восприимчивости, которая составляет $(40-50) \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, габброиды в магнитном поле не выделяются. Плотность пород 2,77-3,11 г/см³, радиоактивность 6-10 мкр/ч. Они принадлежат К-На серии, являются низкоглиноземистыми, железо-магниевыми, умеренно-титанистыми и близки среднему составу габбро по Р.Дэли, отличаясь несколько повышенными содержаниями окислов титана и калия (прил. 12). Породам комплекса свойственна некоторая обогащенность титаном (в 2 раза выше кларка). Отмеченные в ряде случаев повышенные содержания в них бериллия, свинца и урана вызваны наложенными процессами в связи с палеозойским магматизмом в районе.

Позднеархейский возраст габброидов амурского комплекса определяется пространственной и структурной связью этих пород с метаморфическими образованиями верхнеархейской амурской серии, вместе с которыми они подверглись складчатым деформациям и метаморфизму.

ПАЛЕОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИИ

Они занимают около 40 % территории листов и представлены двумя комплексами: ордовикским биробиджанским и средне-позднекаменноугольным тырмо-буреинским. Эти комплексы пространственно совмещены в двух крупных полихронных плутонах – Сутарском и Самаро-Биджанском, разделенных выходами пород хинганской серии и ограниченных разломами.

Сутарский полихронный плутон имеет в плане клиновидную с коленообразной конфигурацией границ форму и ширину 8-12 км на юге до 32 км на севере. Он вытянут в северо-восточном направлении на 80 км, распространяясь на севере за пределы территории листов. Этот плутон характеризуется межформационным характером залегания и приурочен в основном к поверхности раздела двух разнородных серий: метаморфической амурской и осадочной хинганской. Плистообразная форма интрузива, имеющего мощность 4-7 км и наклоненного на восток, была ранее отмечена Л. В. Эйришем [23].

Выходы Самаро-Биджанского плутона протягиваются в северо-восточном направлении на 86 км при общей их ширине от 20 до 30 км. Разломами субмеридиональной ориентировки плутон разделен на крупные тектонические блоки, отвечающие разным уровням его эрозионного среза. Тектонический блок, ограниченный с запада Левопомпеевским, с востока Осиновским, а с севера Помпеевским разломами и сложенный метаморфитами туловчихинской свиты с инфицирующими ее прерывистыми телами гранитоидов биробиджанского комплекса, характеризует корневые зоны плутона. Западная и восточная части этого плутона, содержащие многочисленные останцы кровли пород хинганской серии, могут указывать на погружение его в этих направлениях.

На гравиметрических картах Сутарскому плутону отвечает обширный минимум силы тяжести, а Самаро-Биджанский характеризуется полосовидным расположением минимумов и максимумов силы тяжести. Максимумы соответствуют крупным блокам верхнеархейских и нижнекембрийских пород в кровле плутона.

ОРДОВИКСКИЕ ИНТРУЗИИ. БИРОБИДЖАНСКИЙ КОМПЛЕКС ГАББРО-ГРАНИТОВЫЙ

Комплекс составляет 70 % выходов всех интрузивных пород и слагает западную и южную части Сутарского плутона, почти весь Самаро-Биджанский плутон, а также небольшие обособленные Дичунский, Кабалинский, Козулихинский, Преображенковский и Добринский массивы. Большинство этих массивов контролируется зонами крупных разломов. Биробиджанский комплекс представлен всеми тремя свойственными ему фазами внедрения.

Габбро (vOb_1), *лейкогаббро* ($lvOb_1$), *диориты* (δOb_1) первой фазы слагают мелкие эруптивные тела (1-6 км²) в краевых частях Сутарского, Самаро-Биджанского плутонов и Дичунского массива, а также присутствуют в виде ксенолитов среди гранитоидов более поздних фаз комплекса. Эруптивные тела закартированы на правом берегу р. Маньчжурка, в среднем течении р. Помпеевка, в верховьях р. Самара, в бассейнах рек Дичун, Старикова и на по берегу р. Амур. Они имеют вытянутую или округло-изометричную в плане форму. Предполагается их штокообразный характер залегания. Они прорывают и контактово метаморфизуют породы хинганской серии и, в свою очередь, прорываются гранитоидами последующих фаз внедрения [122].

Наибольший по площади (7 км²) интрузив расположен в бассейне руч. Савкина, в зоне Са-

марского разлома. Он сложен массивными темно-серыми среднезернистыми порфиroidными габбро, состоящими из лабрадора (40-60 %), пироксена (0-40 %), роговой обманки (0-60 %), оливина (0-5 %), акцессорного магнетита и вторичных минералов – биотита, актинолита, кальцита, кварца, эпидота, серицита, альбита, лейкоксена, лимонита. На правом берегу р. Маньчжурка и в верховьях р. Самара мелкие штоки диоритов этой фазы прорывают породы хинганской серии, выделяясь в рельефе возвышенными участками водоразделов. Диориты – массивные мелко-среднезернистые породы, состоящие из андезина (40-80 %), роговой обманки (10-30 %), биотита (10-25 %), пироксена (ед. зерна). Акцессории – сфен, апатит, циркон. Нередко присутствуют вторичные: эпидот, кварц и калиевый полевой шпат.

Лейкогаббро отмечены в виде ксенолитов среди гранитоидов последующей фазы комплекса на берегу р. Амур. Породы мелкозернистые, массивные, зеленовато-серые, содержащие кроме пироксена и роговой обманки, значительное количество (5-15 %) биотита что, вероятно, связано с метасоматической гранитизацией пород. Габбро и диориты нередко выделяются в магнитном поле аномалиями напряженностью до 300 нТл. Они характеризуются пониженными содержаниями калия – 0,5-1 %, урана – $(1,5-2) \cdot 10^{-4}$ % и тория – $(2-4) \cdot 10^{-4}$ %. Плотность пород – 2,7 г/см³, магнитная восприимчивость – $25 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. На аэрофотоснимках они не дешифрируются.

Граниты (γOb_2), гранодиориты ($\gamma \delta Ob_2$), кварцевые монзониты ($q\mu Ob_2$), граносиениты ($\gamma \xi Ob_2$), дайки гранитов (γOb_2) второй фазы слагают западную и южную части Сутарского, периферические части Самаро-Биджанского плутонов, северо-восточную часть Добринского массива, а также целиком Преображенковский и Кабалинский массивы. Тела гранитоидов имеют в плане неправильную форму, обычно с извилистыми очертаниями границ. Гранодиоритами сложены, в основном, Преображенковский и Добринский массивы, изредка они отмечаются в бассейне р. Дичун и в междуречье Самара – Помпеевка. Выходам гранитов отвечают пологие широкие водоразделы, расчлененные многочисленными водотоками, за исключением района г. Царь с абсолютной высотой 1013 м. Породы фазы содержат ксенолиты диоритов размером от 0,3 до 1,5 м в длину и прорывают породы хинганской серии. Известняки лондоковской свиты в экзоконтактовой зоне осветлены, мраморизованы, а терригенные породы кимканской толщи превращены в кварциты и силлиманит-биотит-кварцевые роговики. В свою очередь, в бассейне р. Подкорытиха установлено, что граниты секутся жилами и дайками мелкозернистых гнейсовидных двуслюдяных гранитов третьей фазы комплекса.

Граниты второй фазы, как правило, катаклазированы, часто имеют гнейсовидный облик. Это среднезернистые, реже крупнозернистые и порфиroidные, серые и розовато-серые породы. В порфиroidных гранитах Кабалинского массива, верховьев рр. Кулемной, Листвянки, Енотовки и Осиновки близки перечисленным выше породам, но содержат несколько меньшее (10-15 %) количество порфиroidной микроклина. На левом берегу р. Самара и в районе г. Царь порфиroidная микроклина в гранитах, напротив, достигают 5 см в длину и составляют 40-60 % объема породы. Эти граниты, имеющие коричневатый и желтовато-серый цвет, содержат также повышенные количества монацита. Им соответствует радиогеохимическая аномалия с содержаниями урана - до $6 \cdot 10^{-4}$ %, тория - до $32 \cdot 10^{-4}$ %, калия - до 3,5 %.

Средне- и крупнозернистая основная масса порфиroidных гранитов гипидиоморфнозернистая и состоит из кварца (20-30 %), калиевого полевого шпата (25-45 %), олигоклаза (30-45 %), биотита (5-20 %), мусковита (0-5 %). Из акцессорных минералов характерны: монацит, апатит, сфен, циркон. Равномернозернистые граниты отличаются от порфиroidных отсутствием порфиroidной микроклина, а гранодиориты – повышенной основностью плагиоклаза (олигоклаз – андезин), большим содержанием темноцветных минералов, присутствием роговой обманки (до 1-15 %).

Кварцевые монзониты и граносиениты слагают ряд мелких (0,1-3 км²) тел в западной части Сутарского плутона, в бассейнах рек Дичун, Старикова, Помпеевка, Туловчиха. В бассейне р. Старикова, в краевой части плутона, среди порфиroidных гранитов в виде узкой полосы небольшой протяженности, отмечены гибридные серые биотитизированные крупногигантопорфиroidные породы, близкие по составу кварцевым монзонитам. В порфиroidных выделениях они содержат таблитчатые кристаллы полевых шпатов размером 2-5 см в количестве 30-60 %. Кварцевые монзониты имеют красноватый оттенок и состоят из крупных, порой грубо ориентированных в одном направлении порфиroidных микроклина (60 %) размером 1-2 см. Основная масса сложена калиевым полевым шпатом (15-20 %), плагиоклазом № 35 (25-45 %), кварцем (10-20 %), биотитом (5-20 %), роговой обманкой (5-20 %). Из акцессориев присутствуют сфен, апатит, турмалин, ортит, циркон.

Небольшие выходы граносиенитов установлены на берегу р. Амур, ниже устья руч. Хинган

и на левобережье р. Дичун. Это средне- и крупнозернистые розовато-серые гнейсовидные породы, сложенные калиевым полевым шпатом (30-60 %), плагиоклазом (олигоклаз) (20-30 %), кварцем (10-20 %), биотитом (2-20 %), мусковитом (5 %), роговой обманкой (1 %). Акцессорные – апатит, сфен, анатаз, циркон. Дайки гранитов мощностью в первые метры и протяженностью до 100-200 м установлены в бассейне р. Маньчжурка среди пород лондоковской свиты и кимканской толщи. В геофизических полях гранитоиды второй фазы биробиджанского комплекса характеризуются спокойным магнитным полем интенсивностью 100-200 нТл и невысокими содержаниями урана, калия, тория (за исключением порфиروبластических гранитов левобережья р. Самара и участка г. Царь). Средняя плотность гранитов и гранодиоритов $2,62 \text{ г/см}^3$, кварцевых монзонитов и граносиенитов $2,66 \text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость соответственно 7 и $18 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ.

Граниты (γOb_3), лейкограниты (γOb_3) двуслюдяные и турмалиновые; дайки гранитов (γOb_3), пегматитов (ρOb_3), аплитов (αOb_3) третьей фазы имеют самое широкое распространение на площади листов. Они слагают краевые, реже центральные части (300 км^2) Сутарского полихронного плутона, основной объем (950 км^2) Самаро-Биджанского плутона и Козулихинского массива, а также незначительно участвуют в строении Кабалинского и Дуриловского массивов. Лейкократовые и мелкозернистые двуслюдяные гнейсовидные граниты, часто с турмалином, обладают повышенными радиоактивностью (до 40 мкр/ч) и радиогеохимическим фоном. Плотность их $2,53 \text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость $1 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. В Сутарском плутоне они распространены в виде узкой субмеридиональной полосы вдоль западной его границы. Дайки и жилы мелкозернистых двуслюдяных гранитов прорывают граниты и кварцевые монзониты второй фазы комплекса. Граниты на контакте с уральской и дичунской свитами содержат многочисленные ксенолиты слюдяно-кварцевых сланцев и амфиболитов, а также полосы биотититов, которые ориентированы по гнейсовидности, совпадающей со сланцеватостью вмещающих пород. В Самаро-Биджанском полихронном плутоне мелкозернистые двуслюдяные граниты обособлены в единое обширное поле и содержат многочисленные ксенолиты и провесы кровли вмещающих пород, что может свидетельствовать о небольшом эрозионном срезе интрузива. Гнейсовидность гранитов совпадает с полосчатостью и сланцеватостью вмещающих пород и имеет в целом субмеридиональное простирание. Турмалин в гранитах, судя по наблюдениям в бассейне р. Мирониха, образует вытянутые кристаллы, подчеркивающие гнейсовидность. Это может свидетельствовать о значительном боковом давлении, действовавшем на породы во время становления массива. На водоразделе руч. Дыроватка – р. Самара штокообразное тело лейкогранитов слабо вытянуто в северо-восточном направлении, прорывает и скарнирует породы мурандавской свиты. Граниты здесь неравномернозернистые, массивные с катакластической структурой. В интервале 200 м от контакта доломиты превращены в магнезиальные скарны (пироксен-шпинелевые) и бруситовые мраморы. Содержание бора в них достигает 0,1 % [47]. Граниты двуслюдяные с турмалином имеют массивную, часто гнейсовидную текстуру, аллотриоморфнозернистую, редко порфиroidную структуру. Они сложены кварцем (20-30 %), олигоклазом (20-40 %), ортоклазом (20-40 %), мусковитом (1-15 %), биотитом (0-7 %), турмалином (1-10 %).

Лейкограниты отличаются от гранитов несколько более высоким (25-35 %) содержанием кварца и меньшим (0-5 %) количеством биотита и мусковита. Дайки пегматитов и аплитов имеют различное простирание и обычно крутое падение. Они отмечены как в самих материнских гранитах, так и в экзоконтактовой зоне вмещающих пород. Мощность даек первые метры, протяженность до 100 м [28]. Пегматиты – это голубовато-белые крупно- и гигантозернистые породы, состоящие из калиевого полевого шпата (25-80 %), кварца (10-65 %), плагиоклаза (0-40 %), биотита, мусковита, турмалина, эпидота, граната. Аплиты – однообразные светло-серые породы, в минеральном составе которых, кроме кварца (35 %), калиевого полевого шпата (40-45 %) и плагиоклаза (20 %), присутствуют единичные чешуйки биотита.

Контактовое воздействие гранитов и лейкогранитов комплекса на вмещающие породы хинганской серии весьма интенсивное. Ореолы контактово измененных пород достигают ширины в 3-5 км, в провесах кровли породы нередко полностью превращены в роговики средне- и высокотемпературных минеральных фаций и при наличии карбонатных пород сопровождаются скарнами. Минеральные парагенезисы контактово метаморфизованных пород: кварц – гранат – калишпат - силлиманит, мусковит – силлиманит - дистен, графит – кварц – биотит - андалузит.

Роговики на удалении от контакта постепенно переходят в ороговикованные породы, в которых отмечаются гнездообразные скопления биотита, мелкие сгустки иголок силлиманита, зачатки кристаллов андалузита. Макроскопически роговики по породам игинчинской свиты представляют собой плотные мелкозернистые сливные породы с пятнистой, полосчатой или массивной текстурой. Состав пород переменный, главные минералы (в %): кварц (20-60), био-

тит (10-40), мусковит (10-45), силлиманит (5-60), андалузит (5-50), графит (5-20), гидроокислы железа (5-15), реже амфибол, плагиоклаз, эпидот, пироксен, турмалин.

Породы кимканской толщи изменены значительно сильнее в полосе восточного контакта Сутарского массива (бассейны рек Маньчжурка, Белая). Здесь преобладают биотит-амфиболовые роговики и графитовые сланцы, часто сульфидизированные. Макроскопически это сланцеватые породы с нематогранобластовой структурой. Состав пород (в %): амфибол (15-85), калишпат (0-40), кварц (5-60), плагиоклаз (0-40), эпидот (0-35), биотит (0-20), графит (0-20), альбит, хлорит, сульфиды (пирротин), апатит, сфен. В скарнированных мраморах отмечены в количествах от 10 до 40 % следующие минералы: клиноцоизит, кварц, диопсид, актинолит, тремолит, форстерит, мусковит, скаполит, рудный. В основной среднезернистой белой кальцитовый массе эти минералы образуют черные порфиروبласты и сгустки до 2-10 мм в поперечнике. По доломитам мурандавской свиты вблизи интрузий гранитов биробиджанского комплекса отмечены скарнированные доломиты, скарны, кальцифиры и бруситы. Кальцифиры и скарны – пестроокрашенные породы, с пятнистой текстурой, мелко- и среднезернистой структурой, преобладают породы зеленого, красного, белого, серого, черного и всех переходных цветов. В их составе отмечены (в %): серпентин (5-50), форстерит (5-50), гранат, шпинель, флогопит, тремолит, кальцит. Бруситы известны в бассейне руч.Савкина, где они приурочены к внешней зоне скарнирования (200 м). Это светлые плотные мелкокристаллические породы белого и голубоватого цвета, состоящего из брусита и доломита в разных соотношениях [116-118].

В целом, породы биробиджанского комплекса являются высокоглиноземистыми, принадлежат известково-щелочной серии калиево-натриевого ряда и калиевого типа (прил.12). Петрохимические коэффициенты указывают на петрологическое родство пород разных фаз и фаций комплекса. Габброиды первой фазы близки среднему составу габбро по Р. Дэли, отличаясь меньшей глиноземистостью и большим количеством кремнезема. Граниты второй фазы близки послекембрийским гранитам по Р. Дэли и известково-щелочным гранитам по С. Р. Николдсу. Граниты и лейкограниты третьей фазы близки щелочным гранитам, отличаясь от них несколько меньшим содержанием TiO_2 и FeO. Для всех гранитоидов комплекса характерно значительное превышение над кларками содержания олова, висмута, мышьяка, селена (в 10-100 раз), молибдена, рубидия, свинца (в 2-3 раза), а в пониженных концентрациях отмечены иттрий, цирконий, ниобий, иттербий, медь, хром, ванадий. В отличие от первых двух интрузивных фаз комплекса, граниты третьей фазы обладают повышенными щелочностью, радиоактивностью и концентрациями олова, бериллия, бора и фтора.

На диаграмме Rb - Nb+Y (рис. 4), отражающей тектонические обстановки, гранитоиды биробиджанского комплекса относятся к коллизионным.

Корреляционный анализ показал, что для пород комплекса характерны устойчивые положительные связи Rb с Pb, Nb с Zr, Th с Zr, для лейкогранитов, кроме того – Pb с As и Zr с Y, а для гранитов второй фазы – Bi с Se, Zn с As. Скарны и роговики, генетически связанные с интрузивными породами комплекса, в повышенных концентрациях содержат Sn, Mo, Au, Pb, As, Bi. По данным Н. Б. Мариненко [86] и В. П. Грунского [46, 47], в скарнах имеется боратовая минерализация. Пространственно и генетически с интрузиями биробиджанского комплекса связаны месторождения и проявления бериллия (г.Ферганишки), графита и бора. Гранитоидам комплекса сопутствуют постмагматические микро-клинизация, мусковитизация, альбитизация, а также пневматолитово-гидротермальные изменения – турмалинизация, грейзенизация, скарнирование, окварцевание, флюоритизация. *Микроклинизация* проявлена в породах второй фазы комплекса, где метасоматический решетчатый микроклин замещает ортоклаз. *Мусковитизация* подвержены все гранитоиды. Мусковит развивается по полевым шпатам и биотиту. Иногда мусковитизированные граниты переходят в грейзены [46]. *Альбитизация* проявлена чаще всего в двуслюдяных гранитах третьей фазы и предшествует грейзенизации. Альбит замещает калишпат и слюды в виде червеобразных новообразований, реже в виде тонких прожилков сечет все минералы в катаклазированных гранитах. *Турмалинизация* проявлена локально в гнейсовидных двуслюдяных гранитах и пегматитах в бассейне р. Мирониха, на правом берегу р. Помпеевка и других местах. Она отмечается чаще в эндоконтактной зоне интрузий. Турмалин (3-10 %) присутствует в виде кристаллов, реже «солнц», гнезд и прожилков, замещает все минералы и содержит включения зерен кварца. *Грейзенизация* отмечена также локально в узких (100-300 м) зонах и приурочена к краевым частям массивов двуслюдяных и порфиоровидных гранитов на правом берегу р.Старикова, левобережье р. Мирониха, в верховьях р. Самара. Грейзены сложены кварцем (40 %), мусковитом (55 %), апатитом, рутилом, пиритом (5 %), редко отмечаются топаз, турмалин. На г. Ферганишки грейзенизированные порфиробластические гранодиориты содержат, кроме указанных выше минералов, еще берилл, циннвальдит, флюорит, пирротин. *Флюоритизация* отмечена в грейзенизированных породах г. Ферганишки в виде

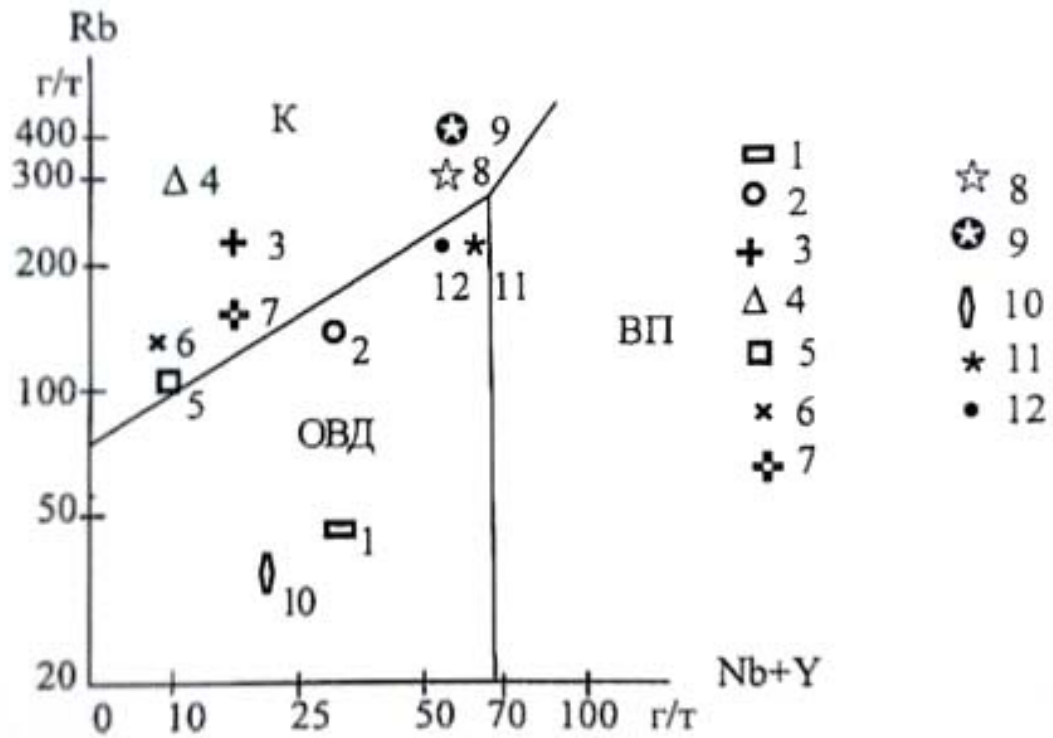


Рис. 4. Диаграмма Rb - Nb+Y для идентификации палеообстановок становления магматических комплексов района.

Палеодинамические обстановки: К-коллизионные, ОВД-вулканических дуг, ВП-внутриплитные.

Фигуративные точки средних составов комплексов: 1-4 - биробиджанский:

1-габбро, 2-кварцевые монзониты, 3-граниты и гранодиориты, 4-лейкограниты;

5-7 - тырмо-буреинский: 5-кварцевые диориты, 6-гранодиориты, 7-лейкограниты; 8-9 - харинский: 8-кварцевые монзониты, 9-лейкограниты; 10 - станолірский (андезибазальты), 11 - солонечный (трахириолиты), 12 - обманийский (риолиты).

вкрапленности и тонких прожилков. *Скарнированию* подверглись доломиты мурандавской свиты с образованием форстерит – шпинель - пироксеновых скарнов, кальцифиров и бруситов. Все эти породы формировались в условиях умеренных глубин [46, 47]. В известняках лондоковской свиты заметного скарнирования не отмечено, редко наблюдаются лишь новообразования тремолита и форстерита. *Кварцевые жилы* отмечены как в гранитоидах, так и во вмещающих их породах разного состава. В бассейне р.Мирониха в двуслюдяных гранитах установлены жилы кварца мощностью от 0,5 до 3 м, в доломитах мурандавской свиты – мощностью 0,1-0,5 м. Все они характеризуются повышенными содержаниями вольфрама, молибдена, бериллия и золота. С биробиджанским комплексом пространственно и генетически связаны формации ториевых пегматитов, грейзеновая, золото-сульфидно-кварцевая, бороносных и магнезиальных скарнов, силлиманит-графитовых роговиков.

Породы биробиджанского комплекса прорывают образования архея, рифея и нижнего кембрия, а на Добринском хребте (лист L-52-VI) перекрываются фаунистически охарактеризованными отложениями нижнего – среднего девона. Имеющиеся 12 определений K-Ar возраста пород комплекса (прил. 8) противоречивы, так как дают широкий интервал времени их становления (от 260 до 483 млн. лет). Наиболее древние из этих радиологических датировок отвечают ордовику, но большинство их, по-видимому, отражает время проявления позднепалеозойской тектоно-магматической активизации. С учетом приведенных данных и сопоставления описываемых интрузивных пород с подобными магматитами прилегающей территории Китая, где ордовикский возраст последних подтвержден многочисленными радиологическими определениями, возраст биробиджанского комплекса также принят ордовикским.

СРЕДНЕ – ПОЗДНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ИНТРУЗИИ. ТЫРМО-БУРЕИНСКИЙ КОМПЛЕКС ГАББРО–ГРАНОДИОРИТ–ГРАНИТОВЫЙ

Многофазный тырмо-буреинский комплекс составляет значительную часть Сутарского плутона, а также два других небольших массива – Верхнемамминский (100 км²) и массив г.Ромашка (50 км²), которые расположены в северной части Самаро-Биджанского плутона. Гранитоиды этих массивов контактово метаморфизуют породы хинганской серии и, в свою очередь, прорываются гранитами харинского комплекса и перекрываются верхнемеловой листовичной свитой [28]. Восточный контакт гранитоидов комплекса с вмещающими терригенно-карбонатными отложениями хинганской серии в Сутарском плутоне крутой, западный – с гранитами биробиджанского комплекса относительно пологий. В гравиметрическом поле гранитоиды комплекса выделяются минимумами силы тяжести. На исследованной территории тырмо-буреинский комплекс представлен тремя фазами: первой, второй и четвертой. Третья фаза, известная на сопредельных территориях, в рассматриваемом районе отсутствует.

Габбро (δC_{2-3t_1}), *диориты* (δC_{2-3t_1}); *дайки диоритов* (δC_{2-3t_1}) первой фазы установлены в виде ксенолитов среди гранитоидов последующей фазы, а также в виде небольших (0,5-2 км²) штоков и даек в краевых частях Сутарского плутона и Дуриловского массива, где они прорывают отложения хинганской серии. Наиболее крупный (до 3 км в поперечнике) шток закартирован в бассейне руч. Буреломный, на левобережье р. Биджан. Он сложен среднезернистыми габбро и прорывает отложения мурандавской и лондоковской свит и, в свою очередь, интродуцирован лейкогранитами харинского комплекса. На контакте с последними габбро осветлены, биотитизированы [28]. Штоки габброидов выделяются локальными магнитными аномалиями интенсивностью 500-900 нТл. Судя по конфигурации аномалий, контакты их с вмещающими породами крутые. Содержащиеся в ксенолитах габбро и диориты биотитизированы и в магнитных полях не выражаются. Форма ксенолитов, чаще сложенных диоритами, неправильная. В верховьях руч. Генерал многочисленные ксенолиты мелкозернистых диоритов имеют как северо-восточную, так и северо-западную ориентировку. Вполне вероятно, что это остатки некогда единого массива. Небольшие штоки (до 2 км²) габбро, а также дайки диоритов мощностью первые десятки метров установлены в междуречье Прав. Биджан – Биджан, где они прорывают игинчинскую и мурандавскую свиты. В краевой части габброиды имеют тонкозернистое строение и содержат ксенолиты осадочных пород. Контактные изменения вмещающих пород незначительны.

Габбро – это темно-серые массивные породы, состоящие из лабрадора (20-45 %), роговой обманки (0-45 %), пироксенов (5-15 %). Присутствуют вторичные: кварц (1-5 %), калишпат (0-10 %), биотит (0-5 %). Акцессорные – сфен, магнетит, рутил, апатит.

Диориты - обычно серого цвета, мелко-среднезернистые массивные породы с призматическо-склизернистой структурой. Они сложены плагиоклазом (андезин) – 60 %, пироксеном (0-35 %), роговой обманкой (5-15 %), биотитом (1-30 %), кварцем (0-5 %). Акцессорные – апатит, сфен, магнетит. Габбро и диориты имеют низкую радиоактивность (8-10 мкр/ч) и пониженные со-

держания урана – $(1,5-2) \cdot 10^{-4}$ %, тория – $(4-8) \cdot 10^{-4}$ % и калия – 1-2 %. Средняя плотность габбро – $2,75 \text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость – $25 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ.

Гранодиориты ($\gamma\delta C_{2-3}t_2$), *граниты* ($\gamma C_{2-3}t_2$), *кварцевые диориты* ($q\delta C_{2-3}t_2$); *дайки гранодиоритов* ($\gamma\delta C_{2-3}t_2$) второй фазы среди пород комплекса имеют наибольшее распространение (около 1000 км^2) и слагают основную часть (60 %) Сутарского плутона, а также целиком массивы г. Ромашка и Верхнемамнинский. Гранодиориты порфириовидные, среднезернистые, серые, часто с розовыми табличками калишпата размером до 1 см, слагают восточную часть Сутарского плутона при ширине выходов от 10 км на юге до 30 км на севере. Контуры интрузивов гранитоидов второй фазы извилистые. В бассейне р. Лев. Биджан гранодиориты насыщены ксенолитами пород хинганской серии и гранитоидов биробиджанского комплекса. Фациальными разновидностями гранодиоритов являются граниты и кварцевые диориты. Первые слагают небольшое поле в междуречье Помпеевка – Старикова, а вторые установлены в бассейнах р. Березовая и руч. Ашикан. Граниты по внешнему облику близки гранодиоритам, но содержат несколько меньше темноцветных минералов, а кварцевые диориты – серые среднезернистые массивные породы, почти не содержат порфировых выделений полевых шпатов.

Массив г. Ромашка в плане представляет вытянутое в северо-восточном направлении интрузивное тело площадью 50 км^2 , дискордантное по отношению к складчатым структурам вмещающих пород. Его слагают биотитовые и роговообманково-биотитовые гранодиориты, редко биотитовые граниты. В краевых частях интрузии, на контакте с вмещающими породами, отмечены гибридные диоритоподобные разновидности пород.

Верхнемамнинский массив вытянут в меридиональном направлении и имеет клиновидную в плане форму. Он сложен порфириовидными гранодиоритами, содержащими ксенолиты диоритов и гранитов биробиджанского комплекса и гнейсов туловчихинской свиты. Мелкие штокообразные тела и дайки гранодиоритов, редко кварцевых диоритов прорывают гранитоиды биробиджанского комплекса и породы хинганской серии. Факт прорывания гранодиоритами кварцевых монзонитов биробиджанского комплекса наблюдался в коренном обнажении на левобережье руч. Михалиха. Контактное воздействие гранитоидов комплекса на вмещающие породы хинганской серии весьма интенсивное. Ширина зоны контактового ороговения в бассейнах ручьев Дыроватка, Правопоперечная, Мучной и других местах достигает 1-2 км. Терригенные породы игинчинской свиты и кимканской толщи превращены в силлиманитовые, биотитовые, графит-мусковит-андалузитовые, графит-мусковит-кварцевые и биотит-амфибол-кварцевые роговики, известняки лондоковской свиты – в белые среднезернистые мраморы. На правобережье руч. Талагач гранодиориты прорваны дайками раннемеловых андезибазальтов и трахириолитов мощностью 0,5-4 м. На западной окраине массива г. Ромашка гранодиориты прорываются лейкогранитами харинского комплекса [28]. Плотность гранодиоритов и кварцевых диоритов – $2,64 - 2,68 \text{ г/см}^3$, гранитов – $2,53 \text{ г/см}^3$. Магнитная восприимчивость – $8,12$ и $2 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ соответственно.

Для гранодиоритов характерно спокойное магнитное поле интенсивностью 80-140 нТл. На аэрофотоснимках им соответствуют серый фототон пологих водораздельных поверхностей с сильно расчлененными гидросетью склонами.

Эродированность гранодиоритов Сутарского плутона неодинакова. Юго-западная часть их выходов имеет однородный состав, дайки и ксенолиты пород отсутствуют. Предполагается, что здесь обнажены наиболее глубинные части интрузива. Северо-восточная часть плутона, а также массивы г. Ромашка и Верхнемамнинский менее эродированы. В гранитоидах здесь отмечается множество ксенолитов интрузивных, осадочных и метаморфических пород.

Гранодиориты – массивные среднезернистые порфириовидные, сложены олигоклаз-андезином (30-50 %), кварцем (15-25 %), микроклином (10-25 %), биотитом (10-20 %). В количестве от 1 до 5 % присутствует роговая обманка. Акцессорные минералы – сфен, апатит, ортит, циркон, рудные. Граниты, в отличие от гранодиоритов, содержат больше кварца (20-35 %), калишпата (20-40 %) и меньше биотита (5-10 %). Кварцевые диориты состоят из плагиоклаза (андезин) (60-70 %), биотита (20-25 %), кварца (10-15 %), редко калишпата (до 5 %). Присутствуют акцессорные: апатит, сфен, ортит. Вторичные изменения всех пород фазы выражены образованием мусковита, хлорита, эпидота, серицита, кальцита, альбита, лейкоксена, лимонита.

Лейкограниты ($\gamma C_{2-3}t_4$); *дайки пегматитов* ($p C_{2-3}t_4$), *аплитов* ($a C_{2-3}t_4$) отнесены к четвертой интрузивной фазе тырмо-буреинского комплекса. Лейкограниты слагают два сравнительно крупных (16 и 24 км^2) массива и несколько штокообразных тел в бассейнах рек Лев. Биджан и Сутара. Границы интрузивных тел в плане извилистые. Тела сложены светло-серыми, почти белыми, массивными средне-, реже крупнозернистыми породами, состоящими из кварца (30-45 %), плагиоклаза (25-40 %), калишпата (25-45 %), биотита (1-5 %). Лейкограниты сопровождаются серией жил и даек пегматитов и аплитов, имеющих преимущественно северо-восточное

простирается. Дайки закартированы в верховьях рр. Сутара, Луговая, ручьев Ашинга, Бирикуль. Мощность даек пегматитов не превышает 3 м, протяженность – первых сотен метров. Пегматиты состоят из микроклина, кварца и плагиоклаза с подчиненным количеством биотита, мусковита, ортита, циркона, ильменита. Аплиты распространены в виде маломощных (5-30 см) жил. Это однородные светло-серые породы, состоящие из кварца, плагиоклаза, калишпата, с единичными чешуйками биотита и мусковита. Лейкограниты прорывают гранодиориты второй фазы, содержат ксенолиты габброидов первой фазы и пород хинганской серии.

Породы комплекса принадлежат калиево-натриевой серии, характеризуются нормальной щелочностью, высокой глиноземистостью, низкой титанистостью (прил.12). Индекс Ритмана постоянен и равен 2, что свидетельствует об образовании серии пород преимущественно гравитационной сепарацией. С увеличением щелочности и кислотности соотношение $Ca:Mg:\Sigma Fe$ остается постоянным, коэффициент агпаитности увеличивается незначительно (0,6-0,8). Все это характеризует тырмо-буреинский комплекс как единую габбро-гранодиорит-гранитовую формацию, образованную нормальной магмой известково-щелочного ряда. По сравнению с породами биробиджанского комплекса, гранитоиды тырмо-буреинского комплекса имеют повышенные содержания MgO , Na_2O и пониженные K_2O и FeO . Петрохимические коэффициенты этих комплексов также различны. Основная часть элементов-примесей описываемых пород находится в пределах кларковых значений; более чем в 3 раза повышены содержания стронция, молибдена, олова, висмута, гафния, галлия, бериллия и резко дефицитны ниобий, иттрий. По сравнению с гранитоидами биробиджанского комплекса, в тырмо-буреинских повышены содержания стронция, бария, меди и понижены – урана, рубидия, свинца, ниобия, олова, цинка, кобальта, бериллия.

Гранитоиды комплекса максимально специализированы на молибден и специализированы на висмут, торий, свинец. Лейкограниты максимально специализированы на вольфрам. В экзоконтакте их тел осадочные породы хинганской серии превращены в пироксен-амфиболовые роговики и пироксен-гранатовые скарны, в которых отмечены повышенные концентрации молибдена (2-3 г/т), олова (10 г/т), бериллия (2 г/т), кобальта (10 г/т), ванадия (200 г/т) и циркония (400 г/т). Средне-позднекаменноугольный возраст пород тырмо-буреинского комплекса принят на основании следующих фактических данных. Они прорывают и контактово метаморфизуют верхнерифейско-нижнекембрийские образования хинганской серии и, в свою очередь, прорываются лейкогранитами харинского комплекса позднепермского или раннетриасового возраста. Радиологические датировки пород (К-Аг метод) укладываются в интервал 186-320 млн. лет (прил. 8), частично подтверждая принятый возраст комплекса. В других районах Буреинского массива описываемые магматиты прорывают нижне-среднедевонские и нижнекаменноугольные отложения, перекрыты верхнетриасовыми отложениями и также датированы средним - поздним карбоном [123].

ПОЗДНЕПЕРМСКИЕ ИЛИ РАННЕТРИАСОВЫЕ ИНТРУЗИИ. ХАРИНСКИЙ КОМПЛЕКС ЛЕЙКОГРАНИТОВЫЙ

Лейкограниты этого комплекса имеют свои отличительные признаки. Это крупнозернистые массивные розовато-серые породы с характерным смоляно-черным кварцем, обладающие повышенной (35-60 мкр/ч) радиоактивностью. Породы комплекса слагают Дуриловский и Кабалинский массивы площадью 12 и 24 км² соответственно, а также ряд более мелких тел на правом берегу р. Помпеевка и в верховьях р. Прав. Биджан. В пределах района харинский комплекс обнаруживает двухфазовое строение. К первой фазе отнесены кварцевые монзониты, ко второй – субщелочные лейкограниты.

Дуриловский массив приурочен к одноименному хребту в северной части территории, на левобережье р.Биджан. Это штокообразное тело, несколько вытянутое в меридиональном направлении, с извилистыми в плане контурами, ограниченное с востока разломом. Вмещают его карбонатно-терригенная хинганская серия, а также различные палеозойские интрузивные образования, которые часто присутствуют в виде ксенолитов, что может указывать на неглубокий эрозионный срез массива. На аэрофотоснимках массив дешифрируется светло-серым фототонном, выпуклым расчлененным рельефом. На картах АГСМ-съемки [41] массиву соответствует интенсивная радиогеохимическая аномалия, контуры которой достаточно четко совпадают с выходами на дневную поверхность лейкогранитов. Аномалия характеризуется содержаниями урана - (5- 7)·10⁻⁴ %, тория - (15 - 30)·10⁻⁴ %, калия - 2,5-3,5 %. Контакты массива крутые, с падением в сторону вмещающих пород.

Кварцевые монзониты ($q\mu P_2:T_1h_1$) первой фазы незначительно распространены в краевых частях Дуриловского интрузива. Это массивные, иногда порфи-ровидные породы розовато- и

зеленовато-серого цвета с гипидиоморфно-зернистой, реже монцонитовой структурой. Они состоят из ортоклаза (10-20 %), олигоклаза (35-55 %), биотита (10-20 %), роговой обманки (5-15 %), кварца (5-15 %) и акцессорного сфена (1-5 %). Другие акцессорные минералы представлены магнетитом, апатитом, цирконом, ортитом и монацитом.

Лейкограниты субщелочные ($\epsilon\gamma P_2: T_1 h_2$) второй фазы слагают центральную часть Дуриловского массива, полностью Кабалинский массив и другие мелкие тела. Кабалинский массив, расположенный в междуречье Кайлан – Кабала, вытянут в широтном направлении и ориентирован резко дискордантно по отношению к складчатым структурам хинганской серии. Контакты его крутые с падением в сторону вмещающих пород, причем западный контакт положе восточного. Оба массива, четко фиксируются интенсивными радиогеохимическими аномалиями калия, урана и тория. Плотность лейкогранитов – $2,49 \text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость – $1,5 \times 10^{-5}$ ед. СИ. Породы второй фазы харинского комплекса прорывают кварцевые монцониты первой фазы, гранитоиды биробиджанского и габброиды тырмо-буреинского комплексов, а также карбонатно-терригенные породы хинганской серии. Лейкограниты – это розовато-серые, реже серые крупнозернистые массивные породы, состоящие из ортоклаза (30-40 %), олигоклаза (20-25 %), кварца (35-40 %), турмалина (0-3 %), биотита и мусковита (1-3 %). Отмечаются магнетит, апатит, монацит, циркон, флюорит, лимонит, серицит, хлорит.

В экзоконтакте Кабалинского массива распространены турмалин-кордиерит-биотитовые роговики по породам хинганской серии, сменяющиеся на удалении от массива кварц-биотит-андалузитовыми и биотитовыми роговиками. Доломиты мурандавской свиты мраморизованы, местами превращены в пренит-волластонитовые и тремолитовые скарны. Сами лейкограниты иногда грейзенизированы и турмалинизированы. Породы харинского комплекса обладают повышенной щелочностью, они высокожелезистые, низкоглино-земистые и относятся к калиево-натриевой серии. Кварцевые монцониты отличаются от кварцевых диоритов биробиджанского комплекса повышенными содержаниями TiO_2 , FeO , MgO и P_2O_5 и низкой глиноземистостью. Лейкограниты близки аляскитам по Р. Дэли (прил. 12). От лейкогранитов тырмо-буреинского комплекса они отличаются повышенной железистостью, большей щелочностью и меньшим содержанием окиси кальция. Среди интрузивных пород района харинские лейкограниты выделяются высокими содержаниями лития, бериллия, олова, мышьяка, висмута, свинца, тория. Они максимально специализированы на бор, бериллий, висмут, мышьяк, вольфрам, олово. К выходам лейкогранитов тяготеют шлиховые и геохимические ореолы олова. По мнению Н. В. Огнянова [98], граниты оловоносны, с ними пространственно и генетически связаны оловоносные грейзены. По данным В. П. Грунского [46, 47], в грейзенах отмечаются повышенные содержания лития и бериллия. Во вмещающих породах на контакте с гранитами Дуриловского массива фиксируются касситерит-сульфидные зоны с оловорудно-сурьмяной минерализацией [98].

Становление массивов харинского комплекса происходило, по-видимому, на умеренных глубинах. Об этом свидетельствуют широкие контактовые ореолы во вмещающих породах, грейзенизация самих гранитов и высокое калий-титановое отношение ($K_2O/TiO_2=35$). Позднепермский или раннетриасовый возраст харинского комплекса принят с учетом К-Аг датировок - 209 и 268 млн. лет (прил. 8). В других районах Буреинского массива обе его фазы прорывают лейкограниты четвертой фазы тырмо-буреинского комплекса и сами перекрыты верхнетриасовыми отложениями.

РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Раннемеловые интрузии представлены субвулканическими образованиями станолірського андезитового и солонечного риолитового комплексов.

Субвулканические образования станолірського андезитового комплекса сложены малыми телами андезитов ($\alpha K_1 st$) и андезибазальтов ($\alpha \beta K_1 st$) в бассейнах рек Дичун, Биджан, ручьев Кочковка, Солонечная, Талагач. На правом берегу р. Дичун субинтрузия этих пород трещинного типа выходит на поверхность. В бассейне руч. Кочковка подобные тела скрыты под плиоцен-четвертичными отложениями, но опознаются по аэромагнитным данным. Дайки андезитов и андезибазальтов развиты спорадически в бассейнах р. Дичун, ручьев Дробовичная, Талагач, Ашинга и Кабала среди слюдяно-кварц-альбитовых сланцев уральской свиты, пород хинганской серии, гранитоидов тырмо-буреинского и харинского комплексов. Взаимоотношение их с вмещающими породами, внутреннее строение и характер залегания изучены в береговых обнажениях р. Амур и руч. Талагач. Большинство даек залегают субсогласно со сланцеватостью метаморфических и слоистостью осадочных пород и обычно имеют северо-восточное или субмеридиональное простирание. Контакты их всегда четкие, рвущие. Мощность даек колеблется

от первых десятков сантиметров до 5-6 метров, в единичных случаях достигая 12 м, протяженность – первые десятки метров. Породы имеют афировую структуру и только в центральных частях наиболее мощных даек отмечаются порфиновые выделения.

Субвулканические интрузии выделяются положительными значениями напряженности магнитного поля интенсивностью от 200 до 1100 нТл. Из-за незначительных параметров дайки на аэромагнитных картах обычно не выделяются, а при наземной магниторазведке они характеризуются положительными значениями напряженности магнитного поля интенсивностью до 300 нТл. Магнитная восприимчивость пород колеблется в пределах $(29-1045) \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, средняя плотность – $2,51 \text{ г/см}^3$, радиоактивность – 10-14 мкр/ч.

Андезибазальты – темно-серые массивные афировые и порфировые породы с интерсертальной, пилотакситовой и долеритовой структурой основной массы. Фенокристаллы размером до 3 мм представлены плагиоклазом (10-30 %) и пироксеном (15-30 %). Основная масса сложена лейстами плагиоклаза и пироксеном с хлоритизированным стеклом в интерстициях. Вторичные минералы (30-65 %) развиты как по вкрапленникам, так и по основной массе, и представлены кальцитом, хлоритом, альбитом, кварцем, гидрослюдами, рудным минералом, сфеном.

Андезиты отличаются от вышеописанных пород присутствием роговой обманки во вкрапленниках и малым количеством фенокристаллов плагиоклаза и пироксена, наличием пустот и миндалин. Породы отвечают спектру разновидностей от субщелочных андезибазальтов до нормальных андезитов калиево-натриевой серии и являются высокоглиноземистыми, низкотитанистыми (прил. 11). По соотношению микроэлементов они относятся к толеитовым базальтоидам вулканических дуг (рис. 4). В породах выше кларка содержатся мышьяк, свинец, бериллий, торий, рубидий. Андезиты и андезибазальты нередко пропилитизированы, по ним развиваются хлорит, карбонаты, альбит, гидрослюды, лейкоксен, эпидот, рудные минералы.

Раннемеловой возраст субвулканических интрузий принят на основании петро- и геохимического сходства их с покровными вулканитами, выделенными в станолірскую свиту.

Субвулканические образования солонечного риолитового комплекса ($\tau\lambda K_1si$) представлены тремя штокообразными телами и единичными дайками на водоразделе руч. Лев. и Прав. Зимовейная и в бассейнах ручьев Лагар, Средняя, Кочковка, Талагач. На субвулканическую (эруптивную) природу их может указывать крутое падение флюиальности в трахириолитах и наличие в них ксенолитов слюдяно-альбит-кварцевых сланцев урильской свиты. Тела и дайки сложены флюиальными, реже массивными порфировыми трахириолитами и обсидианами. В строении тел наблюдается некоторая зональность. Центральные части субинтрузий сложены преимущественно массивными порфировыми трахириолитами, а краевые части – тонкофлюиальными их разностями, иногда вулканическими стеклами, часто брекчированными. Трахириолиты характеризуются низкой магнитной восприимчивостью (от 0 до $57 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ); радиоактивность их колеблется в пределах 20-30 мкр/ч, в единичных случаях достигая 42 мкр/ч, а плотность – в пределах $2,2-2,55 \text{ г/см}^3$.

Трахириолиты – породы светло-серого, иногда белого цвета с зеленоватым, желтоватым, розоватым оттенками, массивной, флюиальной и сферолитовой текстуры, порфировой структуры. Вкрапленники (до 30 %) размером до 2 мм представлены кварцем и санидином. Основная масса фельзитовая, участками сферолитовая кварц-полевошпатового состава. По породам развиваются агрегаты цеолитов (до 10 %) в виде сноповидных скоплений и прожилков, а также гидрокислы железа (до 5 %).

Вулканические стекла – черные, серые, реже сургучно-красные и зеленые породы порфировой структуры, перлитовой, массивной и полосчатой текстуры. Вкрапленники – кварц (5 %). Полосчатость обусловлена наличием различных по окраске линзочек и прослоев вулканического стекла с тонкозернистыми агрегатами цеолитов и глинистых минералов.

По химическому составу вулканиты комплекса относятся к трахириолитам калиево-натриевой серии (прил.11). Они характеризуются низкими глиноземистостью и содержаниями FeO и CaO, высокими – суммы щелочей (более 8,5 %).

Субвулканические породы, как и вулканиты солонечной свиты, подвержены интенсивной цеолитизации и аргиллизации. Цеолитовая минерализация связана с формированием низкотемпературных метасоматитов аргиллизитовой формации. Цеолиты выполняют пустоты, трещины и в виде дисперсных агрегатов развиты по массе пород. При аргиллизации развиваются монтмориллонит, каолинит и гидрослюда, иногда в сумме составляя до 70 % объема пород [52].

Раннемеловой (альбский) возраст трахириолитов принят на основании их петро- и геохимического родства с вулканитами солонечной свиты, возраст которых обоснован флористически.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Они представлены субвулканическими образованиями обманйского комплекса, а также гранит-порфирами бутакано-чуркинского гранодиорит-гранито-вого комплекса.

Субвулканические образования обманйского риолитового комплекса (λK_2ob). Породы комплекса обнажаются в верховьях р. Дичун и руч. Кочковка на площади 17 км², где субвулканическая интрузия сложена однообразными массивными коричневато-серыми густовкрапленниковыми риолитами. Субинтрузия приурочена к Хингано-Олонойскому разлому и представляет собой трещинное тело северо-восточного простирания. На АФС риолиты характеризуются массивными формами рельефа, серым и темно-серым фототонном. Радиоактивность пород колеблется в пределах 20-23 мкр/ч. По аэро-геофизическим данным, субвулканическим риолитам отвечают магнитное поле напряженностью 180-240 нТл и относительно низкие значения К - 1,5-2,5 %, U - (2,5-4)·10⁻⁴%, Th - (8-12)·10⁻⁴%.

Риолиты имеют массивную текстуру, порфировую структуру с микрофельзитовой структурой кварц-полевошпатовой основной массы. Вкрапленники (35 %) размером до 2,5 мм представлены кварцем (15 %) и калиевым полевым шпатом (25 %). Вторичные минералы – гидрослюда, серицит, лимонит.

По химическому составу риолиты относятся к низкоглиноземистым нормально-щелочным породам калиево-натриевой серии (прил. 11). По содержанию элементов-спутников они значительно беднее трахириолитов солонечного комплекса. В концентрациях в 3-6 раз выше кларка присутствует медь, олово, молибден.

Поздне меловой возраст риолитов принят на основании их комагматичности покровным образованиям, выделенным в обманйскую свиту.

Бутакано-чуркинский гранодиорит-гранитовый комплекс. Интрузии этого комплекса широко развиты на соседней с востока территории (лист М-53-XXXI), где слагают два крупных массива: Бутаканский и Чуркинский. В пределах рассматриваемой территории известно лишь одно трещинное тело гранит-порфиров, отнесенное ко второй фазе комплекса ($\gamma\pi_2K_2bt$). Оно прорывает граниты биробиджанского комплекса и отложения ниранской свиты. Внешне это розовые порфировидные породы с заметно раскристаллизованной кварц-полевошпатовой основной массой. Вкрапленники (15-30 %) представлены кварцем, плагиоклазом, ортоклазом, редко биотитом.

К позднему мелу гранит-порфиры отнесены по аналогии с сопредельной территорией, где они прорывают и метаморфизуют ниже- и верхнемеловые эффузивы [1].

ТЕКТОНИКА

Докайнозойские образования территории листов принадлежат различным структурно-вещественным комплексам восточной окраины Буреинского срединного массива: позднеархейскому протогеосинклинальному, слагающему выступы его фундамента, байкальскому и раннегерцинскому, выполняющим окраинные (перикратонные) прогибы, каледонскому, позднегерцинскому и позднекиммерийскому, маркирующим эпохи орогенной (тектоно-магматической) активизации. Кайнозойские образования, выделяемые в альпийский структурно-вещественный комплекс, слагают фрагменты рифтогенных трансрегиональных структур, наложенных на Буреинский массив и его складчатое обрамление. Каждый из перечисленных структурно-вещественных комплексов соответствует структурному этажу (подэтажу).

В физических полях района отчетливо выражено его блоковое строение. Выступы фундамента Буреинского массива и блоки пород байкальского структурно-вещественного комплекса выделяются региональными максимумами поля силы тяжести и повышенным в различной степени дифференцированным магнитным полем. Разделяющим их массивам палеозойских гранитоидов свойственны, наоборот, контрастные минимумы гравитационного и участки спокойного пониженного магнитного полей. Границы блоков обычно отмечаются прямолинейными или «изломанными» высокоамплитудными зонами градиентов поля силы тяжести, что свидетельствует о тектонической природе этих границ и преобладающем крутом их падении.

Позднеархейский структурный этаж – кристаллический фундамент Буреинского массива, сложенный породами сланцево-гнейсовой формации (амурская серия), образует два выступа – Дичунский на левобережье Амура, и Помпеевский – в центральной части территории.

Структура Дичунского выступа определяется как складчато-надвиговая. По наблюдениям над сланцеватостью пород в метаморфических сланцах урильской свиты реставрируются две относительно простые крупные складки северо-восточного – субмеридионального простирания с углами падения крыльев от 10-15° до 40-80° и шарнирами, погружающимися в северо-восточном направлении. Одна из таких складок – синклинали – выделяется в междуречье Дичун-Кочковка, другая – антиклиналь – в бассейне р. Дичун. Восточное крыло антиклинали осложнено пологими надвигами, по одному из которых на урильские сланцы надвинуты гнейсы и амфиболиты дичунской свиты вместе с прорывающими ее гранитоидами биробиджанского комплекса. По [33], одно из тел ультрабазитов салокчинского комплекса, закартированных в бассейне руч. Дробовичная, является бескорневым и размещается в зоне другого, не откартированного на местности, надвига, падающего на юго-восток под углом 15° (рис. 3). Очень редко в гнейсах туловчихинской и дичунской свит отмечаются мелкие складки, а в сланцах урильской свиты – плейчатость.

В Помпеевском выступе породы позднеархейского структурного этажа в значительной степени ассимилированы палеозойскими интрузиями и структура его (этажа) трудно поддается восстановлению. Замеры элементов залегания метаморфической полосчатости в гнейсах туловчихинской свиты указывают на распространение в них линейно вытянутых в меридиональном направлении складок разных порядков, углы падения крыльев которых меняются от 20-30° до 70-90°.

Байкальский структурный этаж сложен терригенной, кремнисто-терригенно-карбонатной и кремнисто-терригенной формациями верхнего рифея – нижнего кембрия, сформировавшимися в Кимканском окраинном прогибе Буреинского массива. Природа прогиба достоверно не установлена, поскольку прямые данные о взаимоотношениях хинганской и амурской серий отсутствуют. В работах 80^х и 90^х годов его принято относить к категории перикратонных, учитывая сходство состава выполняющих его отложений с одновозрастными отложениями Юдомо-Майского и других прогибов Сибирской платформы. В современном эрозионном срезе первоначально единая полоса выхода отложений Кимканского прогиба представлена мелкими останцами кровли палеозойских гранитоидных массивов и тремя крупными блоками – Бирским,

Самарским и Биджанским. Два первых блока смещены относительно друг друга Помпеевским правосторонним сбросо-сдвигом, горизонтальная амплитуда которого, судя по величине смещения в плане выходов близких по составу и строению разрезов рудоносных отложений мурандавской свиты Биджанского железо-марганцевого месторождения и группы железо-марганцевых месторождений Южного Хингана, определяется в 55-57 км. Обоим блокам свойственны сложное складчато-чешуйчатое строение с господствующим меридиональным простиранием складок. В Бирском блоке простирание складок по мере приближения к Помпеевскому сбросо-сдвигу меняется с меридионального на юго-западное, залегание слоев на крыльях складок крутое – 75-80°, местами опрокинутое на запад или восток. Одной из крупных складчатых структур является Биджанская антиклиналь, прослеженная из бассейна руч. Вторая Сафони́ха в бассейне руч. Мучной, шириной до 9 км. В ядре ее обнажаются песчаники и алевролиты игинчинской свиты, крылья сложены доломитами мурандавской свиты. Размах крыльев складки достигает 10 км, протяженность ее около 25 км. Структура осложнена дополнительными складками с размахом крыльев до 1-1,5 км и протяженностью до нескольких километров. Одна из них – антиклинальная – расположена на восточном крыле структуры на водоразделе рр. Первая Сафони́ха и Вторая Сафони́ха. В ядре ее обнажены породы игинчинской свиты, на крыльях – доломиты и магнезиты мурандавской свиты. Складка узкая, изоклиная, осевая плоскость ее наклонена на запад, углы падения пород 60-70°, размах крыльев 500-600 м, простирание меридиональное. Восточнее в бассейне р. Биджан откартированы другие различные по размерам синклинальные и антиклинальные складки и их фрагменты, ограниченные продольными и кососекущими разломами – Талачинская, Дуриловская и прочие.

В Самарском блоке крупной складчатой структурой является асимметрично построенная Маньчжурская антиклиналь, прослеженная по простиранию в меридиональном направлении на 42 км. Ядро ее сложено породами игинчинской свиты, смятой в серию изоклиальных складок с размахом крыльев от первых десятков метров до 1 км и углами их падения от 30° до 80°. Восточное крыло антиклинали сложено доломитами мурандавской свиты, вмещающими пачки кремнистых, терригенных и карбонатных пород и железо-марганцевых руд, в западном крыле по разлому, трассирующемуся зоной разлистования и расщепления пород, игинчинская свита приведена в соприкосновение с лондоковской или кимканской свитами. Оба крыла осложнены более мелкими линейно вытянутыми нередко изоклиальными складками с преобладающими углами падения крыльев 60-70°. Среди складок высоких порядков наряду с простыми симметричными отмечаются сильно сжатые и деформированные, с заметным пластическим перемещением материала с крыльев в сводовые части. Наиболее напряженная складчатость и сложные формы складок (сундучные, асимметричные, опрокинутые, лежащие) отмечаются в пластичных сланцевых, в т.ч. кремнистых породах и тонкослоистых известняках; простые складки характерны для массивных карбонатных пород.

В Биджанском блоке, где породы хинганской серии почти повсеместно перекрыты четвертичными и неогеновыми образованиями, структура байкальского этажа остается нерасшифрованной. По наклонному залеганию слоистости в породах лондоковской свиты и кимканской толщи, вскрытых редкими буровыми скважинами, можно предполагать, что здесь, как и в других блоках пород хинганской серии, они смяты в разнопорядковые сложно построенные складки с крутопадающими крыльями.

Каледонский структурный этаж представлен плутоническими образованиями биробиджанского габбро-гранитового комплекса. Внедрение их связано с движениями, происшедшими после образования складчатых структур, поэтому они часто дискордантны по отношению к ним.

Герцинскому структурному этажу, его нижнему подэтажу, принадлежат отложения нижне-среднего девона Урмийского прогиба, который, как и Кимканский, принято относить к категории перикратонных. Структура отложений на рассматриваемой территории изучена слабо, поскольку они погребены под четвертичными осадками. По результатам обследования обнажений и керн буровых скважин, пройденных на соседней с юга территории (лист L-52-VI), можно сделать заключение, что они дислоцированы менее интенсивно, чем отложения байкальского этажа: им свойственны относительно простые брахиформные складки северо-восточного простирания с углами падения крыльев 25-45°.

К верхнему подэтажу герцинского структурного этажа относятся тырмо-буреинские и харинские гранитоиды. Первые залегают в форме дискордантных батолитоподобных тел. Они еще слабо эродированы, поэтому в полях их развития очень часто фиксируются ксенолиты пород кровли, представленные отложениями хинганской серии и раннепалеозойскими гранитоидами. Харинские гранитоиды слагают лакколитоподобные и штокообразные тела, секущие по отношению к складчатым образованиям и приуроченные к разрывным нарушениям.

К *позднекиммерийскому структурному этажу* отнесены меловые вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования, выполняющие Хингано-Олоной-ский, Правобиджанский и Ямный вулканические прогибы, заложенные на размытой поверхности вышеописанных этажей. Структурный план этажа наследует простирание крупных сбросо-сдвигов северо-восточного направления, заложившихся на более ранних этапах геологической истории района. Правобиджанский и Ямный вулканические прогибы, расположенные в зоне влияния Помпеевского сбросо-сдвига, по сути являются уцелевшими от эрозии фрагментами одной более крупной структуры, подобной расположенному севернее, на территории листа М-52-XXX, Сутарскому прогибу. На левобережье р. Прав. Биджан верхнемеловые листовничная и кундурская свиты слагают фрагмент брахиформной синклинальной складки протяженностью около 20 км, северо-западное крыло которой срезано разрывным нарушением. В центральной части структуры залегание слоев субгоризонтальное, в краевых – углы падения их постепенно увеличивается до 20-30°, иногда – 60-70°. Крылья структуры часто осложнены флексурообразными перегибами или более мелкими складками с размахом крыльев до первых сотен метров.

Образования Ямного вулканического прогиба, находящегося на правобережье р. Помпеевка, слагают фрагмент другой брахисинклинальной структуры со срезанным юго-восточным крылом. Протяженность ее 4 км при ширине до 2,5 км. В северном крыле под груботерригенными породами кундурской свиты, слагающими ядро структуры, залегают андезибазальты станолірской свиты.

Более сложное тектоническое строение имеет Хингано-Олонойский вулканический прогиб, представленный в бассейнах ручьев Лагар и Солонечная своим юго-западным флангом. В пределах рассматриваемой территории фундаментом его являются образования архейского структурного этажа. Вулканогенные образования покровных фаций прогиба, имея субгоризонтальное или слабо наклонное залегание, расчленены разломами на разновеликие блоки, смещенные относительно друг друга на десятки метров. В бассейне руч. Лагар обособляется Радденская отрицательная вулканоструктура центрального типа диаметром около 8 км, сложенная аргиллизированными и цеолитизированными лавами и туфами риолитов солонечной свиты и генетически связанными с ними субвулканическими образованиями. Установлено пологое погружение подошвы свиты к центру вулканоструктуры под углами 10-20°. По [52], центральная часть структуры сложена экструзивными тонкофлюидальными сферолитовыми и сферолоидными риолитами, в подошве, по периферии и частично в кровле экструзии распространены витрориолиты, витрофиры, перлиты, их лавобрекчии и кластолавы околожерловой фации, вмещающие залежи цеолитовых руд.

Альпийский структурный этаж слагают кайнозойские отложения западной окраины Среднеамурской и юго-восточной - Амуро-Зейской впадин.

В пределах территории рассматриваемых листов фундамент Среднеамурской впадины, представленный различными структурно-вещественными комплексами Буреинского массива, имеет сложное блоковое строение, обусловленное проявлением неотектонических движений по разломам северо-восточного простирания [2, 25]. Структура доплиоценовой части чехла Среднеамурской впадины определяется сочетанием прогибов и поднятий, унаследовавших простирание неотектонических блоков и особенности рельефа поверхности фундамента. Области максимальных мощностей чехла соответствуют грабенам, выделяющимся в его основании, а зоны градиентов мощностей – разломам, ограничивающим эти грабены. Главнейшие структуры рассматриваемой части впадины – Самаро-Дитурский, Преображенковский и Башмакский прогибы, Добринское и Новотроицкое поднятия.

Самаро-Дитурский прогиб – линейно-вытянутая в северо-восточном направлении структура, протяженностью около 60 км и шириной от 3 до 13 км, прослеживающаяся из бассейна р. Луговая в направлении устья руч. Бараниха – правого притока р. Биджан. По данным гравиметрической съемки и вертикальных электрических зондирований, мощность осадков, выполняющих прогиб, меняется от 300 м в северной части территории до 1700 м и более в бассейнах рек Луговая, Буркали, Мами. Некоторые исследователи оценивают мощность кайнозойских осадков в наиболее погруженной части прогиба в 2300-2500 м [17]. Таким образом, кроме вскрытых буровыми скважинами миоценовых отложений, вполне вероятно, в основании прогиба присутствуют и палеогеновые образования. Характерны значительные перепады мощностей чехла по простиранию прогиба и вкрест него, что, очевидно, связано с блоковым строением его фундамента. Западный борт Самаро-Дитурского прогиба в целом положе восточного, что характерно и для многих других прогибов Среднеамурской впадины [41].

Преображенковский прогиб (на смежной территории известен как Бирофельдский грабен), отделяющийся от вышеописанного Новотроицким поднятием, по особенностям строения сходен с Самаро-Дитурским. В пределах рассматриваемой территории мощность выполняющих

его отложений, вероятно, достигает 1100 м. Субгоризонтальное их залегание иногда осложняется изгибами с пологим (5-10°) падением слоев к центру прогиба. Возле с. Преображеновка в зоне градиентов мощностей кайнозойских отложений углы наклона слоев достигают 25-75° [110].

Башмакский прогиб занимает крайне незначительную часть территории к юго-востоку от Добринского выступа фундамента впадины. Развитые на северо-западном крыле прогиба отложения головинской свиты залегают субгоризонтально.

Новотроицкое поднятие, разделяющее Преображенковский и Самаро-Дитурский прогибы представляет собой цепочку округлых сопок среди аллювиальной равнины, сложенных породами фундамента, и его продолжение, погребенное под головинской свитой.

Плиоцен-ранннеоплейстоценовые отложения, распространенные в Среднеамурской и Амуро-Зейской (к северу от с.Радде) впадинах залегают горизонтально или наклонены под углами 1-5° параллельно поверхности облекаемого ими рельефа.

Разрывные нарушения сыграли большую роль в формировании современного структурного плана территории. Большая часть из них представлена взбросами, сбросами и надвигами, ориентированными в меридиональном или северо-восточном направлениях в соответствии с простиранием позднеархейских и байкальских складчатых структур. По времени заложения это байкальские соскладчатые дислокации, подновленные в последующие эпохи тектономагматической активизации. С байкальской складчатостью связано, по-видимому, и заложение некоторых разломов северо-восточного – близширотного простирания, относящихся к категории сбросо-сдвигов. С оживлением этих разломов в меловое время связано формирование Ямского и Правобиджанского приразломных вулканогенных прогибов. Менее широко проявлены разрывы северо-западной и широтной ориентировки, для части которых устанавливается также сдвиговая природа. Наиболее молодыми, проявившимися на неотектоническом этапе геологического развития района, являются ориентированные в северо-восточном направлении сбросы, контролируемые размещением кайнозойских прогибов и поднятий в Среднеамурской впадине.

Среди разломов меридионального направления главнейшими являются Березовский, Самарский, Левопомпеевский и Осиновский, ограничивающие выступы фундамента Буреинского массива и блоки пород байкальского структурно-вещественного комплекса. За исключением Березовского, эти разломы хорошо выражены в физических полях [41] и картируются на местности зонами дробления пород, зеркалами и бороздами скольжения. Судя по мощности срезаемых ими частей разреза хинганской серии, амплитуда вертикального перемещения по разломам превышает 2,5-3 км. Среди других меридиональных разломов наиболее четко фиксируется Маньчжурский, прослеживающийся со смещениями по секущим его разломам других направлений из бассейна р.Маньчжурка в бассейн нижнего течения р.Помпеевка. Он выражен в гравитационном поле зонами градиентов силы тяжести, а на местности контролируется полосой разлитованных, милонитизированных и брекчированных пород шириной до 1-1,5 км, разделяющей выходы пород игинчинской и лондоковской свит. По наблюдениям на р. Амур (лист L-52-V), падение зоны разлома субвертикальное. Амплитуда перемещения по нему превышает 1,5-2 км.

В бассейнах рр. Дичун и Старикова откартирован надвиг субмеридионального простирания с поверхностью сместителя, падающий на восток под углами 15-50°. Гнейсы дичунской свиты вместе с палеозойскими гранитоидами надвинуты по нему на сланцы урильской свиты. Зона надвига контролируется бластомилонитами, чешуйчатыми и плейчатыми породами. Локальные надвиги отмечены также внутри урильской свиты по руч. Дробовичный (рис. 3) и среди пород хинганской серии в бассейне р.Биджан.

К разломам восток-северо-восточной ориентировки относятся Помпеевский сбросо-сдвиг, Хингано-Олонойский и Сутарский сбросы.

Помпеевский правосторонний сбросо-сдвиг с амплитудой горизонтального смещения 55-57 км и вертикального - не менее 2 км [28] прослеживается через всю площадь по долине р. Помпеевка и левобережьям р. Прав. Биджан и руч.Куты. Он великолепно выражен в структуре гравитационного и магнитного полей в виде зон нарушения корреляции аномалий и контролируется на местности катаклазированными и метасоматически измененными породами. В верховьях р. Биджан к нему причленяется под острым углом серия разломов северо-восточной ориентировки, представленных системой субвертикальных тектонических зон мощностью первые метры, осложняющих складчатые структуры байкальского этажа. В этих зонах породы передроблены, перетерты (вплоть до образования тектонической глинки) и окварцованы, на стенках трещин в них развиты зеркала скольжения.

Хингано-Олонойский и Сутарский разломы, контролируемые положение одноименных вулканических прогибов, на территории листов представлены юго-западными окончаниями.

Это крутопадающие сбросы, трассирующиеся дайками, зонами дробления и катаклаза.

Неотектонические разломы северо-восточной ориентировки распространены в Среднеамурской впадине. Непосредственно на поверхности они не проявлены (скрыты под кайнозойскими отложениями), но очень отчетливо фиксируются в гравитационном поле резким сгущением изоаномал и прямолинейными границами между областями с различным характером поля силы тяжести. Вдоль этих разломов заложилась линейно вытянутые Самаро-Дитурский и Преображенский прогибы. Резкие перепады мощностей по простиранию этих прогибов В. Г. Варнавский [39] объясняет присутствием в их фундаменте поперечных разломов северо-западного направления. Последние проявлены в структуре и других частях территории. Они довольно хорошо дешифрируются на аэрофотоснимках и устанавливаются геофизическими и геологическими наблюдениями. По своей морфологии это сбросы, сбросо-сдвиги, реже надвиги. Сбросо-сдвиговый их характер хорошо проявлен в складчатых структурах хинганской серии в бассейне р. Самара, где отдельные блоки карбонатных и терригенных пород приподняты и смещены относительно друг друга в горизонтальном направлении на расстояние до 2 км. Вертикальные амплитуды смещений составляют десятки - первые сотни метров. Поверхности сместителей обычно крутые – 50-70°.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История геологического развития района в общих чертах может быть восстановлена с позднего архея.

Позднеархейский эон – время становления сиалической земной коры, слагающей блоки фундамента Буреинского массива. На этом этапе геологической истории в условиях, близких к эвгеосинклинальным, происходило формирование вулканогенных и осадочных образований, которые затем в процессе общей инверсии подверглись региональному метаморфизму с образованием амфиболовых и слюдяных сланцев, амфиболитов, гнейсов, кварцитов и мраморов. Амфиболиты и кварциты могут рассматриваться соответственно как метаморфизованные вулканиты основного состава и кремнистые породы, а гнейсы и слюдяно-кварцевые сланцы – как метаморфизованные песчано-глинистые отложения. Первоначальный набор позднеархейских пород соответствует вулканогенно-кремнисто-терригенной формации, характерной для ранних стадий геосинклинального развития. С региональным метаморфизмом, очевидно, было сопряжено внедрение интрузий ультрабазитов и мафитов салокачинского и амурского комплексов. Образования раннепротерозойского этапа развития в районе не установлены, хотя не исключено, что ему соответствуют урильские сланцы, отличающиеся от пород дичунской и туловчихинской свит более низкой ступенью метаморфизма. На рубеже раннего и позднего докембрия Буреинский массив оформился в качестве самостоятельной тектонической единицы Востока Азии.

В позднем рифее на восточной окраине Буреинского массива, по-видимому, по субмеридиональным разломам в его кристаллическом фундаменте, произошло заложение Кимканского прогиба. Здесь, в условиях относительно глубоководного, временами гидрохимически замкнутого морского бассейна (или залива) и жаркого, возможно, аридного климата происходило накопление терригенных и кремнистых, часто металлоносных, илов, доломитов, магнезитов, известняков и других пород хинганской серии. Оптимальные условия для накопления железо- и марганцеворудных осадков, вероятно, создавались в крупных западинах морского бассейна. Источником кремнезема и рудного вещества, по-видимому, являлись гидротермы, поступавшие в бассейн седиментации по трещинно-разломным зонам в прибортовых частях прогиба [14]. По этим же зонам на локальных участках в мурандавское время происходило излияние кислых лав. На относительно приподнятых участках морского дна формировались доломитовые и известняковые брекчии, иногда фосфатсодержащие. В лондоковское время на карбонатном шельфе массива формировались своеобразные барьерные рифы (Кайланский, Самарский), в которых в качестве рифостроителей выступали представители невландиевой проблематики. Кимканское время ознаменовалось тесной связью Кимканского прогиба с открытым морским бассейном океанического типа, со стороны которого придонными течениями (апвеллингами) на шельф могли поставляться фосфор и микроэлементы, способствовавшие расцвету водорослей и накоплению в осадках органического вещества. В байкальскую фазу складчатости отложения хинганской серии были смяты в складки субмеридионального простирания, подверглись зональному метаморфизму, достигшему на отдельных участках фации зеленых сланцев, и сдвиговым деформациям. После завершения складчатости в ордовике на восточной окраине Буреинского массива проявились процессы каледонской тектоно-магматической активизации, с которыми связывается формирование биробиджанского габбро-гранитового комплекса. Крупные инъективные дислокации вызвали разрывы сплошности уже сформировавшейся складчаточешуйчатой структуры байкальского этажа и его переплавление. В раннем девоне восточная окраина массива вновь была вовлечена в прогибание. В образовавшемся Урмийском прогибе на месте Добринского и Даурского хребтов, в интервале времени от позднего лохкова по живет включительно, формировалась толща терригенных осадков с прослоями карбонатных пород (пачанская и ниранская свиты). За пределами рассматриваемого района осадконакопление в Урмийской прогибе, иногда сопровождаемое вспышками риолитового вулканизма, продолжа-

лось в раннем карбоне, перми и раннем-среднем триасе. В среднем-позднем карбоне и поздней перми или раннем триасе оно было прервано орогенно-активизационными процессами, вызвавшими внедрение интрузий тырмо-буреинского габбро-гранодиорит-гранитового и харинского лейкогранитового комплексов. Основная часть территории листов, располагавшаяся северо-западнее Урмийского прогиба, по-видимому, начиная с ордовика и вплоть до раннего мела была областью воздымания и денудации. В результате этих процессов большая часть массивов биробиджанских, тырмо-буреинских и харинских гранитоидов к началу раннего мела была выведена на дневную поверхность. Начиная с раннего мела по маастрихт включительно район развивался в условиях активной континентальной окраины. В этот период в связи с возобновлением движений по сдвигам и сбросам северо-восточной ориентировки сформировались Хингано-Олонойский, Правобиджанский и Ямный вулканические прогибы. Вулканическая деятельность началась в баррем-аптское время с излияния лав среднего и основного составов. Наиболее активно она проявилась в альбе-сеномане, когда происходило излияние кислой газонасыщенной магмы и накопление мощных потоков кислых лав солонечной и обманьской свит. С поствулканическими преобразованиями пород солонечного риолитового комплекса связано формирование Радденского месторождения цеолитов. В турон-коньяское время вулканическая деятельность носила очаговый характер и проявилась синхронно с накоплением отложений молассоидного облика. На завершающей стадии меловой тектоно-магматической активизации внедрились интрузии бутакано-чуркинского гранодиорит-гранитового комплекса. В маастрихте в озерно-речных условиях межгорных прогибов накапливались грубозернистые отложения кундурской свиты. В это время, вероятно, еще продолжали действовать отдельные вулканические очаги, о чем свидетельствует присутствие в разрезе свиты туфов риолитов.

Палеогеновый период ознаменовался оживлением разломов северо-восточного направления, по которым в эоцене заложилась Среднеамурская впадина, а в пределах последней – Самаро-Дитурской и Преображенской прогибы. Опускание фундамента прогибов не было равномерным, центральные части их погружались более интенсивно. Формирование прогибов началось с накопления осадков бирофельдской и чернореченской свит, вскрытых скважинами в Бирофельдском грабене на соседней территории. Горные сооружения эродировались, на выровненных их участках формировались коры выветривания, а в прогибах накапливались породы фаций конусов выноса, русловые и озерные отложения. В ранне-среднемиоценовое время осадконакопление происходило преимущественно в озерных водоемах. Мелководность последних и теплый влажный климат способствовали накоплению больших масс растительного материала, послужившего основой для формирования угольных пластов ушумунской свиты. В позднемиоценовое время формировались песчано-алевритовые осадки головинской свиты, представленные речными и озерными фациями, а по разломам системы Танлу изливались платобазальты. В конце позднего миоцена – начале плиоцена район испытал некоторое поднятие и размыв неогеновых отложений. В плиоцен-раннеоплейстоценовое время продолжался интенсивный размыв горного обрамления Амуро-Зейской и Среднеамурской впадин и заполнение их грубообломочным материалом белогорской и приамурской свит. В это время произошло заложение речной сети, близкой к современной. В первой половине среднего неоплейстоцена начался общий подъем территории, сопровождавшийся осушением озерных пространств. Периодическая активизация глубинной эрозии рек в четвертичное время, обусловила формирование трех уровней террас и современного горного рельефа.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В качестве морфоструктур первого порядка в районе выделяются Среднеамурская, Амуро-Зейская и Сутарская депрессии и Помпеевское поднятие. Последнее представлено хребтами Мал. Хинган, Сутарский, Помпеевский и их отрогами с абсолютными отметками 300-1000 м. Среднеамурская и Амуро-Зейская депрессии – типичные аллювиальные равнины, Сутарская – выположенное холмисто-увалистое низкогорье с высотными отметками не более 350 м и относительными превышениями – до 50 м. На Помпеевском поднятии и в Сутарской депрессии преобладает выработанный рельеф, в Среднеамурской и Амуро-Зейской депрессиях – аккумулятивный.

ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

Структурно-денудационный рельеф (sd) представлен склонами, образовавшимися в результате препарировки палеозойских интрузивных тел. Он наблюдается в междуречье Куты-Биджан, где выражен массивными куполовидными сопками с округлыми вершинами высотой до 600 м (г.Ромашка) при относительных превышениях 100-300 м. Крутизна склонов колеблется в пределах 10-20°, редко достигая 25°, к подножью они выполаживаются до 2-5°. Для этого типа рельефа характерно радиальное расположение речной сети. Мелкие ручьи имеют крутой (4-10°) тальвег и V-образный поперечный профиль долины. Долины некоторых водотоков имеют дугообразную форму, повторяющую очертания основания массивных сопки.

Денудационный тип рельефа включает в себя денудационные и денудационно-эрозионные склоны, склоны созданные интенсивной боковой и глубинной эрозией рек, холмисто-увалистая поверхность и поверхность пенеплена.

Денудационные склоны, созданные комплексом склоновых процессов (d₁) занимают примерно третью часть территории и распространены в предгорьях Среднеамурской и Амуро-Зейской депрессий, а также в бассейнах рек Туловчиха, Помпеевка, Биджан, Сутара. Рельеф характеризуется небольшими для района абсолютными высотами (200-500 м) и только в междуречье Самара - Помпеевка – до 750 м, относительными превышениями (100-200 м, редко до 350 м) и значительной разветвленностью речной сети. Формы рельефа иногда обнаруживают зависимость от состава пород и тектонических факторов. Так, на палеозойских гранитоидах развит, в основном, пологий рельеф с изометричными очертаниями водоразделов, почти плоскими вершинами, на которых встречаются каменные россыпи. Склоны гор пологие (5-10°), незаметно спускаются в корытообразные долины с плоским заболоченным дном. На терригенно-карбонатных породах хинганской серии, осложненных многочисленными разломами, водоразделы обычно линейные и подчиняются простиранию пород, крутизна склонов увеличивается до 20°. Речные долины корытообразного и ящикообразного поперечного профиля. На участках развития карбонатных пород встречаются денудационные останцы высотой до 5 м и карстовые формы рельефа.

Холмисто – увалистая поверхность (d₂) распространена в предгорьях Среднеамурской депрессии, в бассейнах рек Сутара и Биджан, а также занимает водораздельные пространства преимущественно в западной части территории. Этот тип рельефа характеризуется пологими (3-5°, редко до 10°) увалами и холмами, постепенно переходящими в предгорные равнины без ясно выраженного подножья и мягко очерченными водоразделами. Водораздельные пространства представлены грядовым пологим рельефом. Абсолютные высоты в бассейнах рек Сутара и Биджан и в предгорьях Среднеамурской депрессии редко превышают 400 м, в других местах на водораздельных частях склонов достигают 750 м. Относительные превышения колеблются в пределах 50-200 м. Эта поверхность развита преимущественно на гранитоидах.

Денудационно - эрозионные склоны, созданные эрозией, но существенно переработанные склоновыми процессами (d₃), выделяются в центральной и приамурской частях территории.

Этот тип рельефа характеризуется разветвленностью речной сети и наибольшими для данного района абсолютными высотами и относительными превышениями. В приамурской части территории между устьями руч.Лагар и р.Помпеевка (область «Хинганских ворот») рельеф интенсивно расчлененный. При сравнительно небольших абсолютных высотах 290-470 м, относительные превышения составляют 200-350 м. Долины крутосклонные (25-30°) с V-образным и ящикообразным поперечным профилем, водоразделы пологовыпуклые, редко гребневидные, венчаются конусовидными и куполовидными вершинами, склоны часто покрыты осыпями. Реки находятся в стадии глубинной эрозии. Помпеевский хребет, имеющий северо-восточное простирание, возвышается над поверхностью Биджано-Амурской низменности на 700-800 м и более (г. Царь – 1013 м). Относительные превышения составляют 350-500 м. Для него характерны сильно расчлененные, гребневидные водоразделы, с ящикообразными и V-образными долинами, местами имеющими вид теснин и ущелий. Крутизна склонов достигает местами 20-30°, часты глыбовые осыпи. На водоразделах и гривках нередко денудационные останцы высотой до 16 м и каменные россыпи. На участках развития карбонатных пород наблюдаются карстовые пещеры и воронки. Четкой зависимости форм рельефа от состава пород не устанавливается: иногда на гранитоидах развиты изометричные и куполовидные формы, а на породах амурской и хинганской серий – линейно-вытянутые.

Склоны, созданные интенсивной глубинной и боковой эрозией (d₄) прослеживаются в виде узкой полосы вдоль р.Амур, между устьями рек Туловчиха – Помпеевка и р.Дичун - руч.Дробовичная. Здесь Амур и нижние течения его притоков интенсивно врезаются в днища и склоны долин. Склоны отличаются большой крутизной (30-35°), часто обрывистые; благодаря быстрому эрозионному врезу Амура, небольшие ручьи, непосредственно впадающие в него, обладают висячими долинами.

Формирование выработанного рельефа началось, вероятно, в плиоцене с размыва пенепленизированной миоценовой поверхности и постепенным оформлением его в современном виде в течение всего квартера.

Поверхность древнего пенеплена (d), распространена в междуречье верхних течений рек Сутара - Дичун, в пределах Сутарской депрессии. Она слабо всхолмленная, местами почти ровная, плавно переходящая в широкие заболоченные долины рек и ручьев. Междуречья разделены слабо врезынными логами, не имеющими водотоков. Абсолютная высота пенеплена – 310-350 м, относительные превышения – 30-50 м. Поверхность пенеплена развита на палеозойских гранитах, в пределах которой местами сохранилась мощная (20-50 м) кора выветривания.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивные формы рельефа представлены поймой, тремя надпойменными террасами и поверхностью пролювиально-делювиальных шлейфов.

Пойма (f) развита в долинах всех рек и ручьев района. В долинах ручьев ширина ее 100-200 м, крупных рек - 0,4-1,5 км, высота над урезом воды 0,5-3 м. Поверхность поймы обычно заболочена, кочковатая, с обилием мелких промоин и проток. Для поймы в долинах рек, протекающих по Среднеамурской депрессии, характерно наличие множества отмерших и отмирающих проток со старичными озерами. Ее рельеф здесь образуют плоскоравнинные острова слившихся прирусловых валов и обширные заболоченные низины. На днищах наиболее крупных и глубоких низин отмечается слой торфа мощностью 0,5-2,5 м. В ряде случаев, в верховьях рек Сутара и Кулемная, в пойме развиты торфяные бугры пучения и термокарстовые западины до 5-10 м в диаметре. В аллювии поймы сконцентрированы практически все известные в районе россыпи золота.

Первая надпойменная терраса (f₁) развита в долинах всех крупных рек. Ее высота 4-9 м. От поймы она отделена уступом высотой 3-5 м, при крутизне уступа 15-25°. Площадка террасы имеет сложный микрорельеф, обусловленный много-численными остатками старых русел, старичных понижений и прирусловых валов. На ней обычны сухие релки сложной конфигурации размером от 50 до 500 м, разделенные заболоченными понижениями, поросшими осокой. По этим признакам терраса хорошо распознается на АФС.

Вторая надпойменная терраса (f₂) широко развита в пределах Среднеамурской депрессии на правобережье р.Биджан, где ее ширина достигает 8 км, фрагментами – в долине Амура. Абсолютные отметки ее поверхности колеблются от 75-88 м в Среднеамурской депрессии, до 100-120 м – Амура-Зейской. Высота над урезом воды 10-20м; от первой террасы отделена уступом высотой 1-4 м. Площадка террасы неравномерноволнистая, местами увалистая, слабо наклонена в сторону русел, покрыта редким лесом, кустарником, большей частью заболочена. На ней отмечаются повышенные участки округлой и вытянутой формы, являющиеся сближенными и

сбивелированными прирусловыми валами, возвышающимися над днищами узких дугообразных ложбин – следами стариц и русел.

Третья надпойменная терраса (f_3) широко развита по периферии Среднеамурской депрессии на правом берегу р. Биджан. Небольшие фрагменты ее сохранились в Амуру-Зейской депрессии и в долине Амура (приустьевые части рек Туловчиха, руч. Средняя, Хлебный). Высота террасы 20-60 м; уступ, отделяющий ее от второй надпойменной террасы, выражен плохо. В тыловой части терраса незаметно переходит в слабо наклонную поверхность пролювиально-делювиального шлейфа. Площадка террасы ровная, слабо волнистая, незначительно расчлененная эрозионными ложбинами с релками, поросшими лесом.

Поверхности пролювиально-делювиальных шлейфов (pd), созданные временными водотоками при участии плоскостного смыва, развиты, преимущественно, по периферии Среднеамурской депрессии, где широкой (до 5-6 км) полосой окаймляют Помпеевское поднятие. Абсолютные высоты здесь 100-170 м, относительные превышения – 20-50 м. Склоны шлейфов пологие, бугристые, крутизной 3-5°, слегка вогнутые, покрытые редколесьем, кустарником и разнотравной растительностью. Сочленение с денудационными склонами плавное. В приустьевых частях ручьев, впадающих в реки Дичун, Старикова, Помпеевка, Биджан, Мал. Дитур отмечаются конусы выноса. На АФС поверхности шлейфов и конусы выноса хорошо распознаются по «струйчатому» рисунку фототона.

Наиболее благоприятным в отношении россыпеобразования является рельеф денудационных склонов и холмисто-увалистая поверхность, особенно в западной части района, где давно известны россыпи золота. Долины рек здесь хорошо разработаны, имеют пологий продольный профиль их пологие борта плавно сочленяются с днищами, покрыты преимущественно суглинистыми, реже щебенчато- и глыбово-суглинистыми образованиями, благоприятными для высвобождения металла при размыве делювия водотоками.

Историю развития рельефа можно проследить с конца мелового периода. В это время территория приамурской части Малого Хингана испытала общее поднятие, которое характеризовалось ярким проявлением блоковых дифференцированных движений и начавшейся инверсией рельефа. Происходит заложение Сутарской, а также мелких Помпеевской и Биджанской депрессий и, возможно, грабенов в Среднеамурской впадине. В течение палеогена происходил длительный этап выравнивания рельефа и заполнения грабенов в Среднеамурской депрессии. В миоцене началось блоковое поднятие территории. Тектонические движения, создавшие современный горный рельеф, достигают максимума в плиоцене – раннем неоплейстоцене. В Амуру-Зейской депрессии происходит формирование белогорской, а в Среднеамурской – приамурской свит. Причем, наибольшее прогибание рельефа происходило в прогибах, где установлена и наибольшая мощность свиты. В среднем неоплейстоцене происходит заложение комплекса речных террас. В настоящее время рельеф района продолжает формироваться под господствующим влиянием дефлюкционных и склоновых процессов. Продолжается дальнейшее расчленение территории, сокращение фрагментов древних денудационно-аккумулятивных уровней белогорской свиты и надпойменных террас, происходит переработка древних золотоносных россыпей и формирование пойменных россыпей.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листов М-52-XXXV, М-52-XXXVI известны месторождения железа и марганца, сурьмы, олова, бериллия, флюорита, магнезитов, бруситов, цеолитов, строительных материалов, россыпи золота, проявления, пункты минерализации, шлиховые и геохимические ореолы и потоки многих металлов (прил. 1, 2, 3, 13).

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Железо и марганец. На территории листов известно 9 месторождений и 6 проявлений железных и марганцевых руд. Они пространственно и генетически связаны с мурандавской свитой. Рудоносные горизонты приурочены в основном к верхней части разреза свиты, но встречаются и в средней, реже нижней частях. Они сложены кремнисто-глинистыми сланцами с подчиненным количеством углеродистых сланцев, доломитов и с пластами кварцитов, обогащенных минералами марганца и железа: браунитом, гаусманитом, родохрозитом, гематитом, магнетитом и др. Рудные тела имеют форму крутопадающих пластовых залежей протяженностью несколько километров и мощностью от нескольких метров до десятков метров. Они сложены тонкопеременяющимися рудными и безрудными прослойками мощностью 0,1-20 см. В распределении рудного материала наблюдается определенная закономерность. В нижних слоях рудных залежей преобладают марганцево-кремнистые, а в верхних – железисто-кремнистые породы. Однако резкой границы между ними нет и рудные тела представляют собой единое образование. Руды первично осадочные, в различной степени метаморфизованные, тонкослоистые, бедные, высококремнистые, требующие обогащения.

Костеньгинское (I-4-1) месторождение расположено в бассейне р. Костеньга, в основном на территории соседнего с севера листа. В районе бассейна руч. Третья Сафониha, находится южная часть участка Южный. Рудные тела мощностью от 5 до 60 м и протяженностью 4 км образуют синклиналию складку шириной до 1 км. Руды магнетитовые, реже – магнетит-гематитовые. Содержание железа в них в среднем 31,7 %. Марганцевое оруденение на месторождении приурочено к карбонатным породам, в которых марганец (6-8 %) в виде изоморфной примеси входит в состав сложных железистых карбонатов. В зоне окисления содержание марганца достигает 15 %. Запасы железных руд по категории C_1 составляют: балансовые – 154,159 млн. т и забалансовые – 45 млн. т, по категории C_2 – 2,7 млн. т. Прогнозные ресурсы по категории P_1 в целом по месторождению, по данным магниторазведки, определены в 600 млн. т [37].

Верхне-Старичихинское (III-2-9) месторождение расположено в верховье р. Старичиха. Рудные тела, общей протяженностью 7-11 км, состоят из двух пластов. Железорудный пласт мощностью от 20 до 38 м представлен магнетитовыми и гематитовыми рудами с содержанием железа в среднем 35,43 %. Марганцеворудный пласт мощностью от 0,5 до 5,5 м сложен омарганцованными кремнистыми сланцами с содержанием марганца 5-10 %, в зоне окисления до 18 %.

Запасы железных руд по категории C_2 в количестве 87,18 млн. т отнесены к забалансовым. Прогнозные ресурсы по категории P_1 глубоких горизонтов (100-600 м) оцениваются в 400 млн. т [119, 121].

Старичихинское (III-2-26) месторождение расположено на правом борту долины р. Старикова. Рудоносный горизонт меридионального простирания состоит из двух пластов. Железорудный пласт мощностью 30-35 м и протяженностью 6756 м представлен магнетитовыми, гематитовыми и магнетит-гематитовыми рудами с содержанием железа 25-27 %. Марганцеворудный пласт находится на северном фланге месторождения. Мощность его 1-3,4 м, протяженность 1000 м. Марганцевые руды представлены браунитом. Содержание марганца в среднем 14,8 %,

железа – 7,79 %, фосфора – 0,07 %.

Запасы железных руд подсчитаны до глубины 100 м по категории C_2 в количестве 62,488 млн. т и отнесены к забалансовым [121].

Биджанское (Кабалинское) (I-6-12) месторождение расположено в бассейне руч. Кабала. Рудная залежь прослеживается в близмеридиональном направлении на 8 км. Тектоническими нарушениями она разбита на 5 блоков. В ней выделяются железо-марганцевые и железные руды. Первые слагают пласт мощностью до 10 м и сложены браунитом, гематитом, бустамитом, родонитом, родохрозитом, кварцем, магнетитом. Железные руды представлены пластом мощностью от 3,5 до 4,1 м, по составу гематитовые и магнетитовые.

Запасы марганцевых руд по категориям $A_2 + B + C_1$ составляют 4,267 млн. т со средним содержанием марганца 18-19 %, железа 11-14 % и фосфора до 0,1 %. Запасы руд в количестве 2,081 млн. т с содержанием марганца 12,42 % отнесены к забалансовым. По своему качеству руды являются высококремнистыми, с низким содержанием марганца и фосфора.

Запасы железных руд по категории C_1 составляют 25,8 млн. т при среднем содержании железа – 29,92 %, фосфора – 0,16 %, серы – 0,01 %, кремнезема – 34,2 %.

Кабанье (IV-2-16) месторождение расположено в верховье руч. Столбуха. Оно приурочено к восточному крылу антиклинали субмеридионального простирания с падением пластов на запад под углом 60-85°. Разрывными нарушениями рудная залежь разбита на отдельные блоки. Месторождение изучено на глубину 170 м. Марганцеворудный пласт мощностью от 0,5 до 7,4 м и суммарной протяженностью 3,5 км сложен кремнистыми и кремнисто-глинистыми сланцами, неравномерно обогащенными минералами марганца (браунит, гаусманит, родохрозит) и железа. Содержание марганца составляет от 9 до 27,82 %, железа - в среднем 8,22 - 9,08 %. Железорудный пласт мощностью от 8 до 20 м и суммарной протяженностью 3,08 км представлен полосчатыми гематитовыми и гематит-магнетитовыми рудами с содержанием железа от 10 до 60,9 %, марганца – в среднем 0,92 %.

Запасы марганцевых руд (окисленных) по категориям $B + C_1$ составляют: балансовые – 0,127 млн. т, забалансовые – 1,145 млн. т. Прогнозные ресурсы по категории P_1 глубоких горизонтов (до 200 м) оценены в 0,5 млн. т. [107]. Запасы железных руд по категории C_2 составляют 29,08 млн. т. [119]. Руды низкого качества.

Поперечное (IV-3-18) марганцевое месторождение расположено на правом берегу руч. Столбуха. Оно так же, как и Кабанье месторождение приурочено к восточному крылу антиклинали субмеридионального простирания. Несколькими сбросами рудная залежь разбита на ряд тектонических блоков протяженностью 200-1200 м. Амплитуда сбросов достигает 150 м. Месторождение изучено на глубину 400 м. В рудной залежи выделяются марганцеворудный и железорудный пласты. Первый, мощностью от 1 до 8 м и протяженностью 2,4 км, представляет собой полосчатую породу, состоящую из браунита, гематита, гаусманита, родохрозита, халцедона, глинистых минералов и доломита. Мощность рудных и нерудных прослоев колеблется от 0,1 до 10 см. Промышленное значение имеют браунитовые, гаусманит-браунитовые, браунит-гематитовые, родохрозит-гаусманитовые руды и их окисленные и полуокисленные разновидности. Среднее содержание компонентов в этих рудах составляет: марганца – 21,02 %, железа – 8,63 %, фосфора – 0,06 %, кремнезема – 20–30 %. Железорудный пласт мощностью 18-19 м, сложен полосчатыми железистыми микрокварцитами с содержанием железа 20-30 %.

Запасы марганцевых руд по категориям $B + C_1$ составляют 5,13 млн. т, по категории C_2 – 1,4 млн. т. Прогнозные ресурсы по категории P_1 глубоких горизонтов (до 400 – 450 м) оценены в 0,6 млн. т [107]. Запасы железных руд не подсчитывались [121].

Новое (IV-2-9) месторождение расположено на левом берегу руч. Листвянка. Рудная залежь поперечными тектоническими нарушениями разбита на 5 блоков суммарной протяженностью до 800 м. Марганцеворудный пласт мощностью от 1,5 до 3,3 м сложен кремнисто-глинистыми сланцами с рассеянной вкрапленностью марганцевых минералов и содержанием марганца 9-21 %, железа – 7-15 %. Железорудный пласт средней мощностью 23,6 м представлен гематитовыми рудами с содержанием железа в среднем 33,4 %.

Запасы железных руд подсчитаны до глубины 200 м по категории C_2 в количестве 11,328 млн. т и отнесены к забалансовым [119].

Гематитовое (IV-3-17) месторождение расположено на правом берегу р. Самара. Железорудный пласт мощностью в среднем 26-27 м и протяженностью 1000 м представлен гематитовыми рудами с содержанием железа в среднем 29,27 %. Марганцеворудный пласт средней мощностью 3 м и протяженностью 400 м сложен гаусманит-родохрозитовыми, родохрозитовыми, реже браунитовыми рудами с содержанием марганца в среднем 19 %, железа – 10,93 %, кремнезема – 35 %, фосфора – 0,11 %.

Запасы марганцевых руд подсчитаны до глубины 30-40 м и по категориям C_1+C_2 составляют

0,218 млн.т. Запасы железных руд по категории C_2 в количестве 2 млн. т отнесены к забалансовым [119].

Луковское (IV-3-19) месторождение расположено на левобережье руч. Столбуха. Рудная залежь протяженностью 300 м имеет меридиональное простирание с падением пластов на запад под углами 50-70°. Марганцеворудный пласт мощностью в среднем 3 м сложен кремнисто-глинистыми сланцами с рассеянной вкрапленностью минералов марганца с содержанием марганца в среднем 18 %, железа – 8,7 %, кремнезема – 40,31 %, фосфора – 0,06 %. Железорудный пласт мощностью 15 м представлен гематитовыми рудами с содержанием железа в среднем 29,14 %.

Запасы марганцевых руд по категории C_1 в количестве 0,117 млн. т отнесены к забалансовым. Запасы железных руд по категории C_2 составляют 11,692 млн. т.

Проявления (I-5-3, I-5-15, IV-2-10, IV-3-3, 9, 21) и пункты минерализации (II-4-4, 8, I-4-30, 36, I-5-17, 18, 21, III-3-6, 8, 16, IV-2-3, IV-3-12, 14) железа и марганца приурочены к тем же рудным горизонтам, что и вышеописанные месторождения и во многом сходны с ними. Краткая характеристика их приведена в приложении 2. По двум проявлениям: Котлованному (I-5-3) и Право-Биджанскому (I-5-15) подсчитаны прогнозные ресурсы железных руд по категории P_1 , составляющие соответственно 23 и 53 млн.т [28, 88].

Ванадий. В повышенных количествах (до 0,2-0,6 %) ванадий присутствует в углеродистых сланцах мурандавской свиты совместно с ураном (проявления урана II-3-15, I-5-12, III-3-22, пункты минерализации урана II-3-24, III-3-25).

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Медь. Гидрохимические ореолы рассеяния (ГДХО) с содержанием меди в поверхностных водах 0,003-0,01 % в верхних течениях ручьев Генерал (II-4-9) и Мучной (I-4-26) приурочены соответственно к выходам гранодиоритов тырмо-буреинского комплекса и терригенных пород игинчинской свиты. В верховье руч. Мучной известны находки самородной меди в риолитах листовичной свиты [28]. Медь в количестве 0,07-0,1 % присутствует в песчаниках листовичной свиты (II-4-6, 7) и окварцованных кремнистых сланцах мурандавской свиты (II-3-24).

Свинец. Вторичные геохимические ореолы рассеяния (ВГХО) в бассейнах рр. Дичун и Помпеевка (I-1-2, II-2-10, 14, I-2-4) приурочены к выходам сланцев урильской свиты, ордовикских и средне-позднекаменноугольных гранитоидов. Природа их не ясна. По данным штупного опробования, свинец в количестве 0,14 % содержится в графитовых сланцах кимканской толщи (IV-2-21), в количестве 0,3-10 % - в комплексном проявлении сурьмы, свинца и висмута в бассейне р.Березовая (I-5-24), 0,1-33,55 % - в рудах Верхне-Биджанского комплексного месторождения (I-4-2). Галенит в количестве 2-3 зерен на шлих отмечается в верховье р.Березовая, церуссит (до 1,5 г/м³) – в нижнем течении руч. Мучной.

Цинк. Пункты минерализации с содержанием цинка в штупных пробах 0,2 % выявлены в ожелезненных гнейсах и сланцах туловчихинской свиты (II-3-18, IV-1-11), в скарированных породах мурандавской свиты (I-4-23) и мраморизованных известняках с вкрапленностью сфалерита, галенита и антимонита кимканской толщи, в которых содержание цинка достигает 10 % (I-4-8).

ГДХО (I-4-24) и гидрохимический поток рассеяния (ГДХП) – (I-4-33) цинка в бассейне руч. Мучной приурочены к выходам терригенных пород игинчинской свиты. Природа их не ясна. Краткая характеристика пунктов минерализации ГДХО и ГДХП цинка приведена в приложении 2.

Никель. ВГХО в бассейне руч.Левая Зимовейная (I-1-8) и в верховье р. Дичун (I-2-8) с содержанием никеля в донных пробах 0,001-0,01 % приурочены к выходам пород урильской свиты и к приконтактной зоне биробиджанских гранитов с породами урильской и дичунской свит. Природа их не ясна.

Кобальт. В количестве 0,07 % кобальт присутствует в окварцованных гранитах биробиджанского комплекса, к которым приурочен пункт минерализации урана, ванадия и молибдена (III-3-25). ВГХО кобальта (IV-2-14, IV-4-1, II-2-1, II-2-12) приурочены к полям развития биробиджанских гранитов, изобилующими ксенолитами гнейсов и сланцев амурской серии. Характеристика их приведена в приложении 2.

Молибден. По данным штупного опробования, молибден в количестве 0,001-0,1 %, обычно в ассоциации с ураном, содержится в углеродистых породах мурандавской свиты (I-5-12, II-3-24, III-3-33). ВГХО молибдена (II-6-1, IV-2-18) приурочены в основном к выходам углеродистых и графитовых сланцев кимканской толщи (прил. 2).

Вольфрам. Совместно с медью содержится (0,1 %) в песчаниках листовичной свиты (II-4-6, 7). Шлиховые ореолы с содержанием шеелита от единичных зерен до 0,02 г/м³ приурочены к

выходам вулканогенно-осадочных пород листовичной и кундурской свит (II-4-2), гранодиоритов тырмо-буреинского (II-4-12, I-5-26) и гранитов биробиджанского (III-3-8, 9) комплексов. Наиболее обширный ореол (III-2-21) прослеживается вдоль восточного контакта Сутарского массива ордовикских и средне-позднекаменноугольных гранитоидов от водораздела руч. Каме-нушка и Столбуха до водораздела рр. Помпеевка и Старикова. Характеристика ореолов шеелита и пунктов минерализации вольфрама приведена в приложении 2.

Олово. Кабалинское проявление олова, мышьяка и бериллия (I-6-10) расположено в бассейне руч. Березовый, правого притока руч. Кабала, в эндоконтакте Кабалинского массива гранитов харинского комплекса. Здесь в грейзенизированных гранитах выделено три рудные зоны. Первая зона имеет длину 880 м, мощность – 1-3 м, падение крутое (75-85°) на северо-восток. Руды касситерит-сульфидные массивные и вкрапленные с содержанием олова от 0,01 до 0,1 %, редко – до 5,96 %, мышьяка – от 0,1-1 до 10 % и бериллия – 0,01-0,1 %. При средних содержаниях олова в рудных телах 0,55 и 1,48 % прогнозные ресурсы по категории P_1 оцениваются в 1,5 тыс. т. В повышенных количествах в рудах присутствуют свинец, сурьма и литий. Протяженность второй рудной зоны 500 м, средняя мощность 2,9 м. Оловоносными являются мусковит-кварцевые с турмалином и сульфидами грейзены с содержанием олова от 0,01 до 0,98 %, редко до 6,7 %. Прогнозные ресурсы по категории P_1 олова при среднем содержании 0,16 % составляют 0,6 тыс. т.

На Верхне-Биджанском месторождении сурьмы, мышьяка, олова и висмута (I-4-2) среднее содержание олова в рудах 0,93 %, запасы по категории C_2 на глубину 50 м – 5 тыс. т.

В проявлении в верховье р. Самара (III-3-11) оловянная минерализация тоже связана с касситеритсодержащими грейзенами, но в ордовикских лейкогранитах. Грейзеновые прожилки, мощностью от 0,2 до 0,6 м образуют штокверковую зону размером 470x200 м. Содержание олова в прожилках от 0,002 до 0,76 %, на массу - 0,005-0,05 %. Эта штокверковая зона является поставщиком касситерита для аллювиальной россыпи в верховье р. Самара (III-3-24, прил. 2), частично - для шлихового ореола в бассейнах рек Самара и Помпеевка (III-3-28), в границах которого находится ВГХО олова (III-3-29).

Ртуть. Шлиховые ореолы и потоки рассеяния киновари с содержанием от единичных зерен до весовых значений приурочены к зоне Помпеевского разлома (I-4-35), выходам ордовикских (III-3-3) и средне-позднекаменноугольных (I-3-13) гранитоидов, урильской свиты (I-1-9), толщ хинганской серии, прорванных небольшими штокообразными телами биробиджанских гранитов и харинских субщелочных лейкогранитов (II-3-12, 13). Источник киновари в аллювии водотоков не ясен. Краткая характеристика их приведена в приложении 2.

Мышьяк. В количестве 0,1-19,7 % присутствует в рудах Верхнебиджанского комплексного месторождения (I-4-2), в количестве 0,1-0,3 % - в грейзенизированных гранитах Кабалинского массива (I-5-11), окварцованных доломитах мурандавской свиты (I-5-23), в аргиллизированных субвулканических риолитах листовичного (I-4-25), в лимонитизированных гранитах биробиджанского (IV-1-10) комплексов. В таких же содержаниях он отмечен в браунит-гематитовых рудах (IV-3-3) и совместно с золотом – в лимонитизированных кремнистых породах мурандавской свиты (III-3-14). ВГХО мышьяка (I-5-19) охватывает большую часть Кабалинского массива и выходы терригенных пород игинчинской свиты, где локально проявлены процессы грейзенизации (прил. 2).

Сурьма. Верхне-Биджанское висмут-олово-мышьяково-сурьмяное месторождение (I-4-2) расположено на левобережье руч. Третья Сафониha и локализовано в доломитах мурандавской свиты. Рудные тела представлены метасоматическими линзами длиной от 10 до 70 м и мощностью от 0,1 до 10 м, которые концентрируются в четырех обособленных линейно вытянутых рудных зонах. Практический интерес представляет только одна зона – Крестовая, длиной 1200 м, мощностью от 10 до 60 м, прослеженная по падению на 130 м. Первичные сульфидные руды массивные и вкрапленные сложены буланжеритом и арсенопиритом с касситеритом, блеклыми рудами, висмутином, пиритом, редко – халькопиритом и сфалеритом. До глубины 45 м руды обычно окислены и состоят из скородита, церуссита, биндгеймита, лимонита. Содержание элементов в рудах составляет (в %): сурьмы - от 0,1 до 18,94, мышьяка - от 0,1 до 19,7, олова - от 0,01 до 7,08, висмута - от 0,01 до 1,81, серебра - от 0,01 до 0,1, цинка - от 0,01 до 0,1, свинца - от 0,1 до 33,55, золота - от 0,2 до 0,4 г/т. Наиболее богатые массивные руды приурочены к южной части зоны, находящейся гипсометрически ниже северной части, в которой развиты бедные вкрапленные руды.

Запасы по категориям $C_2 + P_1$ на глубину 50 м по зоне Крестовая при средних содержаниях в рудах сурьмы - 3,67 %, мышьяка - 2,78 %, олова - 0,93 %, висмута - 0,15 %, свинца - 6,0 % и серебра - 0,01 % составляют соответственно 22 тыс. т, 16 тыс. т, 54 тыс. т, 0,8 тыс. т, 35 тыс. т и 56 т.

Краткая характеристика пункта минерализации (I-5-24) и ГДХО (I-4-31, II-4-5, 14) сурьмы приведены в приложении 2.

Висмут. В количестве от 0,01 до 1,81 % отмечается в рудах Верхне-Биджанского месторождения (I-4-2), в проявлении сурьмы на правом берегу р. Березовая (I-5-24), штучным опробованием выявлен в лимонитизированном кварце (II-4-23, прил. 2).

ВГХО висмута в междуречье Мамаи – Луговая (II-4-20) приурочен к выходам гранодиоритов тырмо-буреинского комплекса (прил. 2). Природа его не ясна.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Цезий, рубидий. На Преображенском месторождении бериллия и флюорита концентратами рубидия и цезия являются мусковит, биотит и берилл. Содержание окиси цезия в слюдах не превышает 0,02 %, в берилле - 0,04 %; окиси рубидия - соответственно 0,034 % и 0,013 %.

Пункты минерализации цезия (I-6-1; содержание 0,005-0,1 %) и рубидия (IV-3-4, 13; содержание 0,0475-0,678 %) выявлены в гранитах биробиджанского комплекса (прил. 2).

Бериллий. Преображенское месторождение бериллия и флюорита (III-6-2) расположено на г. Ферганишки на правом берегу р. Биджан и приурочено к мощной (в среднем 150 м) крутопадающей зоне северо-восточного простирания брекчированных ордовикских гранодиоритов, прослеженной на 2,0 км. По гранодиоритам развиты альбит-слюдяные грейзены. Рудные тела обособляются в виде кулисообразно расположенных линз и тектонических блоков. Всего выделено 7 рудных тел протяженностью от 150 до 250 м и одно - 730 м, средней мощностью от 7,3 до 57 м. Они представлены густой сетью кварц-берилловых, берилловых и альбит-берилловых прожилков. Берилл образует бесцветные или бледно-зеленые кристаллы призматической формы длиной 1-5 мм, редко до 4-6 см. Из других минералов присутствуют альбит, мусковит, серицит, кварц, флюорит, биотит, циннвальдит, калишпат, пирит, пирротин. Содержание окиси бериллия по всем рудным телам в среднем 0,088 %, лития 0,15 % и флюорита 6,2 %.

Запасы окиси бериллия по категории $V+C_1+C_2$ - 22,8 тыс. т, флюорита в контурах рудных тел, разведанных на бериллий, - 1 025,7 тыс. т. Месторождение характеризуется благоприятными горнотехническими и гидрогеологическими условиями.

Бериллий в количестве до 0,1 % присутствует в рудах Верхне-Биджанского месторождения сурьмы (I-4-2) и Кабалинского проявления олова (I-6-10).

Пункты минерализации с содержанием бериллия 0,006-0,1 %, редко до 3 % выявлены в ксенолите габбро в гранитах биробиджанского комплекса (I-4-11), в пегматитах того же комплекса (III-4-7), в графитовых сланцах (III-3-32) и кварцитах (III-3-38) кимканской толщи, в жильном кварце с вкрапленностью сульфидов (III-3-7) и в скарнах по известнякам лондоковской свиты (IV-2-19). Краткая характеристика их приведена в приложении 2.

ВГХО бериллия, обычно в ассоциации со свинцом (III-3-31, I-6-8, IV-3-5) приурочены к выходам гранитов биробиджанского комплекса и пород лондоковской свиты и кимканской толщи, в которых широко развиты жилы пегматитов (прил. 2).

Литий. Пункт минерализации в верховье р. Самара с содержанием лития до 2-5 % (III-3-10) приурочен к кварцитам кимканской толщи (прил. 2).

Ниобий. В количестве 0,05 % присутствует в турмалиновых гранитах уранового пункта минерализации в верховье руч. Сумарочиха (III-3-36).

Кадмий. В повышенных количествах (до 0,003-0,014 %) совместно с ураном, ванадием, молибденом кадмий присутствует в углеродистых кремнисто-глинистых сланцах мурандавской свиты (II-3-24) [33].

Галлий. Пункты минерализации с содержанием галлия 0,003-0,008 % связаны с гранитоидами биробиджанского (I-2-9, I-4-7, I-5-25, 27, I-6-13, II-5-1) и тырмо-буреинского (I-3-4, 5, 7, 9, 29, II-2-11, III-2-1) комплексов, в единичном случае (I-2-3) – с субвулканическими трахириолитами солонечного комплекса. В ассоциации с галлием в повышенных значениях присутствуют цирконий, бериллий, лантан, барий (прил. 2).

Цирконий. По данным штучного опробования, цирконий в количестве 0,1-0,3 % присутствует в гранитах биробиджанского комплекса (пункты минерализации II-2-5, 7, 13, III-2-14, IV-2-23, 24). В ассоциации с ним отмечаются иттрий, уран, торий, лантан (прил. 2).

РЕДКИЕ ЗЕМЛИ

Повышенные содержания редких земель: *иттрия* - до 0,04-0,06 %, *лантана* - до 0,01-0,04 %, *иттербия* - до 0,001-0,003 %, *церия* - до 0,001-0,07 % установлены в проявлениях урана, приуроченных к углеродистым породам мурандавской свиты (II-3-15) и кимканской толщи (III-3-17). Лантан в количестве 0,2 % выявлен в кварцевой жиле на левобережье руч. Хлебный (IV-2-

28).

ВГХО и ВГХП лантана (I-1-4, I-2-5, III-2-22), иттрия, в ассоциации с кобальтом и бериллием (IV-4-1, I-4-4), ураном и литием (IV-3-10), висмутом и серебром (III-2-16), лантаном (IV-1-9) приурочены в основном к выходам гранитоидов биробиджанского комплекса или полям развития связанных с ними пегматитов (прил. 2).

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото. На территории листов известно 75 россыпных месторождений, 10 пунктов минерализации, 17 ВГХО, 2 ВГХП и 2 шлиховых ореола золота. Почти все россыпи сконцентрированы в узкой (20-30 км) полосе северо-восточного простирания вдоль осевой части Сутарского массива гранитоидов. В ее пределах выделены Сутарский и Амуру-Помпеевский золоторудно-россыпные узлы.

Россыпи верховьев р. Сутара, рек Лев. Биджан и Старикова (Сутарский золоторудно-россыпной узел) известны с 80^х годов прошлого века. Большинство из них отработано до 1917 г. Разведка, доразведка и эксплуатация россыпей в малых объемах периодически велась после 1917 г. и ведется в настоящее время. По приближенным подсчетам добыча золота по россыпям этого узла до 1964 г. составила около 3 т [53]. Все золотоносные россыпи являются долинными, мелкозалегающими и характеризуются малыми запасами. Среднее содержание золота составляет 233-414 мг/м³ на массу. Пробность золота 673-763, редко 800-860. Краткая характеристика россыпей дана в приложении 13. Суммарные запасы и прогнозные ресурсы по Сутарскому золоторудно-россыпному узлу составляют по категориям C₁+C₂ – 2,997 т, P₁ – 1,507 т, P₂ – 1,059 т, P₃ – 2,29 т, всего 7,85 т [38].

Россыпи левобережья рр. Амур, Маньчжурка, Туловчиха, Березовая (Амуру-Помпеевский золоторудно-россыпной узел) известны также с конца прошлого века и большая часть из них полностью отработана до 1917 г., за исключением россыпи террасы «Хлебная», которая отработывалась до 1948 г. и в 1995-96 гг. Разведка, переразведка и эксплуатация россыпей в небольших объемах проводилась в 40^х и 60^х годах; в бассейнах р. Березовая и руч. Талагач она проводится в настоящее время. По большинству отработанных россыпей данные о содержаниях и количестве добытого золота отсутствуют. Среди россыпей этого узла выделяются долинныи и террасовые с содержанием золота на массу 51-1 200 мг/м³, до 5 000 - 10 598 мг/м³ (IV-2-26, III-2-25) (прил. 13). Пробность золота 733-758. Суммарные запасы и прогнозные ресурсы по Амуру-Помпеевскому золоторудно-россыпному узлу составляют по категориям C₁ – 0,11 т, P₁ – 1,122 т, P₂ – 2,667 т, P₃ – 2,672 т, всего 6,57 т [38].

Возможности нахождения на площади листов новых промышленных золотоносных россыпей невелики, т.к. долины большинства ручьев и рек, находящиеся в благоприятной для россыпеобразования геологической и геоморфологической обстановке, уже опробованы. Коренными источниками золота для россыпей послужили, вероятно, многочисленные кварцевые жилы и зоны прожилкового окварцевания, в которых штуфным опробованием установлены содержания золота от 0,1 до 5 г/т (I-3-26, 27, 28, 30, III-2-8, III-3-14, IV-2-2, 5, 20), а также углеродистые породы хинганской серии (Помпеевское проявление урана), содержащие 0,06-0,08 г/т золота (II-3-15, 21, III-3-14).

ВГХО и ВГХП золота приурочены к выходам гранитоидов биробиджанского (I-2-7, 12, II-5-3, 5, 6, III-3-18, III-4-2, 4, III-5-4) и тырмо-буреинского (I-2-14, II-4-17) комплексов, углеродистых пород лондоковской свиты и кимканской толщи (I-5-16, II-2-16).

Краткая характеристика пунктов минерализации, геохимических ореолов рассеяния и потоков приведена в приложении 2.

Серебро. В количестве 0,001 % присутствует в окварцованных доломитовых брекчиях на проявлении урана «Ромашка» (I-5-23) и до 0,01 % отмечается в рудах Верхне – Биджанского месторождения (I-4-2).

ВГХО серебра приурочены к выходам пород мурандавской свиты и кимканской толщи (II-3-25, III-2-6, IV-2-4), гранитоидов биробиджанского и тырмо-буреинского комплексов с многочисленными ксенолитами и провесами кровли углеродистых пород кимканской толщи (I-3-35, I-4-6, I-6-4, II-4-19, 21, IV-2-25). Серебро в этих ореолах находится в ассоциации с бериллием, молибденом, кобальтом, иттрием, оловом, ураном. Краткая характеристика их приведена в приложении 2.

Платина и платиноиды. В углеродистых породах мурандавской свиты на Помпеевском проявлении урана (II-3-15), по данным бороздового опробования, содержатся платина и палладий в количестве соответственно - до 0,01 г/т и до 0,06 г/т (прил. 2).

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Уран. Проявления и пункты минерализации урана приурочены в основном к углеродистым породам мурандавской свиты и кимканской толщи, в которых выявлены осадочный, эпигенетический (гидротермальный) и инфильтрационный типы уранового оруденения [43].

Помпеевское проявление (II-3-15) расположено в междуречье Савкина-Помпеевка. Повышенной радиоактивностью обладают углеродистые глинисто-кремнистые сланцы и алевролиты мурандавской свиты, образующие два рудоносных горизонта мощностью 50-80 м, прослеженных на 3 км. Содержание урана в углеродистых породах 0,004-0,005 %, тория – 0,003-0,004 %. В брекчированных и лимонитизированных породах опробованием выделена залежь мощностью 3,5 м с содержанием урана 0,01-0,047 %, которое сохраняется до глубины 150 м, далее падает. Рудная минерализация представлена уранинитом и браннеритом [28], а также порошковатыми агрегатами урановых черней.

В углеродистых породах проявления отмечаются аномальные содержания ванадия (до 1,0 %), молибдена (до 0,06 %), хрома, никеля, иттрия, реже циркония, меди, кобальта, бериллия, галлия, бария, вольфрама [74, 103], а также золота (0,04 г/т), платины (до 0,01 г/т), палладия (до 0,06 г/т), серебра (до 0,0001-0,0008 %), фосфора (до 1-3 %) [33].

В сходной геологической обстановке находятся Верхне-Самарское (III-3-22) и Теплоключевское (I-5-12) проявления урана, проявления урана и тория уч. «Ромашка» (I-5-13) и пункт минерализации руч. Савкина (II-3-24), в которых содержание урана составляет 0,005-0,09 %, тория – до 0,044 %. В седиментационных брекчиях мурандавской свиты (I-5-23) содержание урана достигает 1,2 %, в риолитах этой же свиты – 0,009 % (I-4-20, 22). Повышенные значения урана (0,002-0,263 %) и тория (0,001-0,002 %) отмечаются в углеродистых и графитовых породах кимканской толщи (III-3-4, 5, 17, 19, 23, III-2-23), катаклазированных и лимонитизированных песчаниках листовичной свиты (II-4-3), турмалиновых гранитах и лейкогранитах биробиджанского комплекса (I-5-5, II-3-10, 23, III-3-25, 34, 36), в дайках андезитов станолирского комплекса (I-6-5, 7). Уран в количестве 0,036-0,58 % присутствует в грейзенах и тектонической зоне по субщелочным лейкогранитам харинского комплекса (I-5-9, I-6-9).

Большинство ВГХО и ВГХП урана, иногда в ассоциации с бериллием, иттрием, серебром и висмутом приурочены, в основном, к выходам турмалиновых гранитов и лейкогранитов или полям пегматитов биробиджанского комплекса (II-3-7, 17, II-4-16, 22, III-3-40, III-4-1, 3, III-5-1, IV-2-22, II-4-18). В единичных случаях они связаны с субщелочными лейкогранитами харинского (I-5-6) и гранодиоритами тырмо-буреинского (I-4-19) комплексов, сланцами урильской свиты (I-1-1). Характеристика перечисленных проявлений, пунктов минерализации, литохимических ореолов и потоков приведена в приложении 2.

Торий. ВГХО тория так же, как и урана приурочены к выходам турмалиновых гранитов биробиджанского комплекса (II-5-4, IV-3-16) (прил. 2).

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Флюорит. Руды Преображенковского месторождения бериллия (III-6-2) содержат 6,2 % флюорита. Запасы его в контуре рудных тел, разведанных на бериллий – 1025,7 тыс. т. Флюоритовая минерализация проявлена в катаклазированных углеродистых породах и известняках кимканской толщи (III-3-19), в которых содержание фтора достигает 5 % (прил. 2).

Бораты и боросиликаты. Самарская группа проявлений бора: Залив (III-3-12), Кедровое (III-3-15) и Южное (III-3-21) приурочена к карбонатным породам мурандавской свиты. В кальцифирах и скарнах, образующих тела мощностью от 0,3 до 1,5 м, редко до 10-20 м и протяженностью от 100 до 1100 м, развиты людвицит и сайбелит, редко котоит и флюоборит. Содержание борного ангидрида в них – от 0,32-5,7 % до 18 %.

Проявление Южное представлено телом тремолит – турмалиновых скарнов по доломитам мурандавской свиты мощностью 3-7 м и протяженностью до 400 м с содержанием бора от 1,5 до 7,8 % [76, 77, 46].

По данным штучного опробования, бор в количестве до 3 % присутствует в пегматитах (IV-3-2; I-2-11) и лейкогранитах (I-5-10; III-3-1) биробиджанского комплекса, в жильном кварце (I-4-10; I-1-3 ; I-2-13; IV-2-13; III-3-27; III-4-8; III-3-7), в скарнированных и окварцованных (III-3-2, II-3-16) доломитах и известняках мурандавской и лондоковской свит (III-2-28, II-3-22).

Фосфориты. Проявление фосфоритов «Ромашка» (I-5-13) на правом берегу р. Биджан приурочено к мурандавской свите. Кремнисто-глинистые сланцы слагают три линзовидные залежи мощностью 4-6 м и протяженностью 40-44 м. Фосфатсодержащие породы с содержанием пяти-

окси фосфора от 8,96 % до 30,07 % [28, 91] представлены тонким переслаиванием фосфатных и кремнисто-глинистых слоев мощностью до 5-10 см. Прогнозные ресурсы по категории P_2 до глубины 50 м составляют 101,1 тыс. т при средневзвешенном содержании пятиокси фосфора 3,4 %. Фосфор, в количестве до 1-5 %, выявлен в углеродсодержащих породах и доломитах мурандавской свиты (III-3-22, I-4-18, I-5-14, II-3-15) и брекчированных известняках лондоковской свиты (III-3-19).

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

Глины керамические. Самарское проявление (III-3-43) представлено аллювиальными глинами, залегающими в виде линз мощностью от 1-2 до 4 м. По гранулометрическому составу они относятся к пылеватому и алевро-глинистому сырью. Глины высоко- и умеренно пластичные с числом пластичности соответственно 27,64 и 13,08, легкоплавкие (1250°C) и переходные к тугоплавким (1370°C), сильноспекающиеся среднетемпературного спекания. Содержание окислов составляет (в %): кремния - 43,09-61,0, алюминия - 18,7-22,29, титана - 0,6-1,06, железа - 6,19-9,41, кальция - 0,76-4,34, магния - 2,8-3,26 и п.п. - 5,73-13,22. Глины могут быть использованы для изготовления плитки для полов и наружной облицовки зданий, эффективного и обыкновенного кирпича, пустотелых блоков.

Прогнозные ресурсы глин по категориям P_1+P_2 оценены в 1,0-1,5 млн. м³ [73].

Силлиманит. Силлиманитовые сланцы г. Маячной образуют пластообразные залежи среди роговиков по породам кимканской толщи (III-6-1) мощностью от 1-2 до 10 м. Содержание силлиманита в них колеблется от 5-15 до 50 %.

ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

Графит. Проявление на правом берегу р. Маньчжурка (IV-2-27) является естественным продолжением Союзного месторождения графита. На месторождении, занимающем площадь 20 км², выделено 14 пластов графитовых сланцев мощностью от 12 до 226 м и протяженностью от 0,3 до 6,6 км. Среднее содержание графита в них 17,19 %. Прогнозные ресурсы по категории P_3 графитовой руды в целом для всей площади месторождения оценены в 1 млрд. т [24, 31]. Графитовые сланцы кимканской толщи с содержанием графита более 20 % развиты в бассейне руч. Якимовский (II-3-14), где они образуют пласт мощностью от 0,5 до 3,5 м и протяженностью до 1,5 км.

Бруситы. В районе находятся два месторождения брусита и одно крупное проявление брусита и магнезита, приуроченные к доломитам мурандавской свиты, скарнированным на контакте с интрузиями гранитов биробиджанского комплекса.

Савкинское месторождение брусита (II-3-20) расположено в среднем течении руч. Савкина и представлено двумя залежами: Северной – шириной 60-350 м, длиной 950 м, вскрытой на глубину 211 м, с падением на северо-запад под углом 35-45° и Южной – шириной от 10 до 300 м, длиной 930 м, вскрытой на глубину 192 м, с падением на запад под углом 40-50°. Бруситы и кальцифиры слагают в них линзовидные тела протяженностью от 10 до 750 м, шириной от первых метров до 70 м. С глубиной мощность их уменьшается до 2-15 м. Средние содержания основных компонентов в телах бруситов составляют: MgO – 59,5-60,6 %, CaO – 2,92–3,11 %, SiO₂ – 5,8 – 6,17 %, F₂O₃ – 0,08-0,12 %. Запасы бруситов [45] по категории C_2 составляют: кондиционного сырья – 3,336 млн. т, некондиционного – 16,0 млн. т, прогнозные ресурсы по категории P_3 - 20 и 10 млн.т соответственно [45, 78].

Центральное месторождение брусита и магнезита (III-3-13) находится на левобережье руч. Аннушкин, правого притока р. Самара. Залежь бруситов шириной 60 -100 м, длиной 270 м прослежена на глубину от 26 до 105 м. Средние содержания основных компонентов в целом по залежи составляют: MgO – 60,68 %, CaO – 2,34 %, SiO₂ - 4,56 %, Fe₂O₃ - 0,11 %. Залежь магнезитов, шириной до 200 м, протяженностью 370 м прослежена на глубину от 60 до 165 м, она по разлому граничит с бруситовой залежью. Средние содержания основных компонентов в магнезитах составляют: MgO – 46,31 %, CaO – 1,97 %, SiO₂ – 2,2 %.

Запасы бруситов по категории C_2 составляют: кондиционного сырья – 0,223 млн. т, некондиционного сырья – 0,75 млн. т, магнезитов по категории C_2 – 8,164 млн. т. Прогнозные ресурсы магнезитов по категории P_3 – 2 млн. т [45, 101].

Южное проявление брусита и магнезита (III-3-20) расположено на правом берегу р. Самара и представлено двумя залежами, полого падающими на юго-запад (20-25°). Первая имеет линзообразную форму шириной от 5 до 100 м, протяженностью 720. Она сложена бруситами мощностью 0,5-13 м, линзами бруситовых кальцифиров, кальцифиров, реже магнезиальных скарнов. Вторая залежь вскрыта двумя скважинами и на дневную поверхность не выходит. Ее протя-

женность 240 м, ширина 130 м, мощность 12,2 м и 21,2 м. Внутри залежи наблюдается линза бруситового кальцифира мощностью 1,7 м. Средние содержания основных компонентов в бруситах в целом по проявлению составляют: $MgO - 59,94 \%$, $CaO - 2,89 \%$, $SiO_2 - 6,28 \%$, $Fe_2O_3 - 0,11 \%$. Залежь магнезитов, суммарной шириной 100-170 м и длиной до 800 м, имеет сложное строение. Магнезиты переслаиваются с доломитизированными и кремнистыми магнезитами и изредка с известняками. Мощности слоев этих пород достигают 10-15 м.

Запасы бруситов по категории C_2 кондиционного сырья – 0,044 млн. т, некондиционного – 0,489 млн. т. Прогнозные ресурсы магнезитов по категориям $P_1 + P_3 - 8,591$ млн. т. [45, 55].

Линзообразные тела бруситов мощностью 0,4-7,7 м, аналогичных бруситам Савкинского месторождения, выявлены на левобережьях р. Биджан (I-4-13) и руч. Баранкин (I-4-21).

Магнезиты. На территории листов выделены Северохинганская и Самарская группы месторождений и проявлений магнезитов. К первой относятся Сафонихинское и Алексеевское месторождения. Во вторую группу объединены Луковское и Самарское месторождения и 6 проявлений. Все месторождения и проявления приурочены к доломитам мурандавской свиты.

Сафонихинское месторождение (I-5-4) расположено в бассейне руч. Вторая Сафониха и объединяет два участка: Первая и Вторая Сафониха. Участок Вторая Сафониха представлен пятью линзообразными залежами. Длина их колеблется от 500 до 2 100 м, мощность – от 4 до 100 м. Кроме того, отмечаются более мелкие линзы мощностью 2-50 м и протяженностью 50-170 м. Чистые магнезиты с содержанием $MgO - 42-47 \%$, $CaO - 1,33 \%$, $SiO_2 - 1,4 \%$ образуют линзы длиной 60-500 м и мощностью от 2 до 50 м. Запасы их по категориям $B + C_1$: кондиционного сырья – 8,095 млн. т, некондиционного – 47,524 млн. т. Прогнозные ресурсы по категориям $P_1 + P_3 - 6,925$ млн. т [45]. Участок Первая Сафониха представлен тремя магнезитовыми залежами суммарной длиной 900 м, мощностью – 10-54 м. Среднее содержание компонентов в магнезитах: $MgO - 43,22 \%$, $CaO - 1,55 \%$, $SiO_2 - 5,84 \%$. Прогнозные ресурсы по категориям $P_1 + P_3$: кондиционного сырья 0,032 млн. т, некондиционного – 4,72 млн. т [93].

Алексеевское месторождение магнезита (I-4-9) расположено в 4 км к юго-западу от Сафонихинского и фактически является его третьим участком. Запасы магнезитов по категориям $C_1 + C_2$ составляют: кондиционного сырья – 0,043 млн. т, некондиционного – 1,905 млн. т, прогнозные ресурсы по категории $P_1 - 1,905$ млн. т.

Самарское месторождение (IV-3-6) расположено на правом борту р. Самара и объединяет 2 участка: Северный и Южный. На участке Северный однородные и брекчированные магнезиты слагают залежь общей протяженностью 280 м, при длине рабочей части до 150 м и средней мощности 39 м. Среди них в виде линз, мощностью 1-5 м, наблюдаются окварцованные магнезиты и доломиты. Среднее содержание компонентов: $MgO - 45,13 \%$, $CaO - 2,3 \%$, $SiO_2 - 0,75 \%$. Запасы магнезитов по категориям $B + C_1$: кондиционного сырья - 2,09 млн. т, некондиционного – 1,291 млн. т, прогнозные ресурсы по категории $P_3 - 0,544$ млн. т.

На участке Южный магнезиты слагают залежи протяженностью 170 м и средней мощностью 36 м, в среднем содержат: $MgO - 45,34 \%$, $CaO - 1,65 \%$, нерастворимый остаток – 1,58 %. Запасы магнезитов по категориям $B + C_1$: кондиционного сырья – 0,087 млн. т, некондиционного сырья – 0,655 млн. т, прогнозные ресурсы по категории $P_3 - 0,326$ млн. т.

Луковское месторождение магнезитов (IV-3-20) расположено в бассейне руч. Луковый, правого притока р. Самара и представлено пятью магнезитовыми залежами, самая крупная из которых имеет длину 480 м и мощность 13,5 м. Она сложена скрытокристаллическими однородными, брекчированными и пятнистыми окварцованными магнезитами со средним содержанием основных компонентов: $MgO - 46,0 \%$, $CaO - 1,27 \%$, $SiO_2 - 1,48 \%$. Запасы магнезитов по категориям $B + C_1$: кондиционного сырья – 0,886 млн. т, некондиционного – 0,131 млн. т, прогнозные ресурсы по категориям $P_1 + P_2 - 0,433$ млн. т.

Проявления Овчинниковское (IV-3-1), Старичихинское (III-3-42), Перевальное (IV-3-15), Инженерское (III-3-30), Романовское (III-3-26) и Верхне-Самарское (III-3-9) имеют сходное строение. Длина магнезитовых тел в них достигает 400 м, мощность – 10 – 20 м, редко до 100 м. Магнезиты проявлений характеризуются высоким содержанием окиси магния (от 44,7 до 46,2 %) и неравномерным содержанием вредных примесей (окиси кальция и кремнезема). Суммарные прогнозные ресурсы магнезитов по категории P_1 по всем проявлениям: кондиционного сырья – 0,795 млн. т, некондиционного – 1,271 млн. т и по категории $P_3 - 0,422$ млн. т.

Кроме того, многочисленные делювиальные свалы глыб, а также линзовидные залежи магнезита мощностью 2-50 м выявлены в бассейнах рек Самара (III-3-37, 39, 41; IV-3-7, 11) и Биджан (I-4-32; I-5-2).

Цеолиты. Радденское месторождение цеолитов (I-1-7) находится в 3 км к юго-востоку от с. Радде и представляет собой ряд сближенных залежей цеолитовой минерализации в субвулканических трахириолитах солонечного комплекса (участки Придорожный и Михайловский). В

цеолитовом теле протяженностью 2750 м выделяются четыре залежи, отличающиеся по качеству сырья цеолитовых руд и глубине их залегания. Залежи протяженностью от 700 до 1450 м, шириной от 100 до 600 м и мощностью от 21 до 132,6 м имеют пласто- и линзообразную форму, полого падают на северо-запад. Среднее содержание цеолитов, которые представлены клиноптилолитом, редко гейландитом и морденитом, по разным залежам колеблется от 1 до 52 %. Наиболее богатые содержания (до 77 %) приурочены к центральным частям залежей.

Общие запасы цеолитов составляют 46,61 млн. т, в т.ч. по категории А – 2,95 млн. т, В – 12,33 млн.т, С₁ – 31,33 млн. т. Более половины из них составляют запасы цеолитов I и II сортов. Прогнозные ресурсы по другим, мелким залежам цеолитов на месторождении (участки Радденский, Водораздельный, Лагарский и Новый) оцениваются по категории Р₁ в 8 млн. т [52].

ДРАГОЦЕННЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

Берилл. На территории листа М-52-XXXVI известно Дитурское проявление берилла (I-6-6) в пегматитах биробиджанского комплекса. Кристаллы берилла до 8 см в длину могут быть использованы в качестве камнесамоцветного сырья, но из-за малых объемов проявление признано неперспективным [34]. На Преображенском месторождении бериллия тоже отмечаются кристаллы берилла и прозрачного бледно-голубого аквамарина, но оценка их на камнесамоцветное сырье не производилась (III-6-2) [114].

Турмалин. Проявления Хинганское (IV-3-8) и Средне-Биджанское (I-4-14) приурочены к пегматитовым жилам биробиджанского комплекса, содержащим от 10 до 50 % турмалина, иногда в форме крупных (50 x 70 x 20 см) скоплений (I-4-14) короткопризматических кристаллов турмалина до 2-3 см в поперечнике. Цвет их черный, темно-серый с голубоватым оттенком, реже изумрудно-зеленый, голубовато-зеленый и буровато-коричневый.

Родонит. На Биджанском (Кабалинском) месторождении железо-марганцевых руд (I-6-12) отмечаются линзовидные тела родонитов неустановленной мощности, отвечающих требованиям к камнесамоцветному сырью [84].

Агат, опал. Радденское проявление агата и опала (I-1-6) приурочено к выходам трахириолитов солонечной свиты. В зоне выветривания трахириолиты превращены в дресвяники, в которых распространены шарообразные сферолоиды риолитов размером от первых сантиметров до 1 м. Внутренние полости части сферолоидов на 30-70 % выполнены халцедоном и опалом. Халцедон голубовато-серый, иногда медово-коричневый с концентрическим агатовым строением. Опал преимущественно непрозрачный, желтый, зеленый, коричневый, оранжевый и красный. Сферолоиды отличаются высокой трещиноватостью, но в них выделяются моноблоки агата и опала размером более 3 см³, пригодные для изготовления ювелирных вставок [84].

Яшма. На месторождениях Биджанское, Поперечное и проявлениях (Серпуховское и Столбухинское) железа и марганца магнетитовые и гематитовые кварциты красного цвета по декоративным свойствам соответствуют требованиям, предъявляемым к полосчатой яшме, но из-за интенсивной трещиноватости не отвечают сортовому камню [84].

Мраморный оникс. Проявление Теплое (I-5-1) приурочено к карстовой полости размером 1,6x10 x 60 м в известняках лондоковской свиты, заполненной глинистым материалом с обломками мраморного оникса коричневого, желтовато-коричневого цвета, без каверн и трещин. Прогнозные ресурсы по категории Р₁ – 21,4 т.

Брусит. Бруситы Савкинского месторождения (II-3-20), Центрального (III-3-13) и других проявлений (II-3-20, I-4-13) в бассейне р. Самара обладают высокой просвечиваемостью, разнообразной окраской (серого, белого, голубого, розового, зеленого, сиреневого и др. цветов), высокой прочностью, однородностью, что, по заключению института «ВНИИ Ювелирторг», трестов «Цветные камни» и «Русские самоцветы», обуславливает хорошие свойства их в качестве скульптурного резного и поделочного камня [84].

Узорчатые доломиты. Нижнекайланское проявление (I-5-8) представлено доломитами с пельчатými и кокардовыми текстурами, которые обладают высокими декоративными свойствами [84]. Они образуют залежь размером 1 400 x 400 м, состоящую из пластов узорчатых доломитов мощностью 3-28 м.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Мраморы, офикальциты. Средне-Биджанское месторождение (I-4-12) расположено на водоразделе ручьев Усатый и Дуриловский. Офикальциты и мраморы серого, светло- и темно-серого, темно-, светло-зеленого цветов различной интенсивности обладают высокой декоративностью, хорошо полируются и по физико-механическим свойствам отвечают требованиям

ГОСТ 9479-84, предъявленным к облицовочному камню. Запасы офикальцита и цветного мрамора по категории C_2 составляют соответственно: продуктивной породы 316,4 тыс. м³ и 458,9 тыс. м³, блочного камня – 64,8 тыс. м³ и 111,6 тыс. м³ [113].

В районе выявлены проявления поделочных камней: Медвежье [113] – офикальцита и мрамора (I-4-5), Буреломное [97] – мрамора (I-4-16), Вторая Сафониha [97] – магнезита (I-5-4), Помпеевское [100] – мрамора (II-3-11). Все эти породы обладают высокими декоративными свойствами. Краткая характеристика проявлений приведена в приложении 2.

Перлит. Радденское месторождение (I-1-5) расположено в 1 км к юго-востоку от с.Радде и сложено трахириолитами и туфами солонечной свиты, в которых выявлено тело вулканических стекол, вытянутое в широтном направлении на 130-205 м, при ширине от 15 до 74 м [75]. Вулканические стекла серые, зеленовато-серые, сургучно-красные, смоляно-черные и бутылочно-зеленые с объемным весом в среднем 2,22 г/см³. Лучшие результаты по вспучиванию перлитов наблюдаются при температуре обжига 1250° с коэффициентом вспучивания от 1,79 до 4,4 (в среднем 3,08) и 1300° с коэффициентом вспучивания от 1,93 до 5,5 (в среднем 3,71). Средний насыпной вес перлита при температуре вспучивания 1300° – 315 кг/м³ и 1250° – 420 кг/м³. Водопоглощение вспученного перлита не превышает 7,29 %, прочность от 58 до 81,2 кг/см². Запасы на глубину 40 м по категории C_2 – 273 тыс.м³. Близ с. Радде выявлены еще три проявления вулканических стекол: Придорожное, Михайловское и Лагарское с суммарными прогнозными ресурсами по категории P_1 – 145 тыс. м³ [75].

Карбонатные породы для производства цемента. Известняки лондоковской свиты на территории листов могут быть использованы как сырье для производства портландцемента и строительной извести. Прогнозные ресурсы их оцениваются в 12 млрд. т [60, 115].

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ*

Песчано-гравийный материал. Новотроицкое месторождение песчано-гравийного материала (IV-6-1) расположено на левобережье р. Биджан, в 10 км южнее с. Новотроицкое и приурочено к первой надпойменной террасе. Полезным ископаемым является крупнозернистый песок вскрытой мощностью 8,0-9,7 м, содержащий от 8,73 до 32,95 % гравия. Гравий среднеокатанный, размером 5-10 мм. Мощность вскрышных пород – 0,3-2,0 м. Песчано-гравийный материал характеризуется насыпной объемной массой – 1,41-1,42 г/см³, лещадностью – 7-12,5 %, водопоглощением – 1,2-1,6 % и отсутствием органических примесей. Прочность по дробимости соответствует марке Др 16 и Др 24, по истираемости – И-III, морозостойкости – Мрз 50. Он пригоден для строительства автомобильных дорог. Песчаная фракция после отсева гравия может быть использована для приготовления строительных растворов. Запасы природной смеси на площади 34 га по категориям C_1+C_2 – 2 908 тыс. м³, гравия по категории C_1 – 261 тыс. м³, песка – 1 345 тыс. м³ [57].

Песок строительный. Преображенское месторождение (IV-6-2) расположено в 4 км к юго-востоку от с.Преображенка и приурочено к высокой пойме р. Биджан. Мощность залежи песков от 3,5 до 5,5 м, в среднем 4,8 м. Пески крупнозернистые, кварц-полевошпатовые, с линзами гравелистых разностей, в которых содержание гравия, размером до 20 мм, достигает 14,8 %. Мощность вскрышных пород от 0,2 до 2,0 м. Песок пригоден для приготовления строительных растворов. Запасы песка на площади 16 га по категории C_1 составляют 768 тыс. м³ [108].

ПРОЧИЕ ВИДЫ СЫРЬЯ

Глины бентонитовые. На Радденском месторождении перлитов (I-1-5) в приконтактной зоне вулканических стекол с трахириолитами отмечаются бентонитовые глины мощностью 1,5-2,0 м. Проявление в бассейне руч. Золотой (II-4-1) приурочено к горизонтам туфов риолитов кундурской свиты, превращенных в зоне выветривания в бентонитовые глины. Всего установлено 6 горизонтов мощностью от 0,5-1,0 до 15-20 м, протяженностью до 4 км. Глины зеленовато-серые, вязкие, пластичные, без примеси кластического материала.

Агросырье. В районе известно три месторождения и шесть проявлений торфа низинного типа [65-68, 99]. В связи с высокой зольностью и влажностью он не пригоден в качестве топлива, но имеет хорошие агрохимические свойства. Промышленные залежи сложены осоковыми, осоково-гипновыми и шейхцериевыми видами растений, беспнистые. Минеральных прослоев, наносов и донных отложений не обнаружено. Торф имеет следующие показатели агрохимических свойств: степень разложения в среднем – 27-30 %, зольность – 11-64 %, содержание окислов азота – 1,09-7,58 %, кальция – 0,5-2,42 %, серы – 0,26-1,48 %, фосфора – 0,15-0,53 %, железа –

* Месторождения обломочных пород и торфа показаны на Карте плиоцен-четвертичных образований

1,05-3,77 %; кислотность (рН) – 4,2-5,3. Запасы месторождений: Буркали (Ш-5-6) – торфа-сырца – 7634 тыс. м³, воздушно-сухого торфа – 1726 тыс. т, Араченок (Ш-5-7) – торфа-сырца 3 719 тыс. м³, воздушно-сухого торфа – 783 тыс. т, Кулемное – Осинное – Луговое (Ш-5-8) – торфа-сырца – 55 901 тыс. м³, воздушно-сухого торфа – 1 343 тыс. т. Прогнозные ресурсы проявлений воздушно-сухого торфа: Биджанское (I-6-14) по категории Р₁ – 1 014 тыс. т, Успенское (I-6-15) по категории Р₁ – 425 тыс. т, Мами-1 (II-5-7) по категории Р₁ – 325 тыс. т, Мами-2 (II-6-3) по категории Р₁ – 540 тыс. т, Бараниха (II-6-2) по категории Р₂ – 500 тыс. т, Падь Чертова (III-6-3) по категории Р₃ – 2100 тыс. т. Глубина залегания их от 0,59 до 0,75 м, площадь – от 304 до 1519 га. Степень разложения торфов – 23-30 %, зольность – 22-40 %, влажность – 89 %.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Горная часть территории листов М-52-(XXXV), XXXVI принадлежит Хинганской магнезиально-марганцево-железородной (1Fe,Mn,Mg/V–C₁), Хингано-Олонойской оловянной (2Sn/K₂) и Восточно-Буреинской молибденово-золоторудной (4Au,Mo/O,C,K₂-Q) минерагеническим зонам, юго-восточная равнинная часть – Среднеамурскому буроугольному потенциально нефтегазоносному бассейну (ЗУБ,Н,Г₃/P+N₁) [109].

Венд-раннекембрийский этап седиментогенеза является важнейшим для Малого Хингана этапом рудообразования. Хинганская минерагеническая зона, охватывающая область распространения пород хинганской серии, включает два рудных района: Кимканский (1.1Mn,Fe, (Ф,mg) и Южно-Хинганский (1.2Fe,Mn,Mg (gr,Au,Pt,U), в пределах которых, в свою очередь, обособляются рудные зоны, площади и поля с месторождениями и проявлениями железа и марганца, магнетитов, бруситов, графита, урана и фосфоритов. В распределении полезных ископаемых основным металлогеническим фактором является литолого-стратиграфический: пласты железо-марганцевых руд, залежи бруситов, магнетитов и фосфоритовых брекчий приурочены к мурандавской и лондоковской свитам, графита – к кимканской толще, урана – к углеродистым породам мурандавской свиты и кимканской толщи. Структурно-тектонический фактор четко прослеживается в субмеридиональной ориентировке рудоносных линейно-складчатых структур в Южно-Хинганском и северо-восточной – в Кимканском районах. С венд-раннекембрийскими образованиями хинганской серии обоих рудных районов связаны следующие рудные формации: кремнисто-железистая, гаусманит-родохрозит-сланцевая, родохрозит-браунит-сланцевая, магнезитовая, фосфатно-кремнистая и фосфатно-карбонатная. Геофизический фактор является главным при выявлении и определении залегания железородных пластов: над ними фиксируются четкие положительные магнитные аномалии интенсивностью до 1 000 нТл; тела фосфоритовых брекчий выделяются по высокой (до 150 мкр/ч) радиоактивности. Отрицательными факторами прогнозирования являются: невыдержанность мощности и состава рудных пластов, частое их выклинивание, нарушенность сложной складчатостью и разрывной тектоникой, окремнение бруситов и магнетитов, снижающее их качество.

Возможные направления дальнейших геологоразведочных работ в Хинганской минерагенической зоне связываются с доразведкой известных месторождений и перспективных проявлений железа, марганца, магнетитов, бруситов (I-4-1, I-5-3, 4, 15, II-3-20, III-2-9 и др.). Прогнозные ресурсы по этим видам полезных ископаемых приведены в приложениях 5, 6.

В границах Хинганской минерагенической зоны находятся Амурская уран-графитоносная (1.2.2U,gr), Верхнесамарская платино-золото-ураноносная (1.2.3U,Au,Pt) и Верхнепомпеевская ураноносная (1.2.4U) площади, в которых урановая и благороднометальная минерализация приурочены преимущественно к углеродистым (в т.ч. графитовым) породам хинганской серии. По данным Б. А. Гаркалина [43], накопление урана, а также ванадия, молибдена, иттрия, хрома, серебра, меди, золота, платины, палладия в углеродистых породах происходило в процессе осадконакопления, а переконцентрация и обогащение их ураном, золотом, платиноидами и др. – гидротермально-метасоматическим путем в этап становления гранитоидов бибриджанского комплекса. Судить о прогнозных ресурсах урана, золота и платиноидов перечисленных площадей трудно, поскольку степень их изученности невысока. До сих пор четко не определен минеральный тип проявлений урана в углеродистых породах. Зафиксированные содержания золота, платины и палладия в этих породах низкие – до 0,04, 0,01 и 0,06 г/т соответственно [33], однако специализированное на эти элементы опробование пород проведено на локальном участке и полученные данные не могут быть распространены на все выходы углеродистых отложений. Проблема прогнозирования объемной золото-платиновой минерализации в углеродистых породах должна решаться на более представительном материале, характеризующем всю террито-

рию Мал. Хингана.

Каледонская тектоно-магматическая активизация – второй по значению этап рудообразования. Магматический и постмагматический (метасоматический) факторы играли главные роли при образовании таких рудных формаций как редкометальная, касситерит-сульфидная, ториевых пегматитов, грейзеновая, бороносных и магнезиальных скарнов, графитовая и силлиманитовая. По данным В. П. Грунского [46], постмагматические процессы в основном связаны со становлением массивов двуслюдяных гранитов третьей фазы биробиджанского комплекса. Они максимально специализированы на Sn, Be, Zr, В, Мо, W, Со. В грейзенизированных породах обычно устанавливаются повышенные содержания бериллия, лития, олова, фтора, а в скарнированных доломитах – бора, олова, вольфрама, ниобия, золота. На территории листов выявлено 7 проявлений и месторождений этих элементов, а также шлиховые ореолы рассеяния шеелита, касситерита и золота, область распространения которых выделяется как прогнозируемый Дитурский оловорудно-редкометалльный район (0.1R,Sn/O). В пределах последнего выделены Алкулусунский (Дитуро-Биджанский) оловянно-ниобиево-бериллиевый (0.1.1Be,Nb,Sn) и Дитурский оловянно-бериллиевый (0.1.2Be,Sn) рудные узлы, Преображенское флюорит-бериллиеворудное поле (0.0.0.1Be,F) и Верхнемаминская висмута-ториево-урановорудная площадь (0.0.1U,Th,Bi/O). В распределении бруситов, бороносных и магнезиальных скарнов, графитовых, силлиманитовых пород большая роль принадлежит литолого-стратиграфическому фактору. Они образуются при метасоматическом изменении магнезитов и доломитов мурандавской свиты и термальном метаморфизме углеродистых пород кимканской толщи.

Контактово метаморфизованные породы хинганской серии максимально специализированы на молибден, медь, ванадий, ниобий и др. элементы. В поле распространения этих пород выявлены литохимические ореолы золота, висмута, серебра, молибдена, олова, иттрия и других элементов. Повышенные содержания тория связаны с пегматитами биробиджанского комплекса, которые распространены в эндо- и экзоконтакте интрузий. В качестве поискового признака этих пород может быть использована их повышенная радиоактивность – до 50 мкр/ч.

В позднегерцинский этап тектоно-магматической активизации формировались оловянная, мышьяковая и урановая минерализации, генетически связанные с гранитами харинского комплекса. В связи с ними в районе выделены Верхнебиджанский оловянно-мышьяково-сурьмяный рудный узел (0.0.2Sb,As,Sn/P₂:T₁), Кабалинское оловянное рудное поле (0.0.0.2Sn/P₂:T₁) и Малодитурская ураноносная площадь (0.0.3U/P₂:T₁). В распределении оруденения, кроме магматического фактора, большую роль играл тектонический. Руды выявленных здесь месторождений и проявлений цветных металлов концентрируются в экзоконтактах интрузивных массивов, приурочиваясь к зонам разломов северо-восточного, субширотного, редко северо-западного направлений.

Восточно-Буреинской молибденово-золоторудной минерагенической зоне (4Au,Mo/O,C,K₂-Q) принадлежит западная часть территории листов, издавна включавшаяся в состав Малохинганского (Сутарского) золоторудно-россыпного района (4.1Au/O,C,K₂-Q). В пределах последнего обособляются два узла: Сутарский золоторудно-россыпной (4.1.1Au) и Амуро-Помпеевский золоторудно-россыпной (4.1.2Au). В каждом из них было разведано до 100 км россыпей и более половины уже отработаны. Предполагается, что положение золотоносных узлов контролируется крупными морфоструктурами центрального типа – Сутарской и Амуро-Помпеевской, которые по своей первичной природе являются интрузивно-купольными или вулканокупольными [3, 38]. Россыпи приурочены к внутренним депрессионным кольцам этих морфоструктур, отвечающим наиболее пониженным участкам рельефа. Золотое оруденение, явившееся источником россыпей, близповерхностное и связано с мезозойскими вулканоплутоническими образованиями, на что указывает низкая пробытность золота, его кристалломорфологические особенности и другие признаки. В районе выявлено 11 пунктов минерализации золота (от 0,1 г/т до 5 г/т). В количестве менее 0,1 г/т оно установлено в разных типах пород, обычно лимонитизированных, аргиллизированных, окварцованных, калишпатизированных. Присутствует оно и в углеродистых породах (до 0,01 г/т) [33]. Подавляющая часть пунктов минерализации золота относится к золото-кварцевой, реже золото-редкометалльно-урановой, молибден-уран-ртуть-ванадиевой рудным формациям.

Главными в концентрации золотого оруденения, вероятно, являлись тектонические зоны северо-восточного, субмеридионального и северо-западного простирания, несущие, в основном, золото-кварцевую, местами и золото-сульфидно-кварцевую минерализацию [38]. По данным ГДП-200, золотосодержащими являются и зоны разломов субширотного простирания, затронувшие меловые структуры.

С учетом данных штурфного и литогеохимического опробования в верховье р. Сутара, в пределах Сутарского золоторудно-россыпного узла прогнозируется Верхнесутарское золоторудное

поле (4.1.1.1Au/O,C). В его контурах развиты специализированные на золото гранитоиды биробиджанского и тырмо-буреинского комплексов [38], в которых наблюдаются многочисленные ксенолиты и провесы кровли углеродистых пород кимканской толщи, выявлены пункты минерализации золото-кварцевой формации с содержанием золота до 3 г/т и находятся промышленные россыпи золота. Прогнозные ресурсы рудного золота здесь оценены в 4 т.

В пределах Амуро-Помпеевского золоторудно-россыпного узла (4.1.2Au/K₂-Q) прогнозируется Верхнеманьчжурское золоторудное поле (4.1.2.1Au/O,C). В верховьях р.Маньчжурка спектрометаллометрическим опробованием выявлен ореол рассеяния золота с содержаниями 0,01-0,06 г/т и пункты минерализации золото-кварцевой формации с содержанием золота до 0,6 г/т [26].

Формирование золотоносных россыпей в значительной мере подготовлено длительным (начиная с палеогена) образованием кор выветривания. Россыпи, главным образом современные аллювиальные, сосредоточены как в пределах выходов пород амурской серии (фундамента Буреинского массива), так и гранитоидов тырмо-буреинского комплекса. Эта, наиболее эродированная часть площади, в четвертичное время подверглась длительному воздыманию, в результате которого за счет размыва палеогеновых, возможно, и более поздних кор выветривания, как промежуточных коллекторов, и коренных источников золото-кварцевой формации формировались россыпи. Общие прогнозные ресурсы россыпного золота по Сутарскому узлу по категориям P₁+P₂+P₃ – 4,856 т, по Амуро-Помпеевскому узлу – 6,461 т (прил. 5). В пределах этих узлов рекомендуется проведение поисково-оценочных и разведочных работ с целью подготовки запасов промышленных категорий.

Восточную часть района занимает Среднеамурский буроугольный потенциально нефтегазоносный бассейн (ЗУБ,Н,Г₃/P+N₁), выделяемый в контурах одноименной впадины. Здесь в пределах Самаро-Дитурского и Преображеневского кайнозойских прогибов прогнозируются угленосные Самаро-Преображеневская (3.1УБ) и Утурская (3.2УБ) [42], и нефтегазоносные – Буркалинская (3.3Г₃,Н), Преображеневская (3.4Г₃,Н) площади. По Буркалинской площади (3.3Н,Г₃), где глубина Самаро-Дитурского прогиба может достигать 2,5 км [17], прогнозируются запасы углеводородного сырья в 30 млн. т, а по Преображеневской площади (3.4), где мощность кайнозойских отложений составляет 1,5 км – 5 млн. т (прил. 5, 6). В основу выделения потенциально нефтегазоносных площадей положены тектонический и литологический факторы. Обе прогнозируемые нефтегазоносные площади отвечают грабенам в основании чехла Среднеамурской впадины. Погружение блоков фундамента осевых частей грабенов компенсировалось быстрым (более 5 мм в 100 лет) накоплением в палеогене и неогене терригенных осадков и органогенного материала растительного происхождения. В пределах рассматриваемой территории буроугольные пласты отмечены (в скважинах) в ушумунской свите, а восточнее за его пределами, в Бирофельдском прогибе, в палеогеновых бирофельдской и чернореченской свитах. Там же, в керне скважины, обнаружен брекчированный аргиллит с запахом нефти. По аналогии с Бирофельдским прогибом в Самаро-Дитурском и Преображеневском прогибах также предполагается присутствие терригенных пород с углефицированным растительным материалом, благоприятных для накопления нефти и газа. Экранами нефтяных залежей могут служить горизонты глин ушумунской свиты. К югу, на территории соседнего Китая на продолжении Самаро-Дитурского грабена, в грабене Цзя-И, скважиной вскрыты отложения палеогена мощностью около 2000 м. В этом районе (юго-западнее г.Хэган) выявлены месторождения природного газа. Восточнее, в долине р.Сунгари, скважинами глубиной 1,5 км также вскрыты газовые месторождения [2].

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

На площади листов находятся Хинганский слаборасчлененный гидрогеологический массив, Южно-Хинганский и частично Кимканский бассейны трещинно-карстовых вод Амуро-Охотской гидрогеологической складчатой области и Среднеамурский артезианский бассейн Амгунь-Сихотэ-Алинской гидрогеологической складчатой области [6]. В зависимости от состава и условий циркуляции вмещающих пород подземные воды здесь подразделяются на порово-пластовые, трещинно-пластовые, трещинно-жильные и трещинно-карстовые. Питание всех видов вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также подтока вод из других горизонтов; разгрузка их осуществляется непосредственно в водотоки и частично в нижележащие водоносные горизонты.

Водоносный горизонт в голоценовых аллювиальных отложениях, представленный песками, галечниками, валунниками, суглинками, глинами, широко распространен в гидрографической сети района. Мощность водовмещающих отложений колеблется от 1-6 м в долинах малых водоотоков, до 10 м - крупных рек. Воды порово-пластовые, безнапорные. Глубина залегания уровня 0,5-15 м. Коэффициенты фильтрации 0,1-10 м/сут для мелкозернистых, 10-50 м/сут - для среднезернистых песков и 50-200 м/сут для галечников. Водообильность горизонта значительная, но неравномерная по площади. Дебиты изменяется от 0,48 до 17 л/сек. При понижении уровня воды от 0,6 до 10 м, удельные дебиты колеблются от 0,1 до 5,6 л/сек. Химический состав и температура подземных вод в течение года изменяются слабо. Воды слабоминерализованные гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магниевые, мягкие до умеренно-жестких, прозрачные, без цвета, вкуса и запаха (табл. 2).

Водоносный комплекс в верхнеоплейстоценовых аллювиальных и верхнеоплейстоцено-голоценовых пролювиальных и делювиальных отложениях представлен песками с гравием и галькой первой и второй надпойменных террас, суглинками, глинами с дресвой и щебнем пролювиально-делювиальных шлейфов мощностью до 20 м. Глубина залегания уровня подземных вод составляет 0,5-3 м. Воды порово-пластовые, безнапорные или с местным напором, не превышающим 2 м. Коэффициенты фильтрации, в зависимости от состава пород, изменяются от 0,08 м/сут в суглинках, до 50 м/сут в песках с галькой. По данным откачек из скважин, дебиты составляют 0,48-3,7 л/сек, при понижении уровня соответственно 0,66 и 6 м удельные дебиты изменяются от 0,08 до 3,5 л/сек. Воды гидрокарбонатно-кальциевые, либо кальциево-натриевые, реже кальциево-магниевые, холодные, прозрачные, без вкуса, цвета и запаха. Сухой остаток 30-110 мг/л, редко отмечается железо в виде Fe_2O_3 (до 2,1 мг/л). Воды используются местным населением для питьевого и технического водоснабжения.

Водоносный комплекс в среднеоплейстоценовых аллювиальных отложениях приурочен к грубозернистым осадкам третьей надпойменной террасы мощностью до 20 м. Водообильность горизонта значительная, коэффициент фильтрации составляет 10-68 м/сут. Режим подземных вод стабильный, годовая амплитуда колебания уровней не превышает 0,3 м. Глубина залегания уровня воды -8-15 м, иногда до 20 м. Дебит скважин - 0,6-9 л/сек. При понижениях уровня 0,7-3,8 м, удельный дебит составляет 2,4-7 л/сек. Воды гидрокарбонатные смешанного катионного состава, пресные и ультрапресные, холодные, без вкуса, цвета и запаха. Реакция среды от нейтральной до слабощелочной (pH=6,6-7,8).

Водоносный комплекс в отложениях приамурской свиты не выходит на дневную поверхность. Он вскрыт скважинами в Среднеамурской впадине. Мощность водоносного комплекса колеблется в пределах 40-110 м. Воды безнапорные, режим их стабильный, годовая амплитуда уровней не превышает 0,5-0,8 м. Дебит скважин - 3,2-4,3 л/сек, удельный дебит - 1,2-3,2 л/сек. Воды гидрокарбонатные смешанного катионного состава, пресные, ультрапресные, реакция среды нейтральная (pH= 6,8-7,6). Отмечается повышенное (до 0,21 мг/л) содержание железа.

Водообильность комплекса в отложениях белогорской свиты не ясны. Родников, связанных

с ним, в районе не обнаружено, другие водопункты отсутствуют.

Водоносные комплексы головинской и ушумунской свит в Среднеамурской впадине на дневную поверхность не выходят. Две скважины, вскрывшие отложения головинской свиты оказались безводными. Водоносность алевролитов и аргиллитов ушумунской свиты не изучалась, но судя по данным на соседних территориях [1], они играют роль водоупоров.

Водоносный комплекс зоны трещиноватости в верхнемеловых вулканогенно-терригенных образований кундурской и лиственничной свит не охарактеризован из-за отсутствия в их выходах каких-либо водопунктов.

Водоносный комплекс зоны трещиноватости в меловых вулканогенных образованиях кисло-го и среднего состава развит на северо-западе территории. Подземные трещинно-пластовые воды приурочены к верхней трещиноватой зоне с глубиной залегания их до 60 м. Дебиты скважин – 1,25-2,5 л/сек. При понижении уровня на 5-11 м удельные дебиты составляют 0,25-0,18 л/сек. Воды гидрокарбонатно-натриево-кальциевые, пресные (сухой остаток 150 мг/л), мягкие (жесткость 0,97 мг-экв/л), реакция среды нейтральная (рН= 6,6), прозрачные, без цвета, вкуса и запаха. Они используются для бытового водоснабжения в с.Радде.

Водоносный комплекс зоны трещиноватости в нижне-среднедевонских отложениях ниранской свиты развит на юго-востоке территории, на Добринском хребте. Трещиноватость в породах свиты достигает глубины 100 м. Ниже залегают монолитные водоупорные породы. Водообильность комплекса небольшая, дебит скважин составляет до 5 л/сек. При понижении уровня на 7 м удельный дебит составил 0,75 л/сек. Воды гидрокарбонатные со смешанным катионным составом, прозрачные, без вкуса, цвета и запаха.

Водоносный комплекс зоны трещиноватости в нижнекембрийских отложениях кимканской толщи развит в бассейнах рек Самара, Биджан, Маньчжурка, руч. Каменушка. Подземные воды приурочены к зонам поверхностной трещиноватости. Наиболее интенсивная трещиноватость наблюдалась в скважинах в интервале 13-20 м, с глубиной она затухает. Дебит скважин до 2,4 л/сек, при понижении уровня воды на 13,8 м удельный дебит составляет 0,16 л/сек. В родниках дебит – 0,1-0,3 л/сек. Воды гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые, пресные, мягкие, прозрачные, без цвета и запаха. Реакция среды нейтральная (рН = 6,6), общая жесткость – 1,39 мг-экв/л.

Водоносные комплексы зоны трещиноватости в нижнекембрийских известняках лондоковской свиты и венд-нижнекембрийских терригенно-карбонатных отложениях мурандавской свиты развиты в бассейнах рек Биджан, Помпеевка, Самара, Маньчжурка. Водоносность обоих комплексов весьма значительна, но неравномерная и зависит от систем региональной и локальной трещиноватости, зон разломов, степени закарстованности и гипсометрического уровня выхода подземных вод (малодебитные скважины находятся на водоразделах). Наличие закарстованных пород влияет на мелкие поверхностные водотоки, дренируя их, в результате чего некоторые из них (Первая Сафониha, Талачи и др.) местами оказываются безводными. Процессы закарстованности наблюдаются на всей площади карбонатных пород, где неоднократно фиксировались провалы буровых снарядов на 15-25 см на глубинах до 60 м. Интенсивная трещиноватость (5-10 трещин на 1 п. м) прослеживается до 40 м, затем наблюдается постепенное затухание до 80-100 м. Значительным распространением пользуется также локальная трещиноватость, связанная с разломами, обуславливающая глубокую циркуляцию вод. С этим типом трещиноватости связаны выходы трещинно-жилных вод крупнодебитных родников. Воды преимущественно безнапорные, редко с небольшим напором до 6,5 м. Дебиты скважин колеблются от 0,006 до 3 л/сек, при понижении уровня от 1 до 40 м. Дебиты родников самые различные - от 0,1-0,4 л/сек до 150 л/сек. Наиболее крупные родники, связанные с разломами, зафиксированы в долинах р.Биджан и его притоков: родники в окрестностях с.Теплые Ключи – «Грязный» с дебитом 60-70 л/сек, «Охотстан» с дебитом 70-80 л/сек. В долине руч.Кабала несколько сближенных родников с дебитом от 4,8 до 75 л/сек, один из них - с дебитом 130-150 л/сек. Годовая амплитуда колебания уровней воды в скважинах составляет 2-10 м. По химическому составу воды гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые, кальциевые-магниевые, реже смешанного катионного состава. Воды пресные (сухой остаток до 0,3 г/л), слабо – и умеренно жесткие (3-6 мг-экв/л), реакция среды нейтральная, слабощелочная (рН=6,3-7,8), прозрачные, без цвета, вкуса и запаха. Воды комплексов могут быть использованы для крупного централизованного водоснабжения.

Водообильность и химический состав подземных вод (данные И. А. Котова [72], Л. В. Эйриша [129], И. Б. Райхлина [104])

№ на схеме	Вид водопункта, авторский номер объекта, его местонахождение, авторский номер по списку литературы	Водоносное подразделение, водовмещающие породы	Сухой остаток, мг/л	Содержание основных компонентов: мг/л, мг-экв/л, мг-экв %						CO ₂ свободная мг/л	pH Окисляемость	SiO ₂ , мг/л	Общая жесткость, мг-экв/л	Прочие компоненты мг/л	Дебит скважин и родников, л/сек
				HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺						
1	Родник (885). Ключ Грязный [72]	Доломиты мурандавской свиты	158	18,3 3,0 100	-	-	37,4 1,87 59	15,2 1,25 39	2,2 0,08 2,0	-	<u>7,4</u> н.о.	10,4 пдк 10,0 ¹	3,12	-	70
2	Скважина (1), 6 км ю-з п. Новый [72]	Граниты харинского комплекса	140,5	128,1 2,1 100	-	-	17,3 0,86 41	7,2 0,59 29	14,8 0,62 30	41,8	<u>6,4</u> 3,2	32 пдк 10,0	1,45	-	6,2
3	Родник (435), п. Новый [72]	Доломиты мурандавской свиты	113	134,2 2,2 100	-	-	30,2 1,51 73	5,6 0,46 22	2,2 0,09 5	-	<u>7,2</u> н.о.	17,6 пдк 10,0	1,97	F -0,09	130-150
4	Скважина (39), с. Радде [104]	Вулканиты солонечной свиты	150	54,9 0,9 46,8	-	5,9 0,12 6,25	14,1 0,7 36,4	3,3 0,27 14,0	21,90 0,95 49,47	8,9	<u>6,6</u> 2,6	23,0 пдк 10,0	0,97	Fe ₂ O ₃ -0,4 пдк 0,3	0,25
5	Родник (898), в 1,5 км Ю-В руч. Ольховый [72]	Глинистые сланцы игинчинской свиты	119	115,9 1,9 100	-	Сл.	29,2 1,46 72	5,0 0,41 20	0,1	-	<u>6,0</u> н.о.	26,8 пдк 10,0	1,87	-	0,3

¹ пдк – предельно допустимые концентрации, выше которых вода содержит опасные концентрации микроэлементов

№ на схеме	Вид водопункта, авторский номер объекта, его местонахождение, авторский номер по списку литературы	Водоносное подразделение, водовмещающие породы	Сухой остаток, мг/л	Содержание основных компонентов: мг/л, мг-экв/л, мг-экв %						CO ₂ свободная мг/л	рН Окисляемость	SiO ₂ , мг/л	Общая жесткость, мг-экв/л	Прочие компоненты мг/л	Дебит скважин и родников, л/сек
				HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺						
6	Родник (14), 15км от устья р. Старикова [129]	Граниты		Минеральный источник холодный с запахом сероводорода							M _{0,84} $\frac{HCO_3 60 SO_4 14 CO_3 13 Cl 13}{(Na + K) 84 Ca 16}$				12-15 л/мин
7	Скважина (2), р. Мамаи, 3,6 км выше устья руч. Грязнуха [72]	Сланцы кимканской толщи	111,8	108,5 1,77 97,8	-	2,0 0,04 2,2	9,7 0,48 26,8	11,1 0,91 50,9	8,0 0,31 18,0	11,4	<u>6,6</u> 0,8	15,2 пдк 10,0	1,39	Fe ₂ O ₃ -3,4 пдк 0,3	0,16
8	Скважина (12), в 11 км С-3 с. Преображеновка [72]	Среднео-плейстоценовые пески, галечники, суглинки	87,5	6,1 1,0 100	-	-	6,2 0,31 31	2,2 0,18 18	12,0 0,51 51	9,2	<u>6,6</u> н.о.	32,0 пдк 10,0	0,49	-	1,7
9	Родник (2051), верховье р. Осиновка [72]	Гнейсы туловчихинской свиты	39,45	30,5 0,5 68,5	8,0 0,23 31,5	-	5,49 0,27 37	2,04 0,17 23,3	8,68 0,4 54,7	13,2	<u>6,4</u> -	-	0,44	-	0,3
10	Родник (43), 3 км выше устья р. Туловчиха [129]	Гнейсы туловчихинской свиты		Минеральный источник холодный с запахом сероводорода							M _{0,204} $\frac{HCO_3 25 SO_4 25 CO_3 8,8}{Ca 10, Mg 3 (K + Na) 37}$			10-15 л/мин	
11	Родник (50), верховье руч. Аносиха [129]	Граниты		Минеральный источник холодный с запахом сероводорода							M _{0,202} $\frac{HCO_3 24 SO_4 26}{Ca 7, Mg 6 (K + Na) 37}$			100 л/мин.	
12	Родник (391), устье руч. Листвянка [72]	Доломиты мурдавской свиты	207	280,6 4,6 100	-	-	37,6 1,88 41	31,8 2,62 57	2,5 0,1 2,0	-	<u>6,9</u> н.о.	4,0	4,5	-	1,0
13	Скважина (21), в 1 км Ю-В устья р. Буркали [72]	Верхнео-плейстоценовые пески, галечники, глины	53	24,4 0,4 100	-	-	3,6 0,18 50,0	0,3 0,02 6,0	3,9 0,16 44,0	4,9	<u>6,5</u> 0,8	-	0,2	-	0,4

Окончание таблицы 2

№ на схеме	Вид водопункта, авторский номер объекта, его местонахождение, авторский номер по списку литературы	Водоносное подразделение, водовмещающие породы	Сухой остаток, мг/л	Содержание основных компонентов:						CO ₂ свободная мг/л	pH Окисляемость	SiO ₂ , мг/л	Общая жесткость, мг-экв/л	Прочие компоненты мг/л	Дебит скважин и родников, л/сек
				мг/л, мг-экв/л, мг-экв %	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺						
14	Скважина (10), 6,2 км западнее г.Змеиный Утес [72]	Пески, гравийники приамурской свиты	143,5	12,2 2,0 100	-	-	15,1 0,75 40,0	6,3 0,52 27,0	12,8 0,59 31,0	30,8	<u>6,3</u> н.о.	34,0 пдк 10,0	1,27	-	1,2
15	Скважина (26). в 5,5 км Ю-В с. Преображенка [72]	Голоценовые пески с гравием и галькой	59	36,6 0,6 100	-	-	6,2 0,26 5,4	0,9 0,07 12,0	4,3 0,18 33,0	9,2	<u>6,4</u> 0,8	18,0 пдк 10,0	0,38	-	5,6
16	Скважина (9), подножье г.Змеиный Утес [72]	Нижне-среднедевонские песчаники иранской свиты	250	262,3 4,3 100	-	-	68,3 3,41 81,6	3,1 0,26 6,2	12,1 0,51 11,7	11,4	<u>6,9</u> 1,2	16,0 пдк 10,0	3,67	-	0,75

Водоносный комплекс зоны трещиноватости в верхнерифейских терригенных отложениях игинчинской свиты. Трещинно-пластовые воды в породах игинчинской свиты развиты по правобережью р. Самара и в бассейне верхнего течения р. Биджан. Дебиты редко встречающихся родников комплекса составляют 0,02-0,5 л/сек. Все родники сезонно действующие, зимой перемерзают. Воды гидрокарбонатные со смешанным катионным составом, пресные, мягкие, прозрачные, без вкуса, цвета и запаха. Реакция среды нейтральная (рН=6,8-7,2).

Водоносный комплекс зоны трещиноватости в верхнеархейских метаморфических породах амурской серии распространен в центральной и приамурской частях территории. Водообильность комплекса слабая. Дебиты родников составляют 0,1- 0,5 л/сек, зимой они перемерзают. Воды гидрокарбонатные, кальциево-натриевые, пресные (минерализация 0,03-0,12 мг/л), мягкие (жесткость 0,28-1,86 мг-экв/л), холодные, прозрачные, без цвета, вкуса и запаха. Реакция среды от слабокислой до нейтральной (рН=5,8-7,2).

Водоносный комплекс зоны трещиноватости в интрузивных породах кислого, среднего и основного состава наиболее распространен в районе. По гидрогеологическим особенностям разновозрастные интрузивные породы (граниты, гранодиориты, кварцевые диориты, габбро) не имеют заметных различий. Глубина эффективной трещиноватости в них составляет 50-70 м, на 100-120 м она затухает. Водообильность невысокая, дебиты скважин колеблются от 0,001 до 2,5 л/сек. При понижении уровня от 1 до 90 м, удельные дебиты – от 0,009 до 0,9 л/сек. В зонах тектонических нарушений водообильность наибольшая. Дебиты родников от 0,1 до 1 л/сек. Воды гидрокарбонатные, смешанного катионного состава, пресные, ультрапресные (сухой остаток 0,02-2 мг/л), общая жесткость – 0,4-1,1 мг-экв/л, реакция среды от кислой до нейтральной (рН=4,6-7,2), прозрачные, без вкуса, цвета и запаха).

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ

Нижнетуловчихинский источник расположен в 3 км выше устья р. Туловчиха среди глыб биотитовых гнейсов. Вода с запахом сероводорода, дебит родника 10-15 л/мин.

Верхнетуловчихинский источник находится в верховьях руч. Аносиха. Он выходит из делювиальной гранитной осыпи и образует озерко площадью 20 м². Вода с запахом сероводорода прозрачная, холодная, дебит родника 100 л/мин.

Источник р. Старикова находится в 15 км от ее устья. Дебит его 12-15 л/мин. Вода прозрачная с запахом сероводорода. Воды всех трех источников можно отнести к гидрокарбонатно-сульфатно-натриевым (табл. 2). Они используются местными жителями для лечения ревматизма, кожных и желудочно-кишечных заболеваний.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

В соответствии с ландшафтной картой СССР, район входит в бореальную приокеаническую (Тихоокеанскую) поясно-секторную группу ландшафтов [102, 124], представленную Помпеевским поднятием, Биджано-Амурской низменностью и юго-восточной частью Амуро-Зейской равнины. Эта группа включает два отдела – горные подвижные пояса и континентальные впадины. В первом из отделов выделены горно-таежный и равнинно-таежный типы ландшафтов, а в пределах впадин – лесостепной тип. В зависимости от типа рельефа, состава коренных пород и четвертичных отложений, вида почв и растительности они подразделяются на природные виды ландшафтов, которые показаны на схеме эколого-геологических условий и характеристика которых приведена в таблице ландшафтов. Отдельно выделен аквальный тип ландшафта – р. Амур [124]. На схеме показаны техногенные объекты, нарушающие геологическую среду на поверхности и глубине: отработанные россыпи, отвалы горных пород, участки нынешних и прошедших лесозаготовок, поселки, животноводческие комплексы, пахотные земли, пастбища, а также различного вида дороги [125].

При оценке геохимической устойчивости ведущим фактором является сорбционная способность горных пород. Все горно-таежные ландшафты, в состав которых входят преимущественно скальные породы, являются геохимически устойчивыми, а равнинно-таежные, сложенные аллювиальными галечниками, валунниками, суглинками, торфами и илами - средней устойчивости. Геодинамическая устойчивость определяется главным образом степенью пораженности экзогенными геологическими процессами и возможностью их активизации, а также сейсмической опасностью территории. Интенсивность проявления экзогенных процессов и их генетические особенности зависят от природных ландшафтных условий. В горно-таежном типе ландшафтов проявлены преимущественно осыпи, карстовые воронки и пещеры, глубинная речная эрозия и наледи. В равнинно-таежном ландшафте доминируют процессы заболачивания, овражной речной эрозии, изредка отмечаются термокарст и пучение грунтов. В лесостепном типе широко проявлено заболачивание.

Описываемая площадь входит в Турано-Буреинский сейсмоактивный район. В его пределах выделяется Помпеевско-Малохинганское эпицентрально-поле. Здесь наиболее мощное землетрясение с магнитудой 5,0 и интенсивностью в эпицентре 7 баллов произошло в 1888 году в пределах Помпеевского хребта. В соседних близлежащих районах землетрясения интенсивностью 6-7 баллов в эпицентре происходили в 1907, 1956, 1963 годах [21]. Ожидаемая интенсивность землетрясений в пределах Помпеевского поднятия 7 баллов, Биджано-Амурской низменности – 6 баллов. Лесостепные ландшафты характеризуются малой пораженностью экзогенными процессами (до 5 %), сейсмичностью 6 баллов и являются геодинамически устойчивыми. Равнинно-таежные и большая часть горно-таежных ландшафтов относятся к геодинамически среднеустойчивым, так как пораженность экзогенными геологическими процессами здесь достигает 25 %, сейсмичность 6-7 баллов, породы относятся к непрочным – при крутизне склонов до 3° и прочным – при крутизне 5-20°. Горы Помпеевского хребта относятся к малоустойчивым в связи с высокой вероятностью (более 1 раза за 50 лет) природных катастроф – землетрясений. В районе выделяются природные геохимические аномалии радиоактивных элементов интенсивностью 25-50 мкр/час, среди которых установлены точечные радиоактивные аномалии с естественной радиоактивностью 50-200 мкр/ч. Геохимические аномалии других загрязняющих веществ рассчитаны по результатам донного опробования, при этом аномальным считается содержание элемента более двух его фоновых значений. Данных о загрязнении поверхностных вод нет.

Эколого-геологическая обстановка в районе в значительной мере определяется техногенным воздействием на природные объекты. К площадям с удовлетворительной экологической обстановкой отнесены все естественные неосвоенные и малоосвоенные ландшафты, так как в них отсутствуют опасные природные объекты; геохимические и радиоактивные аномалии не пре-

вышают 8 фонов. Лесозаготовительные работы в настоящее время проводятся в незначительных объемах для нужд местного населения в бассейнах рек Самара, Биджан и не оказывают существенного влияния на окружающую природную среду. В местах, где проходила выборочная рубка леса, ландшафты практически полностью восстановлены естественным путем. В бассейне р. Самара проведены лесовосстановительные работы. Территории со средней степенью нарушения геологической среды – участки прошедших интенсивных лесозаготовительных и нынешних геологоразведочных и сельскохозяйственных работ оценены как площади с напряженной экологической обстановкой. В прошлые годы интенсивные лесоразработки проводились в бассейнах верхних течений рек Сутара, Биджан, Дичун, Старикова. Здесь велись сплошные вырубki, уничтожался молодняк, много оставлено сваленного и невывезенного леса. Интенсивная вырубка вызвала активизацию эрозионных процессов, смыв почвенного слоя и образование оврагов по лесовозным дорогам. Нарушен режим почвенных и грунтовых вод, что привело к обмелению рек и заболачиванию выровненных поверхностей. Здесь для восстановления естественного ландшафта необходимо провести лесовосстановительные работы, возможно и мелиорацию. Добыча россыпного золота в настоящее время ведется бульдозерно-гидравлическим способом в междуречье Биджан – Сутара. При этих работах видоизменяются долины рек, уничтожается растительный и почвенный покровы, строятся плотины, появляются отвалы и выемки, загрязняются поверхностные воды взвешенными глинистыми частицами и нефтепродуктами от работающей техники и складов ГСМ. При разработке россыпных месторождений следует соблюдать меры по охране природной среды и своевременно проводить рекультивацию. Экологическое опробование отвалов по ручьям Ашикан, Кутума, Талагач и р. Старикова показало, что содержания тяжелых металлов в них идентично таковым в донных отложениях этих рек. Во многих отвалах обнаружено также золото (до 0,04 г/т), поэтому перед ликвидацией их необходимо провести оценку на возможность вторичной переработки.

При разработке месторождений стройматериалов и торфов остаются карьеры, которые можно обустроить в пруды или использовать под свалки. На территории находятся пять сел, три из них расположены в лесостепных ландшафтах (Радде, Преображеновка и Новотроицкое). В них находятся сельскохозяйственные предприятия, имеющие животноводческое, растениеводческое, картофелеводческое и пчеловодческое направления. Сёла Теплые Ключи и Новый расположены в равнинно-таежном ландшафте. В настоящее время они покинуты основной массой жителей и находятся на грани исчезновения. В Теплых Ключах оставшееся население работает на рыбоперерабатывающем заводе, а пос.Новый – это малое староверческое поселение с натуральным хозяйством. Питьевое водоснабжение осуществляется за счет подземных вод (колодцы, родники, мелкие скважины), техническое – за счет поверхностных и подземных вод. Однако бытовые твердые отходы сжигаются или складываются на свалках в непосредственной близости от сел. Частные туалеты, помойки, а зачастую и надворные постройки с домашним скотом, находятся в непосредственной близости от колодцев и индивидуальных забивных скважин, что создает угрозу загрязнения водоисточников и опасность для здоровья людей. Сельскохозяйственная деятельность, направленная на повышение плодородия почв, сопровождается внесением в почву минеральных удобрений и ядохимикатов. Несоблюдение норм потребления их приводит к загрязнению почвы, накоплению в пищевых продуктах избыточных содержаний азотных соединений, к эвтрофикации водоемов, ухудшению качественных характеристик природных вод. Однако, нельзя не отметить, что последние 10 лет из-за свертывания хозяйственной деятельности значительно сокращено внесение в почвы минеральных удобрений и ядохимикатов, что приводит, с одной стороны, к деградации плодородия почв, а с другой стороны – к снижению загрязнения окружающей среды. Кроме основных объектов сельского производства, в районе имеются мелкие пасечные и охотничьи хозяйства, которые существенного влияния на окружающую среду не оказывают, тем более, что за последнее время количество их сократилось в несколько раз. По совокупности данных (горизонтальная поверхность, продуваемость, наличие транспортных артерий) наиболее перспективной для сельскохозяйственного освоения является Биджано-Амурская низменность. Здесь необходима разработка рациональных схем осушения, лесопосадок и комплекса предупредительных мер по защите геологической среды. Дальнейшие эколого-геологические исследования в районе должны быть направлены на организацию комплексного мониторинга за состоянием геологической среды и контроля уже известных источников загрязнения. С целью сохранения уникальных природных объектов и территорий с ненарушенными первозданными ландшафтами весьма важной является организация заповедников, заказников, а в будущем, возможно, - и национальных парков. В южной части района (верховья рек Лев. Плотничиха, Лев. Помпеевка, Кулемная, Луговая) в 1988 г. создан государственный видовой охотничий заказник «Журавлиный» площадью 50 тыс. га, где обитают японский, даурский и черный виды журавлей. В с. Теплые Ключи функционирует Биджанский лососевый ры-

боразводный завод.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплект Геологической карты листов М-52-(XXXV), XXXVI и объяснительная записка к ним составлены на основе большого фактического материала, собранного за все предыдущие годы геолого-поисковых и геофизических работ, ГДП-200 и отражают современные представления о геологии и металлогении района.

Впервые составлена геологическая карта со снятым покровом плиоцен-четвертичных отложений, отражено геологическое строение погребенной поверхности доплиоценовых образований, обобщена новейшая информация о рельефе фундамента Среднеамурской впадины, составе и мощности кайнозойских прогибов. Уточнена стратиграфия верхнерифейско – нижнекембрийского комплекса пород хинганской серии. Мраморизованные известняки и графитистые породы, ранее выделявшиеся соответственно в дитурскую и союзненскую свиты в низах хинганской серии, на основании изучения взаимоотношений стратонтов и находок микрофауны в амурском разрезе отнесены к лондоковской свите и кимканской толще, венчающим разрез серии. Упорядочена схема расчленения плутонических образований. Так, биробиджанский габбро-гранитовый комплекс представлен всеми тремя свойственными ему фазами внедрения. Впервые в нем выделены габбро, лейкогаббро и диориты первой фазы; кварцевые монзониты и граносиениты отнесены ко второй фазе. На территории листов впервые выделены позднепалеозойский тырмо-буреинский и позднепермский или раннетриасовый харинский комплексы.

В рассматриваемом районе известны месторождения железа и марганца, олова, бериллия, сурьмы, флюорита, магнезитов, бруситов, цеолитов, россыпи золота. Проведенными работами систематизированы и обобщены сведения по 102 месторождениям и 280 проявлениям, пунктам минерализации, шлиховым, литогеохимическим, гидрохимическим ореолам и потокам рассеяния полезных ископаемых, причем 107 из которых выявлены и описаны впервые. На Помпеевском проявлении урана установлена платиноносность и золотоносность углеродистых сланцев. Впервые проведено детальное минерагеническое районирование территории с выделением рудных районов и узлов, а в их пределах рудных полей, подсчитаны прогнозные ресурсы территории на различные виды полезных ископаемых. Выявлены Правобиджанский и Помпеевско-Маминский золоторудно-россыпные узлы, для которых определены прогнозные ресурсы золота. В пределах Среднеамурской впадины намечены две потенциально нефтегазоносные площади, для каждой из которых приведены прогнозные ресурсы углеводородного сырья.

Однако ряд вопросов геологии района все еще остается не вполне решенным.

В частности, не получено достаточных данных для вывода о природе и возрасте слюдяно-сланцевого комплекса пород урильской свиты, не установлено положение границы верхнего докембрия и кембрия в разрезе хинганской серии.

Дискуссионным остается вопрос о принадлежности серпентинизированных перидотитов руч. Дробовичная к позднеархейскому салокачинскому комплексу.

Нельзя исключать того, что в третью фазу биробиджанского габбро-гранитового интрузивного комплекса могли быть ошибочно включены петрографически сходные с ней позднеархейские лейкограниты древнебуреинского комплекса, слагающие согласные инъекционные тела в гнейсах туловчихинской свиты.

Нет полной уверенности в принадлежности порфиробластических гранитоидов Козулихинского массива (г. Царь), обладающих повышенным радиогеохимическим фоном, второй фазе биробиджанского интрузивного комплекса.

Недостаточно обоснованы получившие отражение на геологической карте представления о широком распространении кимканской толщи под покровом плиоцен-четвертичных отложений в фундаменте Среднеамурской впадины. При последующих исследованиях здесь, возможно, будут установлены и некоторые другие подразделения хинганской серии.

Недостаточно изучены перспективы Самаро-Дитурского и Преображенковского прогибов на нефть и газ. Кайнозойские отложения этих прогибов вскрыты только на глубину 500 м.

Слабо обоснована схема стратиграфии четвертичных отложений неводного генезиса.
Решение этих вопросов возможно в процессе специальных исследований, в том числе нацеленных на оценку перспектив района на углеводородное сырье.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Бобылев В. В., Успенский В. В., Шееров Е. П. Геологическая карта СССР м-ба 1 : 200 000. Серия Хингано-Буреинская. Лист М-53-XXXI. М., 1982. 106 с.
2. Буряк В. А., Бакулин Ю. И., Беспалов В. Я. Нефтегазоносность юга Дальнего Востока и сопредельных регионов (Сопоставительный анализ). Хабаровск, 1998. С. 185-200.
3. Буряк В. А., Роганов Г. В., Добкин С. Н. Сутарский рудно-россыпной район: новые данные по особенностям геологического строения и золотоносности. В кн.: Геология и полезные ископаемые приамурья. Хабаровск, 1999. С. 112-127.
4. Васькин А. Ф., Пятилетов В. Г., Соболев Л. П. Новые данные о возрасте хинганской серии. В кн.: «Стратиграфия докембрия и фанерозоя Забайкалья и юга Дальнего Востока». Хабаровск, 1990. С. 37-38.
5. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист М-52 (53), редактор Е. М. Заблочный. Л.: ВСЕГЕИ, 1995.
6. Гидрогеология СССР. Т. XXIII. М.: Недра, 1971. 512 с.
7. Горбачева Г. Д. Магнезиты Малого Хингана и возможности их использования в народном хозяйстве. Сб.: Геология и полезные ископаемые Приамурья. Хабаровск, 1999. С. 128-133.
8. Грушкин Г. Г., Ковальчук Т. К., Кошман М. М. Абсолютный возраст меловых эффузивных и интрузивных пород и оловянного оруденения Малого Хингана. Изв. АН СССР, сер. геол., 1971, № 2. С. 52-62.
9. Добрецов Н. Л. Фации регионального метаморфизма умеренных давлений. М.: Недра, 1972. 286 с.
10. Загрузина И. А., Полевая Н. И. Каталог определений абсолютного возраста горных пород СССР радиологическими методами. Дальний Восток. Камчатка. Л.: ВСЕГЕИ, 1977. 375 с.
11. Злобин В. А. Графитоносные сланцы союзенской свиты. М., 1983. 135с.
12. Карсаков Л. П., Бердников Н. В., Борукаев Ч. Б. К расчленению амурской серии Малого Хингана (Буреинский массив). Докл. РАН. 1992. Т. 326, №3. С. 502-505.
13. Лови Б. И. Интрузивные комплексы Малого Хингана. Тр. ВСЕГЕИ, 1961. Нов. сер., т. 55. С. 65-122.
14. Марганцево-железисто-кремнистая формация Дальнего Востока СССР. Кулиш Е. А., Кулиш Л. Н., Меркурьев К. М. и др. М.: Наука, 1981. 208 с.
15. Мартынюк М. В., Вольская И. П., Рямов С. А. Геологическая карта Хабаровского края и Амурской области масштаба 1 : 2 500 000. Л.: ВСЕГЕИ, 1986.
16. Мартынюк М. В., Рямов С. А., Кондратьева В. А. Объяснительная записка к схеме расчленения и корреляции магматических комплексов Хабаровского края и Амурской области. Хабаровск, 1990. С. 65-92.
17. Меркулова Т. В., Манилов Ю. Ф. Строение юго-западной части Среднеамурской впадины (по геоэлектрическим и гравиметрическим данным). Владивосток: Тихоокеанская геология, 1998. Т. 17, №4. С. 116-120.
18. Перспективы нефтегазоносности Среднеамурской впадины. Биробиджан, 1996. С. 40-50.
19. Решения четвертого межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою юга Дальнего Востока и Восточного забайкалья. Хабаровск, 1994. 124 с.
20. Роганов Г. В. О находках невландиевой проблематики в древних отложениях Малого Хингана. Владивосток.: Тихоокеанская геология, 1987. № 5. С. 63-69.
21. Сейсмотектоника и сейсмическое районирование Приамурья. Новосибирск. Наука, 1989. 126 с.
22. Эйриш Л. В. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Хингано-Буреинская. Лист М-52 XXXVI. Объяснительная записка. М., 1964. 87 с.

23. *Эйриши Л. В.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Хингано-Буреинская. Лист М-52-XXXV. Объяснительная записка. М., 1964. 54 с.
24. *Эйриши Л. В.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Хингано-Буреинская. Лист L-52-V. Объяснительная записка. М., 1964. 32 с.
25. *Эйриши Л. В.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Хингано-Буреинская. Лист L-52-VI. Объяснительная записка. М., 1965. 40 с.
26. *Эйриши Л. В.* К вопросу о рудном золоте Малого Хингана. Владивосток: Тихоокеанская геология. 1995. Т.14, № 5. 1995. С. 94-96.
27. *Эйриши Л. В.* Новые данные по геологии докембрия и палеозоя юга Малого Хингана. Сов. геол. 1960, N3. С. 9-16.

Фондовая

28. *Алексеев М. И. и др.* Отчет о специализированной геологической съемке и доизучении масштаба 1 : 50 000 бассейна верхнего течения р.Биджан. По работам Верхне-Биджанской партии за 1975-1977 гг. т.1 и 2. 1978. Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1978.
29. *Антипенко В. Г., Горбачева Г. Д., Хромцов М. В.* Отчет о поисках фосфоритов в Хабаровском крае в 1979-1982 гг. (Фосфоритовый отряд). 1982. Фонды ФГУ ГПП «Хабаровскгеология», 1982.
30. *Афанасьев Г. Д.* Петрографические исследования Приамурской части Малого Хингана. БТФГИ*, 1935.
31. *Белицкий А. С.* Отчет по геологоразведочным работам на месторождении графитового сланца близ села Союзного на Амуре за 1931-32гг. БТФГИ, 1933.
32. *Белов Ю. И., Ловягин В. А.* Отчет о результатах поисковых работ Поликанской партии на вольфрам, проведенных в бассейнах рек Матай, Прав. Подхоренок, Килами, Синка, Биракан и Маньчжурка за 1972-1973 гг. БТФГИ, 1974.
33. *Беломестнова Т. Д.* Отчет о результатах поисковых работ на цветные и редкие металлы, золото и платину, проведенных в 1995-1997 гг. Кимканской, Южно-Хинганской и Шантарской партиями на территории листов М-52-XXX, XXXV, XXXVI и N-53-XVII при геологическом доизучении их в масштабе 1 : 200 000 (Редкометальный и золото-платиновый объект). Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1998.
34. *Болдовский В. Н., Гурович В. Г.* Проявления камнесамоцветного сырья на территории Приамурья (Отчет о результатах ревизионно-оценочных работ на ограночные и поделочные камни в Хабаровском крае, Амурской области за 1966-1970 годы. (Ревизионно-оценочная партия). ХТФГИ*, 1971.
35. *Бровчук И. Ф. и др.* Дитурское бериллиевое месторождение и поисковые работы в его окрестностях. Дальний Восток, хребет Малый Хинган (Отчет геологической партии № 4 за 1960 г.). БТФГИ, 1961.
36. *Бурдэ Б. И. и др.* Отчет по теме Б.П.9.-4/105 «Разработка геохимической основы для прогнозно-металлогенетических карт Приамурья». Фонды ДВИМС., 1979.
37. *Бурмыкина М.Д., Сычев Н.А.* Отчет о пиковых работах, проведенных в районе Костеньгинского железорудного месторождения в 1954-1955. БТФГИ, 1956.
38. *Буряк В. А., Лошак Н. П.* Отчет о НИР «Золотоносность Еврейской автономной области». Фонды ДВИМС, 1996.
39. *Варнавский В. Г., Кулаков С. И. и др.* Отчет тематической партии по нефти и газу по теме «Оценка перспектив и составление карты прогноза нефтегазоносности Хабаровского края и Амурской области». БТФГИ, 1964.
40. *Васькин А. Ф.* Легенда Буреинской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе). Хабаровск. Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1998.
41. *Володькова Т. В.* Отчет на подготовку геофизической основы для геологосъемочных работ масштаба 1 : 500 000 с общими поисками (опережающие работы) в Нижне-Амурском районе в 1990-1999 гг. Муниканский объект. Листы N-54-XIX, XV, M-52-XXXV, M-53-XXXI, L-52-V, -VI. ХТФГИ, 1999.
42. *Воскресенский С. П., Онухов Ф. С. и др.* Геологический отчет о поисковых работах на бурый уголь, проведенных в 1967-1971 гг. в Амурском, Ленинском, Нанайском, Хабаровском, Комсомольском и им. Лазо районах Хабаровского края (Средне-Амурская партия). БТФГИ, 1972.

* Биробиджанский территориальный фонд геологической информации
* Хабаровский территориальный фонд геологической информации

43. *Гаркалин Б. А. и др.* Оценка перспектив ураноносности Мало-Хинганского блока Буринского массива (Отчет Центральной геологической партии № 92 по геологическому заданию 92-12 за 1974-1976 гг.). Фонды ТГФГУП «Таежгеология», 1977.
44. *Гладченко Л. Г.* Отчет о работах Южнохинганской партии № 10 за 1952 г. БТФГИ, 1953.
45. *Горбачева Г. Д.* Отчет по теме № II-93-27/I «Переоценка ресурсов магнезиального сырья Малого Хингана». Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1996.
46. *Грунский В. П., Мариненко Н. Б., Ромашкин А. И.* Геохимическая специализация интрузивных пород юга Мал. Хингана и оценка бороносности магнезиальных скарнов. (Отчет опытно-методической партии № II по работам 1964-1965 гг.). БТФГИ, 1966.
47. *Грунский В. П., Мариненко Н. Б., Дубов В. С.* Опытные-методические работы по поискам месторождений эндогенного бора в бассейне р. Прав. Самара и оценка рудопроявления сурьмы в бассейне р. Березовая (Отчет о геолого-геохимических работах партии № II за 1966 г.). Благовещенск, БТФГИ, 1967.
48. *Гуськов М. А.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на марганцевые руды в южной части Малого Хингана, проведенных в 1949 году. БТФГИ, 1950.
49. *Гуськов М. А. и др.* Отчет о геологоразведочных работах на Биджанском месторождении железо-марганцевых руд в 1952-56 г. БТФГИ, 1957.
50. *Гуськов М. А.* Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Сафонихинском месторождении магнетита в 1954-1957 гг. БТФГИ, 1959.
51. *Данилович В. Н.* Черты геологического строения железнорудного района М.Хингана. Труды Биробиджанской экспедиции Ленозета за 1933-1934 гг. БТФГИ, 1937.
52. *Данильянц В. В.* Отчет о результатах предварительной и детальной разведки Радденского месторождения цеолитов (Центральная геологическая партия № 92) 1988-1992 гг. Фонды ТГФГУП «Таежгеология», 1992.
53. *Денисов С. В.* Карта комплексной россыпной металлогении Хабаровского края масштаба 1 : 500 000. ХТФГИ, 1991.
54. *Егоров Е. В., Тимофеева М. В., Ващенко Г. Г. и др.* Железорудные месторождения Малого Хингана. Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных на Костеньгинском и Снарском железорудных месторождениях в 1967-1975 гг. с подсчетом запасов по состоянию на I. IX. 1975 г. (Костеньгинская, Сотниковская, Южно-Сутарская партии). БТФГИ, 1975.
55. *Ермилов М. И.* Результаты поисковых работ на брусит в бассейне рр. Талачи и Прав. Биджан Первомайской партией ХГРЭ в 1975 г. БТФГИ, 1975.
56. *Ермилова И. О.* Результаты аэрогеофизических работ в Мало-Хинганском рудном районе (Отчет Пашковской партии за 1983-1984 гг.). Фонды ФГУГПП «Дальгеофизика», 1985
57. *Ермоленко Э. X., Асалханова В. М.* Отчет о геологоразведочных работах на Новотроицком, Башмак и Кукелевском месторождениях гравийно-песчаного материала и песка в Ленинском районе ЕАО Хабаровского края в 1984 г. (Биробиджанский объект). БТФГИ, 1985.
58. *Ермоленко Э. X.* Отчет о результатах ревизионно-поисковых работ на облицовочные камни, проведенных в Хабаровском крае за 1989-1992 гг. (Сутарский отряд). БТФГИ, 1992.
59. *Зарембский Е. П.* Отчет о результатах разведочных и ревизионных работ на россыпное золото, проведенных в 1991 г. в долинах ручьев Ашикан, Калимуриинский, Генриховский, Безымянный, Полуденный, р.Талагач (бассейны рек Сутара и Биджан). Красное, БТФГИ, 1991.
60. *Зиновьев С. М., Неженец В. И.* Оценка сырьевых баз цементной промышленности в Хабаровском крае и Амурской области (по состоянию на I января 1962 г.). БТФГИ, 1962.
61. *Иванов А. П., Роганов Г. В.* Отчет по теме 384 «Составление каталога важнейших разрезов докембрия, фанерозоя и эталонных массивов магматических комплексов, разработка маршрутов для геологического туризма». Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1993.
62. *Ивлиев Д. И.* Отчет о поисковых работах на олово на ЮВ склоне Малохинганского хребта (бассейны рек Плотничихи, Мироники, Малой Самары, Осиновки, Звонкие ручьи, Кулемной, Луговой) в 1938 г. БТФГИ, 1939.
63. *Кириллов Е. А., Есипов Г. Г.* Отчет о результатах поисковых и поисково-разведочных работ Северной партии № 21 на уран, проведенных в районе Кабалинского месторождения в 1955-1957 гг. БТФГИ, 1958.
64. *Кирьянова В. В.* Биостратиграфическое изучение мезозойских отложений Малого Хингана. Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1995.
65. *Ковалевская К. О.* Отчет о поисково-разведочных работах на торфяном месторождении «Араченок» Октябрьского района ЕАО Хабаровского края. БТФГИ, 1973.
66. *Ковалевская К. О.* Отчет о поисково-разведочных работах на торфяном месторождении «Буркали» Октябрьского района ЕАО Хабаровского края. БТФГИ, 1973.
67. *Ковалевская К. О.* Отчет о поисково-разведочных работах на торфяном месторождении

- «Кулемное-Осиновое-Луговое» Октябрьского и Ленинского районов ЕАО Хабаровского края. БТФГИ, 1973.
68. *Ковалевская К. О., Бурдюк П. П.* Отчет о поисковых работах на торф, выполненных в Облученском, Ленинском и Биробиджанском районах ЕАО Хабаровского края. БТФГИ, 1974.
69. *Коковкин А. А.* Отчет о результатах работ по заданию 95-1, проведенных Амурской партией № 95 в 1974-76 гг. Оценка перспектив ураноносности Средне-Амурской впадины. Т.1 и 2. Фонды ТГФГУП «Таежгеология», 1977.
70. *Коноплева В. И., Патык-Кара Н. Г.* Отчет о крупномасштабных геолого-геоморфологических исследованиях на территории листов М-52-118-В,Г; -119-А-г, В, Г; -130-А, Б-б; -131-А-г, б. (Сводный отчет Сутарской партии за 1961-1964 гг.). Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1965.
71. *Константинов Г. М., Павлов Г. А.* Отчет о результатах работ Биджанской геофизической партии №32 за 1955г. БТФГИ, 1956.
72. *Котов И. А., Котова Н. Х.* Гидрогеологические условия южной части Малого Хингана (Отчет Биджанской партии о гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000 за 1968-1970 гг.). Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1971.
73. *Кохановский М. Ф., Балувев Е. А. и др.* Отчет о результатах работ Поисково-ревизионной партии за 1970-71 гг. БТФГИ, 1972.
74. *Крутов Н. К., Шахнович Ю. Л., Романицак А. К.* Отчет о результатах работ Помпеевской партии № 49 за 1956-57 гг. БТФГИ, 1958.
75. *Кудинов В. А., Пекина Р. Г.* Отчет о поисковых и поисково-разведочных работах на вулканические стекла, проведенных в Облученском районе ЕАО Хабаровского края в 1963 г. (Перлитовая партия). БТФГИ, 1964.
76. *Кузьмин В. С.* Отчет о поисковых работах на бор, проведенных в 1965 г. в южной части Малого Хингана (Помпеевская партия). БТФГИ, 1966.
77. *Кузьмин В. С., Успенский В. В.* Отчет о результатах геолого-поисковых работ на бор, проведенных на Малом Хингане в 1966 г. БТФГИ, 1967.
78. *Кузьмин В. С.* Промежуточный отчет о результатах поисково-разведочных работ, проведенных на Кульдурском, Южном, Центральном и Савкинском месторождениях брусита в 1967 г. БТФГИ, 1968.
79. *Лебедев А. П.* Петрографические исследования на Малом Хингане в 1935 г. (бассейны рек Самара, Помпеевка, Сутара). БТФГИ, 1936.
80. *Лови Б. И.* Изучение домезозойских гранитных интрузий Малого Хингана (Промежуточный отчет за 1954 г.). По теме: Металлогеническая карта Хингано-Буреинского оловоносного района масштаба 1 : 500 000. БТФГИ, 1955.
81. *Ловягин В. А.* Разбраковка и оценка геохимических аномалий в южной части Хабаровского края (Отчет Бамского-2 отряда о ревизионно-оценочных геохимических работах на территории Хабаровского края на площади листов N-52-А, Б, В, Г; N-54-А, В, Г; М-52-Б, Г; М-53-В,Г; L-53-А,Б.). Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1991.
82. *Лукашов Л. М., Лукашова Л. И.* Отчет о поисковых и разведочных работах на вулканические стекла, проведенных Обсидиановой партией в 1959-1961 гг. 1962. БТФГИ, 1962.
83. *Макар В. И.* Отчет о ревизионно-оценочных работах на титан и цветные камни, проведенных в 1985-88 гг. в пределах Хабаровского края и Амурской области (Ревизионно-оценочный отряд). Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1988.
84. *Макар В. И.* Оценка декоративных свойств пород разновозрастных геологических комплексов Малого Хингана с целью выявления объектов, перспективных на камнесамоцветное сырье и облицовочные камни, накопление и оформление территориального музейного фонда. Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1996.
85. *Малых Г. Д., Лушев С. А., Кошелев А. Д.* Геологическое строение и промышленная оценка Сутарских россыпей золота, расположенных на территории Облученского района Хабаровского края РСФСР. (Отчет по работам Сутарской и Биджано-Сутарской партий за 1969-71 гг.). БТФГИ, 1972.
86. *Мариненко Н. Б. и др.* Геолого-геохимические поиски месторождений бора и редких элементов в междуречье Амура-Самары-Помпеевки. (Геологический отчет партии № II за 1963 г.). БТФГИ, 1964.
87. *Махинин В. А.* Отчет о поисково-разведочных работах, проведенных в северной части Мал. Хингана в 1952 г. БТФГИ, 1953.
88. *Махинин В. А.* Отчет Биджанской партии № 731 о результатах поисковых работ на редкие элементы за 1955 г. БТФГИ, 1956.
89. *Махинин В. А.* Материалы по структуре, петрологии и металлогении Биджанского плуто-

- на в Малом Хингане (Отчет металлогенической партии № 618 о тематических работах 1955-1956 гг.). БТФГИ, 1956.
90. *Махинин В. А.* Отчет Биджанской партии о результатах поисковых работ на редкие элементы за 1956 г. БТФГИ, 1957.
91. *Мельник Г. Я., Горбачева Г. Д.* Отчет о детальном и общих поисках фосфоритов на Мало-Хинганской и Архаринской площадях в 1982-84 гг. БТФГИ, 1984.
92. *Миронюк А. Ф.* Геологический отчет о поисках редких металлов в районе междуречья Самары-Луговой и поисково-разведочных работах на Амурзетском месторождении бериллия, тантала, ниобия. (Отчет геологоразведочной партии № 3 за 1957-58 гг.). БТФГИ, 1959.
93. *Михайлов И. И.* Промежуточный отчет о результатах работ на магнетиты, проведенных в северной части Малого Хингана на Сафонихинском месторождении в 1954 г. БТФГИ, 1955.
94. *Музылев С. А.* Краткий геологический очерк Еврейской автономной области (объяснительная записка к геологической карте). БТФГИ, 1935.
95. *Мяктынова Т. И.* Отчет специализированной гравиметрической партии № 7 о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в бассейне р. Урми и в верховьях р. Биджан в 1989-1992 гг. Фонды ФГУГП «Дальгеофизика», 1992.
96. *Николаев А. С.* Отчет о результатах поисков высококачественных бруситов вблизи Кульдурского бруситового рудника в 1989-92 гг. (Бруситовый объект). БТФГИ, 1992.
97. *Нурханов В. С.* Отчет о поисковых работах на декоративно-облицовочные камни по югу Дальнего Востока СССР в 1983-1984 гг. ХТФГИ, 1985.
98. *Огнянов Н. В., Поздняков Н. И., Огнянова Т. П., Егорова Н. Н.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ Верхне-Биджанской партии №47 на Верхне-Биджанском оловорудном месторождении и оловорудных участках Кабалинском и Костеньгинском в 1956-57 гг. БТФГИ, 1958.
99. *Онихимовский В. В.* Обзор торфяных месторождений Хабаровского края (южная часть). Объяснительная записка к карте по теме №365 за 1990 г. ХТФГИ, 1990.
100. *Пелюховский Б. А., Конченкова Р. Г.* Отчет о поисковых работах на облицовочные цветные мраморы в ЕАО Хабаровского края за 1965 г. (Мраморная партия). БТФГИ, 1966.
101. *Перепелица В. А., Успенский В. В.* Отчет о результатах поисковых работ на брусит, проведенных Тарагайской партией в 1972 г. БТФГИ, 1973.
102. *Прытков В. А.* Отчет по оценке геоэкологической обстановки на территории Хабаровского края (Листы М-52, 53, 54, L-52, 53, 54). Фонды ДВИМС, 1991.
103. *Разговоров А. А. и др.* Геологическое строение и перспективы ураноносности центральной и южной частей Буреинского массива. Фонды ТГФГУП «Таежгеология», 1974.
104. *Райхлин И. Б.* Заключение по разведочно-эксплуатационным на воду скважинам. БТФГИ, 1958.
105. *Роганов Г. В., Нагорный В. А.* Отчет по теме «Прогнозная оценка фосфоритоносности Приамунья и перспективных районов Среднего Приамурья, прилегающих к зоне БАМ». Фонды ДВИМС, 1986.
106. *Роганов Г. В. и др.* Обоснование первоочередных направлений ГРП по созданию сырьевых баз агроруд в перспективных районах юга Дальнего Востока (отчет по договору 297). ХТФГИ, 1989.
107. *Русских Т. А., Плеханов А. В., Козут А. А.* Объяснительная записка к карте марганценосности Хабаровского края и Амурской области масштаба 1 : 500 000 (Отчет Металлогенической партии по теме 212 за 1978-1982 гг.). ХТФГИ, 1982.
108. *Ряга В. Ф., Успенский В. В.* Отчет о результатах поисковых и разведочных работ на строительные материалы для совхозов Биробиджанского, Ленинского и Октябрьского районов ЕАО Хабаровского края, проведенных в 1973 г. (Совхозная партия). БТФГИ, 1974.
109. *Рямов С. А., Кондратьева В. А.* Карта полезных ископаемых Еврейской автономной области масштаба 1 : 500 000 с объяснительной запиской. БТФГИ, 1990.
110. *Саканцев М. А.* Отчет о геолого-поисковых работах на мезозойские угли Биробиджанской партией №38, №266 в Ленинском районе ЕАО Хабаровского края за 1949-50 гг. БТФГИ, 1953.
111. *Самойлова Н. А.* Отчет по ревизионно-оценочным работам, проведенным в 1971 г. на облицовочные камни в ЕАО Хабаровского края. БТФГИ, 1972.
112. *Соболев Л. П., Васькин А. Ф.* Биостратиграфия рифейских-нижне-кембрийских отложений Малого Хингана (отчет по договору № 616, ч. 3. ДВИМС). Фонды ДВИМС, 1994.
113. *Степанов Ю. К. и др.* Отчет о поисковых работах на поделочный и облицовочный камень в центральной части Биджанского мрамороносного района за 1984-1986 гг. БТФГИ, 1986.
114. *Усанов Г. Е.* Геологическое строение и промышленная оценка Преображенского бе-

- риллиевого месторождения. (Отчет о геолого-разведочных работах, проведенных в 1957-59 гг. с подсчетом запасов по состоянию на I.V-1960 г. БТФГИ, 1960.
115. *Усова Т. И.* Оценка прогнозных запасов цементного сырья территории деятельности Дальневосточного геологического управления (по состоянию на I.I.1969 г.). ХТФГИ, 1969.
116. *Успенский В. В.* Отчет о результатах поисково-разведочных работ, проведенных на Южно-Хинганских месторождениях брусита в 1968-1969 гг. (Самарская партия). БТФГИ, 1971.
117. *Успенский В. В., Кузьмин С. К.* Отчет о результатах поисковых и поисково-разведочных работ на брусит, проведенных в 1970-1971 гг. на Малом Хингане (Южно-Хинганская партия). БТФГИ, 1972.
118. *Успенский В. В.* Отчет о результатах поисковых работ на брусит, проведенных Сафонихинской и Биджанской партиями в 1973 и 1974 гг. на Малом Хингане. БТФГИ, 1976.
119. *Чеботарев М. В. и др.* Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Южно-Хинганском месторождении железо-марганцевых руд в 1949-55 гг. с результатами подсчета запасов по состоянию на I.VII.1955. БТФГИ, 1955.
120. *Чеботарев М. В., Рябков В. Я. и др.* Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на месторождениях магнезита Самарской группы в 1950-1954 гг. БТФГИ, 1956.
121. *Чеботарев М. В. и др.* Отчет о завершении разведочных работ на Южно-Хинганском месторождении марганцевых руд в 1955-56 гг. с подсчетом запасов на I.I.57 г. (Дополнение к основному отчету за 1949-55 гг.). БТФГИ, 1957.
122. *Чеботарев М. В., Романицак А. К., Печинский Р. Д. и др.* Геологическое строение района Южно-Хинганского месторождения железных и марганцевых руд. (Отчет о поисково-съемочных работах в 1951-1955 гг.). БТФГИ, 1957.
123. *Чепыгин В. Е.* Отчет по теме 254: Петрология и металлогения магматических комплексов Буреинского массива. 1979-1982 гг. Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1982.
124. *Шаров Л. А.* Отчет по теме 418: Составление ландшафтно-индикационной карты Хабаровского края и ЕАО в масштаба 1 : 1 000 000 для целей геоэкологического картирования за 1993-95 гг. Объяснительная записка. Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1995.
125. *Шаров Л. А.* Отчет по теме 11-95-03/8 «Составление геоэкологической карты Хабаровского края и ЕАО в масштабе 1 : 1 000 000 за 1995-1998 гг. Объяснительная записка и графические приложения. Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1998.
126. *Шишкина Г. Р., Эйхвальд Л. П.* Биостратиграфическое расчленение морских девонских образований восточной части Буреинского массива для составления легенд к геологическим картам масштаба 1:50 000. Тема № 347 (1989 - 1996 гг.). Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1996.
127. *Эйрши Л. В., Усанов Г. Е. и др.* Геологическое строение части листов М-52-XXXVI и L-52-VI. (Самарская геологосъемочная партия № 23, 1956). БТФГИ, 1957.
128. *Эйрши Л. В.* Отчет о геологических исследованиях в пределах листов М-52-XXXVI и L-52-VI в 1957 г. (Самарская партия). БТФГИ, 1958.
129. *Эйрши Л. В.* Отчет о геологических исследованиях в пределах листов М-52-XXXV и L-52-V в 1958 г. (Дичунская партия). Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1959.
130. *Юдин А. П., Кузьменко М. П.* Естественные и бесхозные искусственные полости Хабаровского края и Амурской области. Отчет по теме № 161 за 1971- 1973 гг. Фонды ФГУГПП «Хабаровскгеология», 1973.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листов М-52-(XXXV), М-52-XXXVI Государственной геологической карты доплиоценовых образований Российской Федерации, масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип К-коренное, Р-россыпное	Номер по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
Черные металлы					
Железо					
I-4	1	Костеньгинское (участок Южный)	К	[37, 54]	Разведано
III-2	9	Верхне-Старичихинское	К	[119, 121]	-«-
Железо, марганец					
III-2	26	Старичихинское	К	[119, 121]	-«-
IV-2	9	Новое	К	[119]	-«-
IV-3	19	Луковское	К	[119]	-«-
Марганец					
IV-3	18	Поперечное	К	[119, 121]	-«-
Марганец, железо					
I-6	12	Биджанское (Кабалинское)	К	[49]	-«-
IV-2	16	Кабанье	К	[48, 119]	-«-
IV-3	17	Гематитовое	К	[119]	-«-
Цветные металлы					
Олово					
III-3	24	Верховье р. Самара	Р	[73]	Разведано
Сурьма, мышьяк, олово, висмут					
I-4	2	Верхне-Биджанское	К	[98]	Предварительная разведка
Редкие металлы					
Бериллий					
III-6	2	Преображенское	К	[114]	Разведано, не эксплуатируется
Благородные металлы					
Золото					
I-2	2	руч. Иверово	Р	[53]	Частично отработано
II-2	2	руч. Встречный	Р	[53]	Отработано
II-2	4	р. Старикова	Р	[53]	Частично отработано
II-2	8	руч. Константиновский	Р	[53]	Отработано
II-2	9	руч. Эврика	Р	[53]	-«-
III-2	4	р. Березовая	Р	[53]	Частично отработано
III-2	5	Левый безымянный приток р. Березовая	Р	[53]	Отработано
III-2	7	руч. Брикачанка	Р	[53]	-«-
III-2	10	руч. Медвежий	Р	[53]	Отработано
III-2	13	р. Березовая (среднее течение)	Р	[53]	Частично отработано
III-2	12	руч. Золотой, левый приток р. Березовая	Р	[53]	Отработано
III-2	11	Правый приток р. Туловчиха	Р	[53]	-«-
III-2	20	р. Туловчиха (верхнее течение)	Р	[53]	-«-
III-2	18	р. Туловчиха (верховье)	Р	[53]	-«-
III-2	19	руч. Майский	Р	[53]	-«-
III-2	24	р. Березовая (верховье)	Р	[53]	Частично отработано
III-1	1	Безымянный ручей, левый приток р. Амур	Р	[53]	Отработано
IV-1	1	-«- -«-	Р	[53]	-«-
IV-1	2	-«- -«-	Р	[53]	-«-
IV-1	3	-«- -«-	Р	[53]	-«-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и на- звание месторождения	Тип К-коренное, Р-россыпное	Номер по списку литературы	Примечание, состояние экс- плуатации
IV-1	4	-«- -«-	Р	[53]	-«-
IV-1	6	-«- -«-	Р	[53]	-«-
IV-1	7	Терраса Туловская (Усть-Ту- ловчихинская)	Р	[53]	Частично отра- ботано
IV-2	8	р.Маньчжурка (верховье)	Р	[53]	Отработано
IV-2	11	руч.Солонечный	Р	[53]	-«-
IV-2	12	руч.Горевой (Гореватый)	Р	[53]	Отработано
IV-2	26	Терраса «Хлебная»	Р	[53]	-«-
I-3	1	руч.Полуденный	Р	[53]	Разведано
I-3	11	руч.Генриховский – руч. Талагач	Р	[53]	Эксплуатиру- ется
I-3	6	руч.Незаметный	Р	[53]	Отработано
I-3	8	руч.Безымянный	Р	[53]	Разведано
I-3	10	руч.Петропавловский	Р	[53]	Отработано
I-3	14	руч.Золотой, правый приток р.Сутара	Р	[53]	Частично отра- ботано
I-3	15	руч.Восточный	Р	[53]	-«-
I-3	17	руч.Малая Колыма	Р	[53]	Разведано
I-3	21	руч.Кутума	Р	[53]	-«-
I-3	23	руч.Викторовский	Р	[53]	Отработано
I-3	25	руч.Калимуриновский	Р	[53]	Разведано
I-3	22	руч.Ашинга	Р	[53]	Частично отра- ботано
I-3	34	руч.Ашикан	Р	[53]	Эксплуатиру- ется
I-3	31	руч.Николаевский	Р	[53]	Отработано
I-3	33	р.Лев.Старикова (верховье)	Р	[53]	-«-
I-3	37	руч.Бирикуль	Р	[53]	Частично отра- ботано
I-3	38	руч.Чердымовский	Р	[53]	Отработано
I-3	39	р.Лев.Биджан	Р	[53]	Разведано
II-3	2	руч.Становой	Р	[53]	Частично отра- ботано
II-3	3	руч.Горностаевский	Р	[53]	Отработано
I-2	1	Водораздел руч.Федосеиха и р.Прав.Дичун	РН	[53]	Разведано
I-2	6	р.Дичун	РН	[53]	-«-
I-2	10	руч.Михалиха	РН	[53]	-«-
II-2	3	руч.Покосный	РН	[53]	-«-
II-2	15	руч.Устиниха	РН	[53]	-«-
III-2	2	руч.Поперечная	РН	[53]	-«-
III-2	3	р.Березовая (нижнее течение)	РН	[53]	-«-
III-2	17	Терраса «Хинганская»	РН	[53]	-«-
III-2	25	р.Туловчиха (ниже устья руч.Аносиха)	РН	[53]	-«-
III-2	15	р.Березовая (верхнее теч.)	РН	[53]	-«-
III-2	27	руч.Аносиха	РН	[53]	-«-
IV-1	5	р.Туловчиха (нижнее течение)	РН	[53]	-«-
IV-2	1	руч.Широкий	РН	[53]	Разведано
IV-2	6	руч.Аносиха (верхнее течение)	РН	[53]	-«-
IV-2	15	руч.Ивановский	РН	[53]	-«-
IV-2	17	р.Маньчжурка	РН	[53]	-«-
IV-1	12	руч.Крутой	РН	[53]	-«-
I-3	3	руч.Полуночный (Полуденный)	РН	[53]	-«-
I-3	2	руч.Талагач (среднее течение)	РН	[53]	-«-
I-3	16	р.Сутара (верхнее течение)	РН	[53]	-«-
I-3	19	руч.Бушули	РН	[53]	-«-
I-3	20	р.Сутара (верховье)	РН	[53]	-«-
I-3	32	руч.Константиновский	РН	[53]	Разведано
I-3	36	руч.Козлов	РН	[53]	-«-
II-3	1	руч.Бирикуль	РН	[53]	-«-
I-4	34	р.Лев.Биджан	РН	[53]	-«-
II-3	4	руч.Матильдский	РН	[53]	-«-
II-3	6	руч.Ноябрьский	РН	[53]	-«-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и на- звание месторождения	Тип К-коренное, Р-россыпное	Номер по списку литературы	Примечание, состояние экс- плуатации
Химическое сырье					
Флюорит					
Ш-6	2	Преображенское	К	[114]	-«-
Горнотехническое сырье					
Брусит					
П-3	20	Савкинское	К	[117]	-«-
Брусит и магнезит					
Ш-3	13	Центральное	К	[116]	-«-
Магнезит					
IV-3	20	Луковское	К	[120]	-«-
IV-3	6	Самарское	К	[120]	-«-
I-5	4	Сафонихинское	К	[120]	-«-
I-4	9	Алексеевское	К	[45, 7]	-«-
Цеолит					
I-1	7	Радденское	К	[52]	Разведано
Строительные материалы					
Офикальцит, мрамор					
I-4	12	Средне-Биджанское	К	[113]	Разведано
Перлиты					
I-1	5	Радденское	К	[75, 82]	Разведано

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), гидрохимических ореолов (ГДХО) и потоков (ГДХП) и минеральных источников (МИ), показанных на карте полезных ископаемых листов М-52-XXXV и М-52-XXXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Черные металлы				
Железо				
I-5	3	Котлованное	[88]	П. Пластообразное тело гематитовых руд мощностью 50 м, протяженностью 1,5 км с содержанием железа - до 40,53%
I-4	36	Правобережье руч.Ястребиный	[28]	ПМ. 6 маломощных (0,1-0,4 м) прослоев магнетит-кремнистых сланцев с содержанием железа - до 40-58%
I-4	30	Левобережье руч.Мучной (участок База)	[28]	ПМ. Залежь железистых кварцитов, брекчий на гематитовом цементе и марганценосных сланцев мощностью 22-50 м, протяженностью 700 м, содержание железа – до 21-36%, марганца - 5%
I-5	17	Левобережье руч.Ромашка	[28]	ПМ. Коренные выходы гематитовых руд
II-4	4	Правый берег руч.Каты	[128]	ПМ. Свалы магнетитовых руд
II-4	8	Левобережье руч.Бирикуль	[128]	ПМ. Свалы магнетитовых руд
III-3	8	Верховье руч.Правопоперечная	[122]	ПМ. Свалы гематитовых руд
III-3	16	Верховье руч.Правопоперечная	[122]	ПМ. Свалы гематитовых руд
IV-2	3	Водораздел Дуваниха и Листвянка	[122]	ПМ. Коренной выход гематитовых руд
IV-3	14	Правобережье руч.Кабанья	[121]	ПМ. Коренной выход гематитовых руд
IV-3	12	Восточный склон г.Кабанья	[121]	ПМ. Коренные выходы гематитовых руд
I-5	15	Право-Биджанское	[28]	П. Пласт гематит-магнетитовых руд мощностью 2-10 м с содержанием железа -30%.
Железо, марганец				
III-3	6	Верхне-Самарское	[119]	ПМ. Два пласта гематитовых руд протяженностью до 250 м каждый, со слабым марганцевым оруденением. Содержание марганца в единичных пробах – 3-10%
IV-2	10	Западное	[119]	П. Залежи браунит-магнетит-гематитовых руд протяженностью 5000 м с содержанием марганца - до 13,5%, магнетитовых и магнетит-гематитовых руд с содержанием железа - в среднем 27%.
IV-3	9	Рябковское	[119]	П. Залежь родохрозит-гаусманит-гематитовых руд, прослеженная с перерывами на 600 м.
IV-3	21	Кусовское	[119]	П. Пласт гематитовых руд мощностью до 30 м с содержанием окиси железа - 12-56% и омарганцованных сланцев с содержанием марганца -21,29%, окиси железа - 20,05%, кремнезема - 40%
Марганец				
I-5	21	Верховье руч.Ромашка (участок Ромашка)	[28]	ПМ. Углеродистые сланцы с содержанием марганца - 2-5%
I-5	18	Бассейн руч.Ромашка (участок Ромашка)	[28]	ПМ. Кремнистые и углеродистые сланцы с содержанием марганца - 2-5%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-3	3	Усть-Старичихинское	[119]	Марганец, железо П. Залежь браунит-гематитовых руд, прослеженная магнитометрической съемкой на 1600 м. Содержание марганца - 15-18%, мышьяка - 0,1%, серебра - 0,0001%.
II-4	9	Бассейн руч.Генерал	[28]	Цветные металлы Медь ГДХО. В поверхностных водах: медь - от 0,003 до 0,01%, цинк - 0,02-0,03%, марганец - 0,01%, в единичных пробах (в %) олово – 0,0003, молибден - 0,0004-0,0005
I-4	26	Левобережье руч.Мучной	[28]	ГДХО. В поверхностных водах: медь – от 0,005-0,006%, кобальт - 0,0003%, цинк - 0,02-0,03%
IV-2	21	Правобережье р.Маньчжурка	[44]	Свинец ПМ. В графитовых сланцах, обогащенных пиритом, до 0,143% свинца, присутствуют (в %): уран - до 0,0026, торий - до 0,001, медь - до 0,02
I-1	2	Водораздел руч.Лагар и р.Дичун	[81, 129]	ВГХО. В элювиально-делювиальных отложениях: свинца - 0,004-0,01%, цинка – до 0,02%.
II-2	10	Междуречье Помпеевка – Старикова	[81, 129]	Свинец, цинк ВГХО. В элювиально-делювиальных отложениях: свинца - 0,004-0,008%, цинка - до 0,02%.
II-2	14	Правобережье нижнего течения р.Помпеевка	[129]	ВГХО. В элювиально-делювиальных отложениях: свинца - 0,004-0,01%, цинка - 0,01-0,02%
I-2	4	Верховье р.Дичун	[81, 129]	Свинец, олово ВГХО. В элювиально-делювиальных отложениях: свинца - до 0,006%, олова - 0,001-0,002%
I-4	8	руч.Надежда	[43]	Цинк ПМ. Свалы глыб мраморизованных доломитов с мелкой рассеянной вкрапленностью сфалерита, галенита и антимонита. Содержание цинка - до 10%, сурьмы – 0,07%, свинца – 0,01%, олова – 0,001%
I-4	23	Водораздел ручьев Рогатый и Баранкин (участок Рогатый)	[28]	ПМ. Свалы глыб слюдяно-кварц-тремолитовых скарнов с содержанием цинка - 0,3%
I-4	24	Верховье руч.Мучной	[28]	ГДХО. В поверхностных водах 0,01-0,03% цинка, присутствуют (в %): олово - 0,0003-0,0004, медь - 0,002-0,004, марганец - 0,01-0,03, кобальт - 0,0003, ванадий - 0,0004-0,003
I-4	33	руч.Мучной	[28]	ГДХП. В водах ручья содержание цинка 0,01-0,03%, в единичных пробах присутствует кобальт – 0,0003%
IV-1	11	Правый берег в устье руч.Бычий	[]*	ПМ. Коренной выход гнейсов с прослоем (10-15 см) лимонитизированных, амфиболовых сланцев, содержащих 0,2% цинка, присутствуют (в %): никель – 0,01, ниобий – 0,006, ванадий – 0,03
II-3	18	Левобережье р.Помпеевка	[33]	ПМ. Свалы глыб ожелезненных слюдяно-кварцевых сланцев (ксенолит в ордовикских гранитах) с 0,2% цинка

* Примечание: Здесь и далее сведения по ГДП-200.

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-1 I-2	8	Правобережье руч.Левая Зимовейная Правобережье р.Дичун	[129] [129]	Н и к е л ь ВГХО. В элювиально-делювиальных отложениях 0,001-0,01% никеля ВГХО. В элювиально-делювиальных отложениях 0,001-0,01% никеля
IV-2	14	Междуречье Туловчиха - Маньчжурка	[]	К о б а л ь т ВГХО. (54 пробы, 49 км ²). В донных отложениях 0,001-0,003% кобальта, 0,000004-0,00001% серебра
IV-4	1	Левобережье р.Мал.Самарка	[]	К о б а л ь т, и т т р и й ВГХО. (14 проб, 13 км ²). В донных отложениях 0,001% кобальта, 0,002% иттрия, реже 0,003% лития
II-2	1	Правобережье р.Старикова	[]	К о б а л ь т, в и с м у т ВГХО. (20 проб, 12,5 км ²). В донных отложениях 0,001-0,002% кобальта и 0,00004-0,00006% висмута, 0,01-0,02% цинка, реже 0,004-0,02% свинца и 0,0002% молибдена
II-2	12	Водораздел рек Амур, Помпеевка и Старикова	[]	ВГХО. (73 пробы, 32 км ²). В донных отложениях 0,001-0,002% кобальта и 0,00004% висмута, 0,004-0,02% свинца, 0,0002% молибдена, реже 0,000004% серебра
II-6	1	Гора Шамшиха	[128]	М о л и б д е н ВГХО. В элювиально-делювиальных отложениях 0,001-0,005% молибдена
III-3	33	Руч.Макаркин (бассейн р.Самара)	[43]	М о л и б д е н, м е д ь ПМ. Зона дробления и брекчирования в углеродистых и глинистых сланцах, содержащих молибден и медь (в %): 0,01 и 0,3 соответственно, уран – 0,0059
IV-2	18	Бассейн ручьев Каменушка и Белая	[]	М о л и б д е н, с в и н е ц, и т т р и й ВГХО. (32 пробы, 25 км ²). В донных отложениях молибдена - 0,0002- 0,002%, свинца - от 0,004% до 0,03%, иттрия - 0,003-0,006%, цинка - 0,01-0,02%
III-2 II-4 II-4 II-3 II-3 I-5	21 2 12 8 9 26	Бассейн рек Березовая и Маньчжурка Бассейн ручьев Золотой и Солонцовый Бассейн ручьев Каты – Генерал Бассейн руч.Аносиха Верховье р.Лев.Биджан Междуречье Биджан и верховье Прав.Биджан	[32, 129] [28] [28] [28] [28] [28]	В о л ь ф р а м ШО. Шеелита – от единичных зерен до весовых количеств ШО. Шеелита – от 11 зерен до 0,02 г ШО. Шеелита – от 11 зерен до 0,02 г ШО. Шеелита – от 101 зерна до 0,02 г ШО. Шеелита более 100 зерен на шлих, в ассоциации с касситеритом (ед. з.) ШО. Шеелита – от 11 зерен до 0,02 г
II-4	6	Правобережье руч.Прапорщик	[28]	В о л ь ф р а м, м е д ь ПМ. В песчаниках листовичной свиты, вскрытых скважинами, содержится 0,1% вольфрама, 0,07% меди
II-4	7	Правобережье руч.Прапорщик	[28]	ПМ. В мелкозернистых песчаниках листовичной свиты, вскрытых скважиной, содержание вольфрама составляет 0,1%, меди - 0,1%
III-3	11	Самарское	[73]	О л о в о П. Зона штокверковой грейзенезации размером 470-200 м в ордовикских гранитах с содер-

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-4	37	р.Прав.Биджан	[37]	жанием олова в прожилках грейзенов от 0,002 до 0,76%
I-6	3	Правобережье руч.Мал.Дитур	[128]	ШП. Касситерита – от единичных до 30 зерен
I-6	11	Левобережье руч.Талая	[128]	ШО. Касситерита – единичные зерна
II-4	13	Верховье р.Мами	[89]	ШО. Касситерита - от единичных до 50 зерен
III-3	28	Бассейны рек Помпеевка и Самара	[121]	ШО. Касситерита – от единичных зерен до весовых количеств
III-5	2	Левобережье верхнего течения р.Буркали	[127]	ВГХО. В донных отложениях 0,001% олова
III-5	3	Бассейн р.Луговая	[127]	ВГХО. В элювиально-делювиальных отложениях 0,001-0,006% олова
III-5	5	Гора Кармаки	[127]	ВГХО. В элювиально-делювиальных отложениях 0,001% олова
I-4	3	Хребет Дуриловский	[81]	ВГХО. В элювиально-делювиальных отложениях 0,001 - 0,004% олова
I-4	15	Среднее течение р.Биджан	[28]	ШО. Касситерита – от 1 до 30 зерен, в ассоциации с киноварью
I-4	29	Междуречье Талачи - Прав.Биджан	[28]	ШО. Касситерита – от единичных зерен до 0,01-10 г/м ³
I-5	20	руч.Шумный	[28]	ШП. Касситерита – от выше 100 зерен до 0,01-10 г/м ³
I-5	22	Правобережье среднего течения р.Биджан (руч.Березовый)	[28]	ШО. Касситерита – от единичных до 100 зерен
I-4	27	руч.Талачи	[28]	ГДХП. (3 км). В водах ручья: олово - 0,0003 - 0,001%, медь - 0,002-0,004%
III-4	5	Междуречье Лев.Помпеевка – Подкорытиха	[]	ВГХО. (59 проб, 86 км ²). В донных отложениях олова - 0,0004-0,001%, реже бериллия - 0,0004-0,001%, свинца - 0,004-0,006%, урана - 0,001-0,0037%
				Олово, мышьяк, бериллий
I-6	10	Кабаляинское	[73,98]	П. Три рудные зоны мощностью от 1 до 22 м, протяженностью от 150 до 880 м, сложенные грейзенами и грейзенизированными гранитами с касситерит-сульфидной минерализацией. Содержания: олова -от 0,01 до 1%, редко до 2,67-6,7%, мышьяка – от 0,1-1 до 10%, бериллия – 0,01-0,1%. В повышенных количествах присутствуют (в %): свинец и сурьма - 0,01-0,1, литий - до 0,01. Прогнозные ресурсы олова 2,1 тыс. т
				Олово, цинк
II-4	10	Бассейн руч.Золотой	[28]	ГДХО. (6 км ²). В поверхностных водах олова - 0,001-0,05%, цинка - 0,02-0,05%, свинца - от <0,0003 до 0,03%
				Олово, висмут
I-6	2	Левобережье р.Биджан.	[]	ВГХО. (77 проб, 64 км ²). В донных отложениях олова - 0,0004-0,008% и висмута - 0,00004-0,0004%, лития - 0,003-0,006%
				Олово, торий, ниобий
II-5	2	Верховья р.Козулиха	[]	ВГХО. (12 проб, 5,5 км ²). В донных отложениях олова – 0,0004%, тория – 0,0064-0,009%, ниобия – 0,006%, серебра – 0,000004-0,00001%, свинца – 0,004-0,008% и цинка – 0,01-0,02%
				Олово, бериллий, кобальт
III-4	6	Верховье р.Кулемная.	[]	ВГХО. (45 проб, 59 км ²). В донных отложениях (в %): олова - 0,0005-0,0006, бериллия - 0,0004-0,002, кобальта - 0,001-0,002, иттрия - 0,002-0,006, реже серебра - 0,000004-0,00003, лития - 0,003-0,004, молибдена - 0,0002, свинца - 0,004-0,006 и цинка - 0,01-0,02
				Олово, висмут, иттрий
III-3	29	Левобережье р.Самара.	[]	ВГХО. (90 проб, 84 км ²). В донных отложениях (в %): олова - 0,0004-0,003, висмута -

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				0,00004-0,0003, иттрия - 0,002-0,003, кобальта - 0,001-0,004, лития - 0,003-0,006, цинка - 0,008-0,04, реже молибдена - 0,0002-0,001
				Р т у т ь
I-1	9	руч.Левая Зимовейная	[129]	ШП. Киновари – 1-6 зерен
I-3	13	Бассейн руч.Талагач	[127]	ШО. Киновари – единичные зерна
I-4	35	р.Прав.Биджан	[127]	ШП. Киновари – единичные зерна
III-3	3	Левобережье р.Помпеевка	[122]	ШО. Киновари – от единичных зерен до весовых концентраций
II-3	13	руч.Якимовский	[74, 122]	ШП. Киновари – единичные зерна, в ассоциации с касситеритом, золотом и шеелитом
II-3	12	Бассейн руч.Савкина	[74, 122]	ШО. Киновари – единичные зерна до весовых количеств, в ассоциации с касситеритом, шеелитом
				М ы ш ь я к
I-5	11	руч.Килин	[28]	ПМ. Свалы глыб грейзенезированных лейкогранитов с содержанием мышьяка - 0,3%
I-4	25	Правобережье руч.Рогатый (Участок Рогатый)	[28]	ПМ. В окварцованных, лимонитизированных аргиллизированных риолитах содержание мышьяка - 0,1-0,2%
IV-1	10	Правобережье руч.Бычья	[]	ПМ. Коренной выход лимонитизированных гранитов с содержанием мышьяка - 0,2%, циркония - 0,1%
I-5	19	Левобережье р.Биджан	[47]	ВГХО. В донных отложениях 0,01-0,02% мышьяка
				М ы ш ь я к , с в и н е ц
I-5	23	Верховье руч.Ромашка (Участок Ромашка)	[28]	ПМ. В интенсивно лимонитизированных и окварцованных доломитах мурандавской свиты 0,1-1,0% мышьяка, 0,1% свинца
				С у р ь м а
I-4	31	Правобережье р.Прав.Биджан	[28]	ГДХО. В поверхностных водах содержание сурьмы - 0,003-0,006%, молибдена - 0,0004-0,0005%
				С у р ь м а , с в и н е ц , в и с м у т
I-5	24	Правобережье руч.Березовый	[47]	ПМ. Кварцевый прожилок с вкрапленностью антимонита. Содержание сурьмы - от 0,1 до 3,0%, свинца – более 0,3% (до 10%), мышьяка – 0,06%, цинка – 0,03%, висмута – 0,1%
				С у р ь м а , о л о в о , м е д ь
II-4	5	Бассейн руч.Солонцовый	[28]	
				С у р ь м а , м о л и б д е н , м е д ь
II-4	14	Левобережье руч.Каты	[28]	ГДХО. В поверхностных водах (в %): сурьмы - 0,003-0,01, молибдена - 0,0004-0,0005, меди - 0,003-0,004, кобальта - 0,0003, ванадия - 0,0006-0,004, марганца - 0,01, цинка - 0,02-0,03, галлия - 0,0003
				В и с м у т
II-4	23	Правый приток в верхнем течении р.Луговая	[]	ПМ. В аллювии обломки лимонитизированного кварца с 0,01% висмута
II-4	20	Междуречье Мамаи – Луговая	[]	ВГХО. (21 проба, 21 км ²). В донных отложениях 0,0003-0,0004% висмута

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы				
Цезий				
I-6	1	Правобережье руч.Царапучий	[73]	ПМ. Свалы глыб грейзенизированных гранитов биробиджанского комплекса с содержанием цезия - 0,005-0,01%, олова - 0,003-0,005%
Рубидий				
IV-3	13	Правобережье р.Мирониха, левого притока р.Самара	[]	ПМ. Коренной выход двуслюдных гранитов с турмалином. Содержание рубидия - 0,0491-0,0607%. Присутствуют (в %): уран - 0,0007-0,0014, торий - 0,0016-0,0026, висмут - 0,0006-0,0012
IV-3	4	г.Скала Хадары	[]	ПМ. Коренной выход биотитовых гранитов. Содержание рубидия - 0,0475-0,0678%, тория - 0,0016-0,0026%
Бериллий				
I-4	11	Приустьевая часть руч.Надежда	[43]	ПМ. Ксенолит габбро мощностью 3,5 м в гранитах биробиджанского комплекса. Содержание бериллия - 0,01-0,1%
III-4	7	Правобережье верхнего течения р.Подкорытиха	[92]	ПМ. Свалы глыб пегматитов с 0,003-0,05% бериллия, 0,003-0,01% ниобия
III-3	32	Верховье безымянного правого притока р.Плотничиха	[43]	ПМ. В кварц-биотитовых и графитовых сланцах содержание (%): бериллия - 0,006, урана - 0,0032, тория - 0,0011, ванадия - 0,05, хрома - 0,1, вольфрама - 0,005, меди - 0,01
IV-2	19	Ручей Б.Кедровая, правый приток р.Маньчжурка	[]	ПМ. В аллювии обломки скарнов с вкрапленностью сульфидов и с содержанием бериллия - 0,06%
III-3	7	Верховье р.Самара	[33]	ПМ. Свалы глыб кварца с вкрапленностью сульфидов и с содержанием бериллия - 1-3%
III-3	38	Правобережье р.Лев.Плотничиха	[92]	П.М. Свалы глыб кварцитов кимканской толщи, содержащих от 0,01 до 0,05% бериллия, олова и меди, от 0,003 до 0,01% иттербия
III-3	31	Левобережье р.Самара	[]	ВГХО. (33 пробы, 32 км ²). В донных отложениях 0,0004-0,002% бериллия
Бериллий, свинец				
I-6	8	Водораздел рек Биджан и Дитур	[]	ВГХО. (18 проб, 26 км ²). В донных отложениях: бериллия - 0,0006-0,001%, свинца - 0,004-0,008%
IV-3	5	Междуречье Самара - Мирониха	[]	ВГХО. (57 проб, 77 км ²). В донных отложениях бериллия - 0,0006-0,002%, свинца - 0,004-0,006%
Литий, бериллий				
III-3	10	Левый борт долины в верховье р.Самара	[33]	ПМ. Свалы глыб кварцитов кимканской толщи с содержанием лития до 2-5%, бериллия - 0,006%, золота - 0,006 г/т
Галлий				
II-2	11	Правобережье р.Помпеевка	[]	ПМ. Свалы глыб гранитов с содержанием галлия 0,003%. В повышенных количествах присутствуют (в %): рубидий - 0,0104-0,0297, тантал - 0,004, торий - 0,0016-0,0021, мышьяк - 0,008-0,021
I-2	3	Верховье руч.Березовая, правого притока р.Дичун	[]	ПМ. Коренной выход позднемеловых риолитов с содержанием галлия 0,003%, рубидия - 0,015%
III-2	1	Левобережье нижнего течения	[]	ПМ. Свалы глыб гранодиоритов с содержанием галлия - 0,003%, рубидия - 0,0091%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-2	17	р.Помпеевка Левобережье руч.Поперечная	[]	ПМ. Коренной выход гранитов с содержанием галлия - 0,003%. В повышенных количествах присутствуют (в %): лантан – 0,01, рубидий – 0,0141, церий – 0,01, торий – 0,0045
I-2	9	Левый борт руч.Михалиха, левого притока р.Дичун	[]	ПМ. Коренной выход гранитов с содержанием галлия - 0,003%, рубидия - 0,0103%
I-3	7	Левобережье руч.Генриховский	[]	ПМ. Коренной выход гранитов. Содержание (в %): галлия - 0,006, бериллия – 0,0008, лантана- 0,006 и бария – 0,2
I-3	4	Правобережье руч.Мал.Талагач	[]	ПМ. Коренной выход дайки трахириолитов. Содержание галлия - 0,006%, бериллия - 0,0008%
I-3	5	Левобережье руч.Безымянный	[]	ПМ. Дайка лейкогранитов с содержанием галлия - 0,006-0,008%, бериллия - до 0,002%, бария - до 0,1%
I-3	29	Левобережье руч.Ашикан	[]	ПМ. Свалы глыб гранодиоритов биотитовых с содержанием галлия - 0,006%. В повышенных количествах присутствуют (в %): бериллий – 0,001, лантан – 0,006, барий – 0,1, цирконий – 0,06
I-6	13	Водораздел ручьев Кабала и Паниха	[]	ПМ. Свалы глыб гранитов с содержанием галлия – 0,004%, лития – 0,01%, бериллия - 0,002%
I-5	25	Левобережье руч.Куты	[]	ПМ. Свалы глыб лейкогранитов с содержанием галлия – 0,004%
I-3	9	Водораздел ручьев Полуденный и Безымянный	[]	ПМ. Свалы глыб лейкогранитов с содержанием галлия - 0,003%
I-4	7	Хребет Дуриловский	[]	ПМ. Коренной выход катаклазированных лейкогранитов с содержанием галлия – 0,004%, бериллия - 0,002%, лантана - 0,006%
II-5	1	Правобережье руч.Куты	[]	ПМ. Свалы глыб порфировидных гранитов с содержанием галлия - 0,003%. Присутствуют (в %): бериллий – 0,001, лантан – 0,006, барий – 0,3
I-5	27	Водораздел ручьев Куты и Березовая, правых притоков р.Биджан	[]	ПМ. Коренной выход катаклазированных лейкогранитов с содержанием галлия – 0,004%
				Ц и р к о н и й
II-2	5	Левый берег р.Старикова	[]	ПМ. Коренной выход катаклазированных гранитов. Содержание циркония - 0,1%
II-2	7	Левобережье р.Старикова	[]	ПМ. Свалы глыб гнейсированных гранитов с содержанием циркония -0,1%, иттрия - 0,004%
II-2	13	Верховье руч.Шумячиха	[]	ПМ. Свалы глыб двуслюдяных гнейсов с содержанием циркония - 0,1%
IV-2	24	Водораздел ручьев Хлебный и Каменушка	[]	ПМ. Свалы глыб ожелезненной тектонической брекчии по гранитам с содержанием циркония - 0,2%, цинка - 0,04%
IV-2	23	Левобережье верхнего течения руч.Каменушка	[]	ПМ. Катаклазированные граниты в отвалах старой канавы с содержанием циркония - 0,2%, мышьяка - 0,04%
III-2	14	Верховье р.Туловчиха на водоразделе с р.Амур	[]	ПМ. Коренной выход гранитов с содержанием в (%): циркония – 0,3, титана – 1-3, урана – 0,0012, тория – 0,0172, лантана- 0,08, меди- 0,02
				Л а н т а н
I-1	4	Правобережье р.Дичун	[]	ВГХО. (59 проб, 25 км ²). В донных отложениях 0,004-0,006% лантана
I-2	5	р.Дичун	[]	ВГХП. (10 проб), 4,4 км). В донных отложениях 0,006% лантана
III-2	22	Верховье р.Туловчиха	[]	ВГХО. (10 проб, 7 км ²). В донных отложениях 0,006-0,01% лантана
				Л а н т а н , т о р и й
IV-2	28	Левобережье руч.Хлебный	[]	ПМ. Коренной выход кварцевой жилы с содержанием (в %): лантана – 0,2, тория - 0,0554,

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				ванадия – 0,02, урана – 0,0016, золота – 0,006 г/т
I-4	4	Дуриловский хребет	[]	Иттрий, кобальт, бериллий ВГХО. (14 проб, 6 км ²). В донных отложениях: иттрия - 0,002-0,006%, кобальта - 0,001-0,002%, бериллия - 0,0006-0,00085%, а также урана - 0,0012-0,02%
IV-3	10	Междуречье Подкорытиха – Джимбуранда	[]	Иттрий, уран, литий ВГХО. (43 пробы, 49 км ²). В донных отложениях: иттрия - 0,002-0,003%, урана - 0,0011-0,0044%, лития - 0,003, цинка - 0,01-0,02%
III-2	16	Левобережье р.Амур	[]	Иттрий, висмут, серебро ВГХО. (13 проб, 14 км ²). В донных отложениях: иттрия - 0,002-0,003%, висмута - 0,00004-0,00006%, серебра - 0,00001-0,00002%, молибдена - 0,0002-0,0003% и кобальта - 0,001-0,002%, реже цинка 0,01-0,02%
IV-1	9	Левобережье р.Туловчиха	[]	Иттрий, лантан ВГХО. (30 проб, 26 км ²). В донных отложениях: иттрия - 0,003-0,004%, лантана - 0,004-0,006%, реже бария - 0,04-0,06%
				Благородные металлы
				Золото
I-3	18	Верховье руч.Ашинга	[127]	ШО. Золота – единичные зерна
II-3	5	Левобережье р.Лев.Старикова	[121]	ШО. Золота – единичные зерна
I-3	28	Правобережье верхнего течения руч.Ашикан	[]	ПМ. В экзоконтакте пегматитовой жилы со слюдяно-кварцевыми сланцами золота - 0,1 г/т, висмута – 0,003%, иттрия - 0,0006%
I-3	26	Водораздел ручьев Ашикан и Кутума	[]	ПМ. Свалы глыб гранодиоритов с прожилками кварца. Содержание золота - 1-3 г/т
I-3	27	Правобережье руч.Ашикан	[]	ПМ. Кварцевая жила в гранодиоритах. Содержание золота - 0,1 г/т
I-3	12	Верховье руч.Талагач	[]	ВГХО. (11 проб, 11 км ²). В донных отложениях - 0,003-0,03 г/т золота
I-3	24	Верховье р.Сутара	[]	ВГХО. (132 пробы, 150 км ²). В донных отложениях - 0,003-0,04 г/т золота
III-3	35	Правобережье верхнего течения р.Лев.Плотничиха	[]	ВГХО. (8 проб, 5,5 км ²). В донных отложениях - 0,003-0,04 г/т золота, 0,003% лития
I-4	28	Правый приток среднего течения р.Талачи	[]	ВГХП. (5 проб, 1,6 км ²). В донных отложениях 0,02-0,04 г/т золота
II-4	11	Верховье руч.Генерал	[]	ВГХО. (10 проб, 3,5 км ²). В донных отложениях 0,003-0,02 г/т золота
I-3	30	Верховье р.Лев.Старикова	[]	ПМ. Свалы глыб гранодиоритов с прожилками кварца и с содержаниями золота - 0,4 г/т, бериллия - 0,0008%
III-2	8	Правый приток среднего течения р.Березовая, приток р.Амур	[]	ПМ. В аллювии обломки ожелезненного кварца: золота - 0,3 г/т, серебра - 0,0006%
IV-2	20	Среднее течение р.Маньчжурка	[]	ПМ. В аллювии обломки ожелезненного кварца: золота - 2-5 г/т, серебра - 0,0001%
II-3	21	Правобережье руч.Савкина	[33]	ПМ. Свалы глыб углеродистых сланцев с содержанием золота - 0,08 г/т, ванадия - 0,4%, молибдена - 0,02%, бора - 0,1%
IV-2	2	Верховье р.Березовая, приток р.Амур	[26]	ПМ. Глыбы жильного кварца с содержанием золота - 0,6 г/т
IV-2	5	Верховье р.Маньчжурка	[26]	ПМ. Глыбы жильного кварца с содержанием золота - 0,6 г/т

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-2	7	Правобережье среднего течения р.Дичун	[]	ВГХО. (8 проб, 8 км ²). В донных отложениях 0,003-0,04 г/т золота
I-2	12	Правобережье р.Прав.Старикова	[]	ВГХО. (6 проб, 3,5 км ²). В донных отложениях 0,003-0,01 г/т золота
I-2	14	Правобережье р.Прав.Старикова	[]	ВГХО. (5 проб, 4 км ²). В донных отложениях 0,006-0,02 г/т золота
II-4	15	Левобережье верхнего течения руч.Каты	[]	ВГХО. В донных отложениях 0,03-0,06 г/т золота
II-4	17	Верховье р.Мами	[]	ВГХО. В донных отложениях 0,003-0,2 г/т золота, 0,01-0,02% цинка
III-4	2	Междуречье Помпеевка - Лев.Помпеевка	[]	ВГХО. В донных отложениях 0,003 - 0,06 г/т золота
III-4	4	Левобережье р.Кулемная	[]	ВГХО. В донных отложениях 0,006- 0,02 г/т золота
I-5	16	Правобережье верхнего течения р.Биджан	[]	ВГХО. В донных отложениях 0,003-0,1 г/т золота, 0,001-0,002% ниобия
II-5	3	Верховья р.Козулиха	[]	ВГХО. В донных отложениях 0,003-0,04 г/т золота; тория - 0,0024-0,0064%, ниобия - 0,002-0,006%, иттрия - 0,002%
II-5	5	Верхнее течение р Мами	[]	ВГХО. В донных отложениях 0,003- 0,03 г/т золота
II-5	6	Среднее течения р.Мами	[]	ВГХО. В донных отложениях 0,003-0,02 г/т золота
III-5	4	Левобережье верхнего течения р.Луговая	[]	ВГХО. В донных отложениях: золота - 0,003-0,04 г/т; урана - 0,001-0,0139%, тория - 0,0024-0,0058%, бериллия - 0,0004-0,002%
III-3	14	Левобережье верхнего течения р.Самара	[33]	ПМ. Свалы лимонитизированных кремнистых пород с содержаниями золота - 0,06 г/т, мышьяка - 0,1% Золото, уран
II-2	16	Левобережье нижнего течения р.Помпеевка	[]	ВГХО. В донных отложениях: золота - 0,003-0,04 г/т и урана - 0,0004-0,0006%
III-3	18	Левый приток р.Лев.Помпеевка	[]	ВГХП. В донных отложениях: золота - 0,003-0,03 г/т, урана - 0,0032-0,0037%, кобальта - 0,001-0,002%, лития -0,003-0,006% Серебро
I-3	35	Бассейн руч.Ашинга и р.Лев.Биджан	[]	ВГХО. В донных отложениях: серебра - 0,000006-0,00003%, урана - 0,0012-0,0053%, меди - 0,004%, молибдена - 0,0002-0,0004% Серебро, молибден
I-4	6	Левобережье р.Биджан	[]	ВГХО. В донных отложениях: серебра - 0,000006-0,00003%, молибдена - 0,0002%, Серебро, кобальт
I-6	4	Левобережье р.Биджан	[]	ВГХО. В донных отложениях: серебра - 0,000004-0,00001%, кобальта - 0,001-0,002%, молибдена - 0,0002%, цинка -0,008-0,03% Серебро, иттрий, кобальт
II-4	19	Бассейн р.Помпеевка	[]	ВГХО. В донных отложениях (в %): серебра -0,000004-0,0001, иттрия - 0,002-0,01, кобальта - 0,001-0,003, висмута - 0,00004-0,0001, лития - 0,003-0,004, цинка - 0,01-0,03, молибдена - 0,0002-0,0003
IV-2	4	Водораздел рек Маньчжурка, Самара и Березовая	[]	ВГХО. В донных отложениях (в %): серебра - 0,000006-0,00003, иттрия - 0,002-0,003, кобальта - 0,002-0,003, олова - 0,0004-0,002, урана - 0,0004-0,0008, висмута - 0,00004-0,0001, свинца - 0,004-0,006, молибдена - 0,0002-0,0006, меди - 0,004 и цинка - 0,001-0,02 Серебро, уран
III-2	6	Водораздел руч.Поперечная, рр.Старикова и Березовая	[]	ВГХО. В донных отложениях: серебра - 0,000006-0,00002%, урана 0,0004-0,0008%, цинка - 0,008-0,01%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-3	25	руч.Савкина	[]	Серебро, медь ВГХО. В донных отложениях: серебра - 0,00001-0,0001%, меди - 0,004%, цинка - 0,008-0,03%, молибдена - 0,0002-0,0006%
II-4	21	Верховье рек Мами и Луговая	[]	Серебро, бериллий ВГХО. В донных отложениях (в %): серебра - 0,000006-0,00006, бериллия - 0,0004-0,002, висмута - до 0,0004, урана - до 0,0164, олова - 0,0004-0,0006, лития - 0,003-0,004, свинца - 0,004-0,008
IV-2	25	Бассейн р.Белая	[]	Серебро, олово, кобальт ВГХО. В донных отложениях (в %): серебра - 0,000006 - 0,0001, олова - 0,0004 -0,0006, кобальта - 0,002-0,003, висмута - 0,00004 -0,00006
III-3	23	Восточный склон Помпеевского хребта	[43]	Уран П. Зона дробления в углеродсодержащих сланцах с содержанием урана - 0,012% на мощность 0,85 м
III-3	34	Левобережье р.Плотничиха	[43]	П. Зона бластомилонитов по гранитам с содержанием урана - 0,019% на мощность 0,4 м
III-3	17	Левобережье р.Лев.Помпеевка	[43]	П. Альбитизированные углеродистые породы с содержанием урана - 0,006% и 0,031% на мощность 1,6 м и 0,25 м соответственно, участками - до 0,263% на мощность 0,7 м. Основными минералами урана являются ураноносный фторапатит и отенит, присутствуют: фосфор-1%, церий - 0,07%
III-3	4	Водораздел при слиянии рек Лев.Помпеевка и Помпеевка	[43]	П. Зоны дробления в породах кимканской толщи, залеченные дайками андезитов и лейкогранитов. Содержание урана и тория (в %): в андезитах - 0,0465 и 0,0011, в лейкогранитах - 0,0158 и 0,002. Содержание других элементов (в %) в андезитах: титана - 1, вольфрама 0,01, серебра - 0,0005, бериллия - 0,002, в гранитах - иттрия - 0,01
II-3	23	Правобережье р.Помпеевка	[43]	ПМ. Граниты турмалиновые с содержанием (в %): урана - 0,0154, тория - 0,0025, цинка - 0,02, олова - 0,01, бериллия - 0,005, лития - 0,03
II-3	10	Водораздел рек Помпеевка и Лев.Биджан	[43]	ПМ. Свалы глыб турмалиновых гранитов, содержащих 0,0071% урана. Из других элементов присутствуют (в %): торий - 0,0026, ванадий - 0,1, молибден -0,01, медь - 0,05, серебро - 0,0001.
III-2	23	Верховье руч.Дуваниха	[43]	ПМ. Графитовые сланцы, содержащие 0,002-0,007% урана, 0,0001-0,001% тория. Из других элементов присутствуют (в %): молибден - до 0,005, свинец - 0,03-0,05, медь - 0,03-0,07, цинк - до 0,05
III-3	22	Верхне-Самарское	[43]	П. Зоны дробления в углеродистых и кремнисто-глинистых сланцах. Мощность рудной залежи до 6,25 м, протяженность 35-40 м, содержание урана - 0,022 - 0,033% и 0,032% на мощность 1,5 и 0,5 м соответственно и ванадия - 0,4%. Из других элементов присутствуют (в %): молибден - 0,005, медь - 0,02, цинк - 0,03, фосфор - 1,0, бериллий - 0,005, серебро - 0,0001.
III-3	19	Левобережье р.Самара	[43]	П. Зона дробления в углеродистых, кремнисто-глинистых сланцах и известняках с содержанием урана и тория в известняках - 0,015 и 0,0004%, в сланцах - 0,001 и 0,0008%. Из других элементов присутствуют (в %) в известняках: фосфор - 1,0, фтор - 5,0, в графитовых сланцах: ванадий - 0,04, медь - 0,02, цинк - 0,02, церий - 0,03, фосфор - 0,7
III-3	36	Западный склон г.Сумарочиха	[43]	ПМ. Обломки турмалиновых гранитов, содержащих 0,0022% урана, 0,001% тория, 0,05%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	5	Левобережье р.Лев.Помпеевка	[43]	ниобия. Во вмещающих обломки суглинках – 0,0197% урана. ПМ. Лимонитизированные тектонические брекчии по графитовым сланцам с содержанием (в %): урана – 0,0061, тория – 0,0013, меди – 0,05, цинка – 0,03, бериллия – 0,002
II-3	15	Помпеевское	[33,74]	П. В углеродистых сланцах и алевролитах опоробованием выделена рудная залежь с содержанием урана до 0,047%. С глубиной мощность залежи уменьшается и содержание урана падает. Из других элементов присутствуют: золото - до 0,04 г/т, платина - до 0,01 г/т, палладий - до 0,06 г/т, редкие земли - до 0,068%, молибден - до 0,04%, ванадий - до 0,6%, серебро - до 0,0008%, фосфор - до 1-3%
I-6	9	Кабалинское (Детальный участок №1)	[63]	П. Седиментационная брекчия, состоящая из обломков гранитов, углеродистых сланцев, доломитов, мощностью от 0,9 до 10 м, прослежена канавами на 300 м. Содержание урана - от 0,01 до 0,05%, в единичных пробах - до 0,09%. Из других элементов присутствуют (в %): олово - 0,1 - 3,0, кобальт - 0,01 - 0,03, никель - до 0,03, медь - до 0,06
I-6	7	Верхне-Березовое	[63]	П. Дайка андезитов мощностью от 2 до 5 м, протяженностью 175 м с содержанием урана - 0,01-0,05%. Из других элементов присутствуют (в %): кобальт - 0,001-0,006, никель - 0,001-0,003, медь - 0,003-0,01
I-6	5	Мало-Дитурское	[63]	П. Дайки андезитов с содержанием урана - 0,01 - 0,03%, в одной пробе – 0,084%
I-5	9	Верховье руч.Шумный (участок Детальный VI)	[63]	П. Зоны грейзенизированных гранитов мощностью до 0,5 м, протяженностью 50 - 200 м. Содержание урана - до 0,036-0,05%, на глубине 10 м – 0,58%
I-5	12	Теплоключевское	[103]	П. В брекчированных гематитсодержащих кремнисто-глинистых сланцах опробованием выделены четыре ураноносные зоны длиной от 200 до 450 м, мощностью от 3,7 до 15,4 м, Содержание (в %): урана - 0,006-0,015, молибдена - 0,01-0,1, ванадия - 0,01-0,3
II-4	3	Бассейн руч.Золотой (Участок Генерал)	[28]	П. Пласт катаклазированных, лимонитизированных песчаников мощностью 0,4-0,5 м и протяженностью 10-16 м с редкими слоями (1-3 мм) черных алевролитов, насыщенных углефицированными растительными остатками. Содержание урана - 0,01-0,012%, тория – 0,003-0,007%, молибдена - 0,005%.
I-4	22	Бассейн верхних течений ручьев Баранкин и Рогатый (Участок Рогатый)	[28]	П. Зоны дробления по риолитам и доломитам. Мощность зон до 4,5 м и протяженность до 100 м. Содержание урана - до 0,006-0,009%, реже - до 0,028%. Из других элементов присутствуют: торий - до 0,007-0,011%, реже цинк - 0,02-0,1%, свинец - до 0,01%, медь - до 0,02%, мышьяк - до 0,2%
I-5	13	Левобережье руч.Волчий (Участок Ромашка)	[28]	П. Лимонитизированные углистые кремнисто-глинистые сланцы, в которых опробованием выделены два рудных тела мощностью до 1,9 м, протяженностью до 35 м. Содержание урана – от 0,005 до 0,073%, тория - до 0,044%. Из других элементов присутствуют (в %): ванадий - до 0,2, молибден - до 0,006, хром - до 0,3, медь - 0,02, лантан - 0,02, фосфор - 10-12, титан - 0,6
I-4	20	Правобережье р.Биджан (Участок Юбилейный)	[28]	ПМ. Аргиллизированные окварцованные и лимонитизированные риолиты, содержащие 0,005-0,008% урана. Присутствуют: свинец - до 0,04%, цинк и литий - 0,01-0,02%
I-5	5	Верховье руч.Килян (Участок Килян)	[28]	П. 2 зоны дробления и лимонитизации в гранитах мощностью 0,1-0,2 м и 0,5-0,6 м. Содержание урана - до 0,018%
II-3	17	Бассейн безымянного ручья, левого потока р.Помпеевка	[33]	ВГХП. В донных отложениях на протяжении 800 м содержание урана 0,007-0,0477%
I-4	19	Бассейн руч.Миллионный	[28]	ВГХО. (33 пробы, 4,5 км ²). В донных отложениях 0,0012-0,01% урана

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-5	6	Водораздел р.Мал.Дитур и руч.Кайлан	[28]	ВГХО.(62 пробы, 12 км ²). В донных отложениях 0,0012-0,02% урана, 0,00004-0,0001% висмута, 0,00001-0,0001% серебра
II-3	7	Междуречье Лев.Биджан - Помпеевка	[28]	ВГХО. (155 проб, 31 км ²). В донных отложениях 0,0012-0,02% урана, 0,000004-0,0002% серебра
II-4	18	Правобережье р.Помпеевка	[]	ВГХО. (7 проб, 7 км ²). В донных отложениях 0,0031-0,006% урана, 0,0004-0,001% бериллия, 0,002-0,003% иттрия
II-4	22	Левобережье верхнего течения р.Луговая	[]	ВГХО. (11 проб, 9 км ²). В донных отложениях 0,0065-0,0139% урана
III-4	1	Правобережье верхнего течения р.Луговая	[]	ВГХО. (7 проб, 5 км ²). В донных отложениях 0,0033-0,0164% урана
III-5	1	Верховье р.Буркали	[]	ВГХО. (14 проб, 12 км ²). В донных отложениях 0,0031-0,0097% урана
III-3	40	Бассейн р.Плотничиха	[]	ВГХО. (20 проб, 18 км ²). В донных отложениях 0,0012-0,0056% урана
IV-2	22	Правобережье р.Маньчжурка	[]	ВГХО. (16 проб, 14 км ²). В донных отложениях 0,0004-0,0009% урана Уран, торий
I-5	23	Правобережье руч.Ромашка (Участок Ромашка)	[28]	П. Окварцованные брекчии доломитов с мелкой вкрапленностью ферриторита мощностью 1,8-2,0 м, прослеженные до 25 м. Содержание урана - от 0,003 до 1,2%, тория - от 0,003 до 12,8%. Из других элементов отмечаются (в %): свинец - 0,01-0,1, медь - 0,01-0,03, цинк - 0,06, ванадий - 0,01, реже мышьяк - 0,1, олово - 0,03, серебро - до 0,001, фосфор - до 1,0 Уран, ванадий, молибден
II-3	24	Левобережье руч. Савкина (левобережье р.Помпеевка)	[33,43]	ПМ. Брекчированные и окварцеванные углеродистые кремнисто-глинистые сланцы содержат (в %): уран - 0,0168, ванадий - 0,5-0,6, молибден - 0,05, хром - 0,1, медь - 0,1, цинк - 0,3, серебро - 0,0001, бериллий - 0,003, кадмий - 0,01
III-3	25	Восточный склон Помпеевского хребта	[43]	ПМ. В окварцованных гранитах (в %): содержание урана составляет - 0,009, ванадия - 0,3, молибдена - 0,004, кобальта - 0,07, бериллия - 0,007 Уран, иттрий, серебро
I-1	1	Верховье руч.Кочковка и Широкая	[]	ВГХО. (13 проб, 2,5 км ²). В донных отложениях (в %): урана - 0,0012-0,0041, иттрия - 0,01-0,04, серебра - 0,00001-0,00003, ниобия -0,002-0,003, цинка - 0,02-0,04 Уран, золото, бериллий
II-4	16	Верховье руч.Каты	[]	ВГХП. (8 проб, 3,6 км ²). В донных отложениях (в %): урана - 0,0012-0,003, золота - 0,003-0,01 г/т, бериллия - 0,0004-0,0010, кобальта - 0,001, лития - 0,003 Уран, бериллий
III-4	3	Верховье р.Первая Кулемная	[]	ВГХП. (7 проб, 3,2 км ²). В донных отложениях 0,0014-0,0066% урана и 0,002% бериллия Торий
II-5	4	Левобережье р.Мами	[]	ВГХО. В донных отложениях 0,0061-0,0082% тория, 0,01-0,02% цинка Торий, олово, кобальт
IV-3	16	Правобережье р.Мирониха	[]	ВГХО. В донных отложениях (в %): тория - 0,0041-0,0062, олова - 0,0004-0,0006, кобальта - 0,001-0,002, серебра - 0,000006-0,00001

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Химическое сырье				
Флюорит				
III-3	19	Левобережье р.Самара	[43]	ПМ. В зоне дробления по углеродистым глинистым сланцам и известнякам содержание фтора - 0,2-5%
Бораты и боросиликаты				
III-3	12	Залив	[76, 77]	П. Кальцифированная мощность от 1 до 28 м и протяженностью 1100 м с содержанием борного ангидрида - от 0,32 до 18%, в среднем - 1,99%
III-3	15	Кедровое	[76, 77]	П. 4 тела кальцифированная мощностью от 0,3-1,5 до 10-20 м, протяженностью 100-300 м. Содержание борного ангидрида - 0,32-0,77%, редко - 3,25-5,7%
III-3	21	Южное	[76, 77]	П. Залежь тремолит-турмалиновых пород мощностью 4-5 м, протяженностью 200 м с содержанием борного ангидрида - от 1,52 до 7,8%
I-4	10	Водораздел ручьев Усатый и Дуриловский	[]	ПМ. Свалы глыб кварца с сульфидами и с содержанием бора - 0,2%
I-4	17	Левобережье р.Биджан	[]	ПМ. Свалы глыб доломитов скарнированных с содержанием бора - 0,1%
I-5	7	Правый борт руч.Килин	[]	ПМ. Свалы глыб роговиков с содержанием бора - 0,2%, золота -0,01 г/т
I-5	10	Правый борт руч.Килин	[]	ПМ. Свалы глыб турмалиновых лейкогранитов с гнездами сульфидов. Содержание бора - 0,4%
III-3	2	Левобережье руч.Дыроватка	[]	ПМ. Свалы глыб песчаников окварцованных и лимонитизированных с содержанием бора - 0,3%, мышьяка - 0,04%
IV-3	2	Правобережье нижнего течения р.Плотничиха	[]	ПМ. Обломки пегматитов с турмалином. Содержание бора - 0,2%
I-1	3	Правобережье среднего течения руч.Лагар	[]	ПМ. В аллювии обломки турмалин-кварцевой породы с содержанием бора - 0,4%
I-2	11	Левый борт руч.Широкая	[]	ПМ. Свалы глыб пегматитов с содержанием бора - 0,4%
I-2	13	Водораздел ручьев Кузнечиха и Дробовичная	[]	ПМ. Свалы глыб кварца с содержанием бора - 0,1%
III-2	28	руч.Дуваниха	[]	ПМ. В аллювии обломки окварцованной доломитовой брекчии с содержанием бора - 0,1%, бериллия - 0,0008%
IV-2	13	Правый приток руч.Листвянка правого притока р.Самара	[]	ПМ. В аллювии обломки кварца с содержанием бора - 0,1%,
III-3	27	Правобережье верхнего течения р.Самара	[]	ПМ. В аллювии обломки кварца с содержанием бора - 0,1%, мышьяка - 0,04%, бериллия - 0,001%
III-4	8	Левый приток руч.Листвянка, правого притока р.Кулемная	[]	ПМ. В аллювии обломки кварца с содержанием бора - 0,2%
II-3	16	Левобережье р.Помпеевка, на вершине водораздела	[33]	ПМ. Свалы глыб грейзенезированных песчаников с содержанием бора - до 0,1-0,6%, золота - 0,03% г/т
II-3	22	Левобережье руч.Савкина	[33]	ПМ. Свалы глыб скарнированных пород с содержанием бора -1-3%, золота - 0,006 г/т
III-3	7	Верховье р.Самара	[33]	ПМ. Свалы глыб кварца и гранитов окварцованных с содержанием бора - 0,1-0,4%
III-3	1	Правобережье руч.Длинный, левого притока р.Помпеевка	[33]	ПМ. Свалы глыб гранитов и турмалиновых пегматитов с содержанием бора- 0,2-0,6%

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Минеральные удобрения				
Фосфорит				
I-5	13	Ромашка	[28, 29]	П. Линзовидные залежи фосфатсодержащих кремнисто-глинистых сланцев с содержанием P_2O_5 - от 8,96% до 30,07%. Прогнозные ресурсы по категории P_2 – 101,1 тыс. т
I-4	18	Юбилейное (участок Юбилейный)	[28, 91]	ПМ. Фосфоритсодержащие доломиты мощностью 3-5 м с содержанием P_2O_5 - 1-3%
I-5	14	Левобережье руч.Ромашка	[91]	ПМ. В штучных пробах из доломитов содержание P_2O_5 – 4,14-10,85%
III-3	22	Левобережье р.Самара	[43]	ПМ. Тектоническая брекчия по углеродистым глинистым сланцам, содержание фосфора - 1,0%
III-3	19	Левобережье р.Самара	[43]	ПМ. Зона дробления по известнякам и графитовым сланцам, содержание фосфора - 0,7 – 1,0%
II-3	15	Помпеевское	[33]	ПМ. Тектоническая брекчия по углеродистым сланцам, с содержанием фосфора - до 2-5% на мощность 1,4 м.
Керамическое и огнеупорное сырье				
III-6	1	Гора Маячная	[114]	ПМ. Пласты (до 10 м) силлиманитовых сланцев, содержащих 5-15, редко - до 50% силлиманита
Горнотехническое сырье				
Графит				
II-3	14	Бассейн руч.Якимовский	[122]	ПМ. Пласты графитовых сланцев мощностью от 0,5 до 3,5 м, протяженностью 1,5 км с содержанием графита - более 20%
IV-2	27	Союзнское	[31]	П. Пласты графитистых сланцев
Брусит				
I-4	13	Высота 318,7 м, левобережье р.Биджан	[118]	П. Линзообразные тела бруситов мощностью от 0,5 до 7,7 м, протяженностью до 100 м
I-4	21	Левобережье руч.Баранкин	[118]	ПМ. Линзообразное тело бруситов мощностью 0,4 м
Брусит и магнезит				
III-3	20	Южное	[116]	П. Две залежи бруситов шириной от 5 до 130 м, длиной 240-720 м, мощностью от 2 до 40 м. Содержание окиси магния в среднем - 59,9%. Залежь магнезитов шириной 100-170 м, длиной до 800 м. Запасы бруситов по категории C_2 – 533 тыс. т, прогнозные ресурсы магнезитов по категориям P_1+P_3 – 8491 тыс. т
Магнезит				
IV-3	1	Овчинниковское	[120]	П. Залежи магнезитов мощностью 2-28 м, протяженностью до 300 м. Содержание окиси магния - 43-46%. Запасы по категории C_1 – 976 тыс. т, C_2 – 500 тыс. т
III-3	42	Старичихинское	[120]	П. Линзовидные залежи магнезитов длиной от 40 м до 110 м, мощностью от 7 м до 16 м. Содержание окиси магния в среднем - 45,77%. Запасы по категории C_1 - 235,6 тыс. т, C_2 – 500,0 тыс. т
IV-3	15	Перевальное	[120]	П. Линзовидные залежи магнезитов длиной до 120 м и мощностью до 15 м. Содержание окиси магния в среднем - 46,0%. Запасы по категории C_1 - 96,1 тыс. т
III-3	30	Инженерское	[120]	П. Прослой брекчиевидных магнезитов мощностью 2-3 м

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-3	26	Романовское	[120]	П. Небольшие залежи магнезитов протяженность до 100-300 м. Содержание окиси магния в большинстве проб менее 43%
III-3	9	Верхне-Самарское	[120]	П. Свалы глыб и коренные выходы магнезитов с содержанием окиси магния 40,84-45,56%. Прогнозные ресурсы по категории P ₂ - 1200 тыс. м ³
III-3	37	Левобережье р. Самара	[120]	ПМ. Свалы глыб магнезитов
IV-3	7	Бассейн руч. Листвянка	[120]	ПМ. Маломощные линзы магнезитов
IV-3	11	Верховье руч. Еловка	[120]	ПМ. Свалы глыб магнезитов
III-3	39	Правобережье р. Самара	[122]	ПМ. Свалы глыб магнезитов
III-3	41	Устье руч. Кривой, левобережье р. Самара	[122]	ПМ. Свалы глыб магнезитов
I-4	32	Верховье руч. Талачи (Участок Правобиджанский)	[118]	ПМ. Линзообразная залежь магнезитов длиной 1750 м, мощностью 50 м
I-5	2	Правобережье р. Кайлан	[118]	ПМ. Линзообразная залежь магнезитов размером (50-100)х500 м
Драгоценные и поделочные камни				
Б е р и л л				
I-6	6	Дитурское	[35]	П. Пегматитовые жилы с кристаллами берилла
Т у р м а л и н				
IV-3	8	Хинганское	[34]	П. Пегматитовые жилы с кристаллами турмалина
I-4	14	Средне-Биджанское	[83]	П. Скопления турмалина в жилах пегматитов и прослои турмалин-актинолитовых пород в сланцах кимканской толщи
А г а т , о п а л				
I-1	6	Радденское	[83]	П. В дресвянистом делювии риолитовые сферолоиды с халцедон-опаловым заполнением
У з о р ч а т ы е д о л о м и т ы				
I-5	8	Нижнекайланское	[113]	П. Пласты узорчатых доломитов мощностью от 3 до 28 м
О ф и к а л ь ц и т , к а л ь ц и ф и р				
II-3	19	Водораздельное	[96]	ПМ. Линзовидные тела кальцифиров размером до 250х500 м с маломощными линзами офикальцитов
М р а м о р н ы й о н и к с				
I-5	1	Теплое	[113]	П. Карстовая полость шириной 1,6-10 м, длиной 60 м с обломками мраморного оникса. Прогнозные ресурсы по категории P ₁ - 21,4 т
Строительные материалы				
М р а м о р ы				
II-3	11	Помпеевское	[100]	П. Доломитовые мраморы на площади 500х900 м. Прогнозные ресурсы по категории P ₁ – 10 млн. м ³
О ф и к а л ь ц и т , м р а м о р				
I-4	5	Медвежье	[113]	П. Тела офикальцитов размером 42х330 м и мраморов-(15-30)х330м. Прогнозные ресурсы офикальцита по P ₁ -125,1 тыс. м ³ , мрамора-78,0 тыс. м ³

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-4	16	Буреломное	[97]	Мрамор П. Свалы глыб доломитовых мраморов размером от 0,1-0,6 м до 1-2 м в поперечнике
I-5	4	Вторая Сафониha	[97]	Магнезит П. Линзы магнезитов мощностью от 20 до 150 м, протяженностью до 3000 м, с объемом блоков от 0,2 до 5 м ³
				Прочие ископаемые
				Бентонитовые глины
II-4	1	Руч.Золотой, левый приток р.Прав.Биджан	[28]	П. Горизонты полностью глинизированных туфов
				Подземные воды
				Минеральные лечебные
II-2	6	Стариковский	[23]	МИ. Сероводородный холодный с дебитом 12-15 л/мин
IV-1	8	Нижнегуловчихинский	[23]	МИ. Сероводородный холодный. Вода гидрокарбонатно-сульфатно-натриевая. Дебит 10-15 л/мин
IV-2	7	Верхнегуловчихинский (верховья руч.Аносиха)	[23]	МИ. Сероводородный холодный. Вода гидрокарбонатно-сульфатно-натриевая. Дебит 100 л/мин

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте плиоцен-четвертичных образований листов М-52-XXXV и М-52-XXXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Номер по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
		СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ		
		Обломочные породы		
IV-6	1	Песчано- гравийный материал Новотроицкое	57	То же
IV-6	2	Песок строительный Преображенское	108	Эксплуатируется
		Прочие ископаемые		
III-5	6	Агросырье. Торф Буркали	66	Разведано
III-5	7	Араченок	65	То же
III-5	8	Кулемное – Осинное – Луговое (3 залежи; 4 залежи на листе L-52-VI)	67	-«-

Список проявлений полезных ископаемых, показанных на карте плиоцен-четвертичных образований листов М-52-XXXV и М-52-XXXVI Государственной геологической карты Российской Федерации

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления	Номер по списку литературы	Краткая характеристика
Керамическое сырье				
Глины керамические				
III-3	43	Самарское	[73]	П. Линзы аллювиальных гидрослюдистых глин. Прогнозные ресурсы по категории Р ₃ - 1,0-1,5 млн. м ³
Агросырье. Торф				
I-6	14	Биджанское	[99]	П. Торфяная залежь низинного типа площадью 935 га, средней глубиной 0,62 м. Прогнозные ресурсы по категории Р ₁ (при 40% влажности) – 1014 тыс. т
I-6	15	Успеновское	[99]	П. Торфяная залежь низинного типа площадью 319 га, средней глубиной 0,75 м. Прогнозные ресурсы по категории Р ₁ (при 40% влажности) – 425 тыс. т
II-5	7	Мами 1	[99]	П. Торфяная залежь низинного типа, площадью 304 га, средней глубиной 0,59 м. Прогнозные ресурсы по категории Р ₁ (при 40% влажности) – 325 тыс. т
II-6	3	Мами 2	[99]	П. Торфяная залежь низинного типа площадью 490 га, средней глубиной 0,64 м. Прогнозные ресурсы по категории Р ₁ (при 40% влажности) – 540 тыс. т
II-6	2	Бараниха	[99]	П. Торфяная залежь низинного типа площадью 368 га, средней глубиной 0,62 м. Прогнозные ресурсы по категории Р ₂ (при 40% влажности) – 500 тыс. т
III-6	3	Падь Чортова	[99]	П. Торфяные залежи низинного типа общей площадью 1519 га, средней глубиной 0,64 м. Прогнозные ресурсы по категории Р ₃ (при 40% влажности) – 2100 тыс. т

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых на территории листов М-52-(XXXV), М-52-XXXVI

№№ на КПИ или МС (площадь объекта, км ²)	Вид полезного ископаемого	Оценка, категория прогнозных ресурсов*	Степень и уровень надежности определения перспективности**	Рекомендуемые виды и глубины работ***	Наименование минерагенических подразделений
III.3	Нефть	P ₃ -30	н/м	СП50 [2,5]	Буркалинская прогнозируемая нефтегазоносная площадь
III.4	Нефть	P ₃ -5	н/м	СП50 [1,5]	Преображенская прогнозируемая нефтегазоносная площадь
I-4-1	Железо	P ₁ -100	с/в	P [0,3]	Кимканский железо-марганцеворудный (фосфорит-магнетитовый) район
I-5-3	Железо	P ₁ -23	с/с	СП 25	
I-5-15	Железо	P ₁ -53	с/с	СП 25	
III-2-9	Железо	P ₁ -400	с/в	P [0,6]	Самарская магнезиально-марганец-железородная зона
IV-2-15	Марганец	P ₁ -0,5	с/в	P [0,2]	
IV-3-18	Марганец	P ₁ -0,6	с/в	P[0,4-0,45]	
I-2-1	Золото (россыпное)	P ₁ +P ₂ -0,196	с/в	ПО1	Сутарский золоторудно-россыпной узел
I-2-2	Золото (россыпное)	P ₁ -0,55	с/в	ПО1	
I-3-3	Золото (россыпное)	P ₁ +P ₂ -0,25	с/в	ПО1	
I-3-6	Золото (россыпное)	P ₁ -0,058	с/в	ПО1	
I-3-10	Золото (россыпное)	P ₁ -0,055	с/в	ПО1	
I-3-14	Золото (россыпное)	P ₁ -0,062	с/в	ПО2	
I-3-16	Золото (россыпное)	P ₃ -0,1	с/в	ПО2	
I-3-15	Золото (россыпное)	P ₁ -0,05	с/в	ПО2	
I-3-19	Золото (россыпное)	P ₂ +P ₃ -0,137	с/в	ПО2	
I-3-20	Золото (россыпное)	P ₃ -0,1	с/в	ПО2	
I-3-23	Золото (россыпное)	P ₁ -0,01	с/в	ПО2	
I-3-33	Золото (россыпное)	P ₁ +P ₃ -0,18	с/в	ПО3	
I-3-32	Золото (россыпное)	P ₂ -0,06	с/в	ПО3	
I-3-38	Золото (россыпное)	P ₁ +P ₃ -0,07	с/в	ПО1	
I-3-11	Золото (россыпное)	P ₁ +P ₂ +P ₃ -0,923	с/в	ПО1	
I-3-1	Золото (россыпное)	P ₁ +P ₂ +P ₃ -0,259	с/в	ПО1	
I-3-8	Золото (россыпное)	P ₁ -0,027	с/в	ПО1	
I-3-21	Золото (россыпное)	P ₁ +P ₃ -0,095	с/в	ПО2	
I-3-17	Золото (россыпное)	P ₃ -0,050	с/в	ПО2	
I-3-25	Золото (россыпное)	P ₁ -0,009	с/в	ПО2	
I-3-34	Золото (россыпное)	P ₁ +P ₂ +P ₃ -0,284	с/в	ПО1	
I-3-22	Золото (россыпное)	P ₁ +P ₂ +P ₃ -0,480	с/в	ПО1	
I-3-37	Золото (россыпное)	P ₁ +P ₂ -0,177	с/в	ПО1	
I-3-39	Золото (россыпное)	P ₃ -0,380	с/в	ПО1	

№№ на КПИ или МС (площадь объекта, км ²)	Вид полезного ископаемого	Оценка, категория прогнозных ресурсов*	Степень и уровень надежности определения перспективности**	Рекомендуемые виды и глубины работ***	Наименование минерагенических подразделений
П-2-4 П-2-2 П-2-3 П-2-8 П-2-9 П-3-2 П-3-3	Золото (россыпное) Золото (россыпное) Золото (россыпное) Золото (россыпное) Золото (россыпное) Золото (россыпное) Золото (россыпное)	P ₁ -0,150 P ₂ -0,029 P ₁ -0,025 P ₂ -0,025 P ₁ -0,035 P ₁ -0,015 P ₁ -0,015	с/в с/в с/в с/в с/в с/в с/в	П02 П03 П02 П02 П02 П03 П03	Сутарский золоторудно-россыпной узел
III-2-4-13 IV-1-7 П-2-15 III-2-2 III-2-7 III-2-25, IV-2-6 IV-1-12 IV-2-12 IV-2-17 IV-2-26	Золото (россыпное) Золото (россыпное) Золото (россыпное) Золото (россыпное) Золото (россыпное) Золото (россыпное) Золото (россыпное) Золото (россыпное) Золото (россыпное) Золото (россыпное) Золото (россыпное)	P ₁ +P ₂ +P ₃ -1,037 P ₁ +P ₂ -1,597 P ₂ +P ₃ -0,076 P ₁ +P ₂ +P ₃ -0,189 P ₁ +P ₃ -0,33 P ₁ +P ₂ +P ₃ -0,971 P ₂ -0,011 P ₁ -0,14 P ₁ +P ₃ -0,66 P ₁ +P ₃ -1,45	с/в с/в с/с с/с с/с с/с с/с с/с с/с с/с с/в	П02 ПО1 ПО2 ПО2 ПО2 ПО2 ПО2 ПО2 ПО2 ПО1	Амуро-Помпеевский золоторудно-россыпной узел
IV.1.1.1 (70)	Золото (рудное)	P ₃ -4	с/с	П01	Прогнозируемое Верхнесутарское золоторудное поле
I-5-16 (3)	Золото (рудное)	P ₃ -15	с/с	П01	Прогнозируемый Правобиджанский золоторудно-россыпной узел
IV.0.1	Золото (россыпное)	P ₃ -13	с/с	П02	Прогнозируемый Помпеевско-Маминский золоторудно-россыпной узел
I-1-2 П-2-9 I-2-4 П-6-1	Свинец Свинец Свинец, олово Молибден	P ₃ -8 P ₃ -12 P ₃ -Pb-2,5 P ₃ -Sn-0,5 P ₃ -4,1	с/н с/н с/н с/н	СП25 СП25 СП25 СП25	Вне минерагенических зон и рудных районов
III-5-3	Олово	P ₃ -10	с/с	СП25	Прогнозируемый Дитурский оловорудно-редкометалльный район
I-4-4	Олово	P ₃ -0,4	с/с	СП25	Верхнебиджанский оловянно-мышьяково-сурьмяный рудный узел

№№ на КПИ или МС (площадь объекта, км ²)	Вид полезного ископаемого	Оценка, категория прогнозных ресурсов*	Степень и уровень надежности определения перспективности**	Рекомендуемые виды и глубины работ***	Наименование минерагенических подразделений
I-4-3	Сурьма, олово, свинец, мышьяк, висмут, серебро	P ₁ -Sb-19 P ₁ -Sn-4,6 P ₁ -Pb-30 P ₁ -As-14 P ₁ -Bi-0,7 P ₁ -Ag-0,048	в/в	ПО1	Верхнебиджанский оловянно-мышьяково-сурьмяный рудный узел
I-6-10	Олово	P ₁ -2,1	с/в	ПО2	Кабалинское оловянное рудное поле
III-3-20	Магnezит	P ₁ -P ₃ -8,49	с/с	ПО2	Самарская магнезиально-марганец-железородная зона
IV-3-20	Магnezит	P ₁ +P ₂ -0,233	с/с	ПО2	
IV-3-6	Магnezит	P ₃ -0,87	с/м	ПО2	
IV-3-1	Магnezит	P ₁ -1,13	с/с	ПО2	
III-3-42	Магnezит	P ₁ -0,302	с/с	ПО2	
IV-3-16	Магnezит	P ₁ -0,174	с/с	ПО2	
III-3-30	Магnezит	P ₃ -0,042	с/м	ПО2	
III-3-9	Магnezит	P ₃ -0,38	с/м	ПО2	
III-3-26	Магnezит	P ₁ -0,459	с/с	ПО2	
III-3-13	Магnezит	C ₂ -8,164	в/в	ПР	
II-3-20	Брусит	P ₃ -12,0	с/с	ПР, ДР	
I-4-9	Магnezит	P ₁ -1,905	с/с	ПО2	Кимканский железо-марганцеворудный (фосфорит-магнезитовый) район
I-5-4	Магnezит	P ₁ -P ₃ -11,96	с/с	ПО2	
I-5-3	Фосфорит	P ₂ – 101,1	с/с	ПО2	
IV-2-27	Графит	P ₃ -857	с/с	СП25	Союзное графитоносное поле

* Для нефти, железа, марганца, магнезитов, бруситов и графитов в млн. т, для золота в т, для остальных полезных ископаемых в тыс. т.

** Степень перспективности: в – высокая, с – средняя, н – низкая;

уровень надежности: в – высокий, с – средний, м – малая надежность.

*** Рекомендуемые виды работ: Р – разведка, ПР – предварительная разведка, ДР – детальная разведка, ПО1 – поисково-оценочные работы первой очереди (ПО2 – второй очереди), СП50 [2,0] специализированные поиски масштаба 1:50 000 (1:25 000); [2,0] – рекомендуемая глубина геологоразведочных работ, км

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Номенклатура листов М-52-(XXXV), XXXVI					
Полезное ископаемое	Промышленные запасы категории А+В+С ₁ +С ₂	Прогнозные ресурсы категории			Общие ресурсы (подсчитанные запасы + прогнозные ресурсы)
		P ₁	P ₂	P ₃	
Нефть				35	35 млн. т
Железо	342,71	576,4			919,11 млн. т
Марганец	16,111	1,1			17,211 млн. т
Свинец	5,0**	30,0**		22,5	57,5 тыс. т
Олово	0,8**	6,7		10,9	18,4 тыс. т
		(в т.ч. 4,6**)			
Молибден				4,1	4,1 тыс. т
Сурьма	3**	19**			22 тыс. т
Мышьяк	2**	14**			16 тыс. т
Висмут	100**	700*			800 т
Серебро	8**	48**			56 т
Бериллий	22,8				22,8 тыс. т
Золото (россыпное)	3106,9	2629	3726	17962	27423,9 кг
Золото (рудное)				19	19 т
Флюорит	1025,7*				1025,7 тыс. т
Фосфатно-карбонатное сырье			101,1		101,1 тыс. т
Пегматит керамический	839				839 тыс. т
Графит				857	857 млн. т
Брусит	20,845			12	32,845 млн. т
Магнезит	70973	14803	105	13046	98927 тыс. т
Цеолиты	44,94				44,94 млн. т
Мраморный оникс		21,4			21,4 т
Офикальцит	64,8	125,1			189,9 тыс. м ³
Мрамор	111,6	78,0			189,6 тыс. м ³
Перлиты	273	145			418 тыс. м ³
Глины		P ₁ -P ₂ 1,0-1,5			1,0-1,5 млн. м ³
Песок	768				768 тыс. м ³
Гравийно-песчаный материал	2908,3				2908,3 тыс. м ³
Агросырье (торф)	2069	2304	500	2100	6973 тыс. т

* Запасы даны по комплексным рудам Преображенковского месторождения бериллия

**Запасы даны по комплексным рудам Верхне-Биджанского месторождения сурьмы

Список стратотипов и буровых скважин, показанных на геологической карте доплиоценовых и плиоцен-четвертичных образований листов М-52-(XXXV), XXXVI

№№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1.	Скважина, 227 м, вскрывает разрез солонечной свиты и сланцы урильской свиты	[52], скв. 74
2.	Стратотип дичунской свиты	[23]
3.	Скважина, 110 м, вскрывает пролювиальные и делювиальные отложения и кимканскую толщу	[72], скв. 8
4.	Скважина, 110 м, вскрывает пролювиальные и делювиальные отложения и кимканскую толщу	[72], скв. 1
5.	Скважина, 104 м, вскрывает голоценовые аллювиальные отложения и кимканскую толщу	[72], скв. 2
6.	Скважина, 82 м, вскрывает пролювиальные и делювиальные отложения и ордовикские граниты	[72], скв. 6
7.	Скважина, 108 м, вскрывает аллювиальные, пролювиальные и делювиальные отложения и известняки лондоковской свиты	[72], скв. 5
8.	Скважина, 152 м, вскрывает голоценовые аллювиальные отложения и кимканскую толщу	[72], скв. 4
9.	Скважина, 334 м, вскрывает четвертичные, плиоцен-четвертичные и миоценовые отложения	[69], скв. 57
10.	Скважина, 150 м, вскрывает аллювиальные среднеплейстоценовые и миоценовые отложения и кимканскую толщу	[72], скв. 7
11.	Скважина, 137 м, вскрывает четвертичные, плиоцен-четвертичные и миоценовые отложения и ордовикские гранодиориты	[69], скв. 47
12.	Скважина, 140 м, вскрывает четвертичные отложения и ордовикские гранодиориты	[69], скв. 49
13.	Скважина, 288 м, вскрывает четвертичные, плиоцен-четвертичные и миоценовые отложения	[69], скв. 54
14.	Скважина, 278 м, вскрывает четвертичные, плиоцен-четвертичные, миоценовые отложения и ордовикские граниты	[69], скв. 26
15.	Стратотип туловчихинской свиты	[23]
16.	Скважина, 131 м, вскрывает четвертичные и миоценовые отложения и ордовикские граниты	[69], скв. 51
17.	Скважина, 190 м, вскрывает четвертичные, плиоцен-четвертичные и миоценовые отложения	[72], скв. 3
18.	Скважина, 506 м, вскрывает четвертичные, плиоцен-четвертичные и миоценовые отложения	[110], скв. 1а
19.	Скважина, 176 м, вскрывает четвертичные, плиоцен-четвертичные и миоценовые отложения	[69], скв. 24
20.	Скважина, 190 м, вскрывает четвертичные, миоценовые и девонские отложения	[72], скв. 10
21.	Скважина, 100,6 м, вскрывает отложения голоцена и ниранской свиты	[72], скв. 9

Список пунктов, для которых имеются определения абсолютного возраста (К-Аг) методом с поправкой на воздушный аргон)

№ пп	Наименование геологического подразделения, индекс	Определение	Возраст пород, млн. лет	Лаборатория	К %	Ar40 нг/г	Ar40/K40	№ источника по списку литературы, авторский № пункта	Привязка
1	Гнейс микроклинизированный туловчихинской свиты (AR ₂ tl)	по валу	177 (168)	ДВТГУ	3,69	46,5	0,0103	Ромашкин А.И. и др. 1973, 4191 [10]	р.Амур, ниже устья р.Березовая
2	Гнейс мусковит-биотитовый дичунской свиты (AR ₂ dċ)	по валу по валу	260 (248) 241 (229)	ДВТГУ	2,72 2,72	51,4 46,5	0,0155 0,0143	То же, 4199 То же	р.Амур, выше устья р.Березовая
3	Гнейс амфибол-биотитовый туловчихинской свиты (AR ₂ tl)	по валу	165 (156)	ВСЕГЕИ	2,22	26,1	0,0096	Путинцев В.К.,1961, 534 [10]	руч.Хлебный
4	Слюдяной сланец урильской свиты (AR ₂ ?ur)	по валу	194 (185)	ДВТГУ	3,25	45,3	0,0114	Ромашкин А.И.,1972, 4127 [10]	р.Амур, с.Радде
5	Слюдяной сланец урильской свиты (AR ₂ ?ur)	по валу	205 (195)	ДВТГУ	0,83	12,3	0,0121	То же, 1972, 4110	То же
6	Гнейс биотит-роговообманковый дичунской свиты (AR ₂ dċ)	по валу	262 (249)	ДВТГУ	1,72	32,8	0,0156	То же, 1972, 4152	р.Амур, выше устья р.Помпеевка
7	Риолит афировый мурандавской свиты (Vmr ₁)	по валу	281	ДВТГУ	4,36	89,6	0,0169	Алексеев М.И., 1978, 75-2 [28]	Правобережье верх. теч. р.Биджан
8	Гранит порфировидный биробиджанского комплекса (γ ₂ Ob)	по биотиту по КПШ	483 (460) 390 (372)	ВСЕГЕИ ВСЕГЕИ	6,78 3,15	253,9 92,6	0,0307 0,0241	Эйриш Л.В.,1960, №1 [22]	Правобережье р.Миронихи
9	Гранит порфировидный биробиджанского комплекса (γ ₂ Ob)	по валу	390 (371)	ВСЕГЕИ	4,4	129,9	0,0242	Лови Б.И., 1961, 2806 [80]	Левобережье сред. теч. р.Самара
10	То же	по биотиту	289 (275)	ДВГИ АН СССР	7,88	167,2	0,0174	Ромашкин А.И.,1973, 3839 [10]	Водораздел рр. Амур-Туловчиха
11	Гранодиорит порфировидный биробиджанского комплекса (γ _δ ₂ Ob)	по биотиту	292 (278)	ДВГИ АН СССР	5,49	117,7	0,0176	Недашковский. П.Г., 1960, [10]	г.Ферганишки
12	Гранит гнейсовидный биробиджанского комплекса (γ ₃ Ob)	по валу	167 (158)	ВСЕГЕИ	1,58	76,1	0,0097	Путинцев В.К.,1961, 34 [10]	р.Туловчиха
13	Лейкогранит гнейсовидный мусковитизированный биробиджанского комплекса (lγ ₃ Ob)	по валу	383 (365)	ВСЕГЕИ	4,73	136,18	0,0236	Лови Б.И., 1961, 46 [80]	Левобережье р.Миронихи
14	Гранит двуслюдяной биробиджанского комплекса (γ ₃ Ob)	по валу	304 (290)	ВСЕГЕИ	4,82	108,19	0,0184	Чеботарев М.В., 1957, 6491 [122]	Верх. р.Помпеевка

№ пп	Наименование геологического подразделения, индекс	Определение	Возраст пород, млн. лет	Лаборатория	К %	Ag40 нг/г	Ag40/K40	№ источника по списку литературы, авторский № пункта	Привязка
15	Гранит турмалиновый биробиджанского комплекса (γ_3Ob)	по валу	390 (296)	ВСЕГЕИ	4,4	129,9	0,0242	Чеботарев М.В., Лови Б.И., 1961, 116 [80]	Водораздел средних течений рр. Самара-Мирониха
16	Гранит биотитовый биробиджанского комплекса (γ_3Ob)	по валу	260	ДВТГУ	4,36	83	0,0156	Алексеев М.И., 1978, 2171 [28]	Верховья руч.Каты
17	Гранит турмалиновый биробиджанского комплекса (γ_3Ob)	по валу	319	ДВТГУ	4,26	100,5	0,0193	То же, 3594-3	Правобережье среднего теч. р.Помпеевка
18	Лейкогранит биробиджанского комплекса ($l\gamma_3Ob$)	по валу	283	ДВТГУ	4,12	86	0,017	То же, 3078	Левобережье руч.Куты
19	То же	по валу	290	ДВТГУ	4,55	98,2	0,0177	То же, 2043-5	Левобережье верхнего теч. р.Прав.Биджан
20	То же	по валу	288	ДВТГУ	4,47	95,5	0,0175	То же, 2043-6	То же
21	Габбро тырмо-буреинского комплекса ($v_1C_{2-3}t$)	по валу	268	ДВТГУ	0,95	18,6	0,0160	То же, К-115	Правобережье верх. теч. р.Биджан
22	То же	по валу	244	ДВТГУ	0,85	15,2	0,0145	То же, К-51-4	То же
23	Риолит мурандавской свиты (Vmr_1)	по валу	232	ДВТГУ	4,5	74,0	0,0135	То же, К-53	То же
24	Габбро тырмо-буреинского комплекса ($v_1C_{2-3}t$)	по валу	320	ДВТГУ	1,35	31,9	0,0193	То же, 7016	То же
25	Гранит биробиджанского комплекса (γ_2Ob)	по валу	182	ДВТГУ	2,49	32,3	0,0107	То же, К-342	Левобережье верх. теч. р.Прав.Биджан
26	Гранодиорит биотитовый тырмо-буреинского комплекса ($\gamma\delta_2C_{2-3}t$)	по валу	242	ДВТГУ	2,87	50,2	0,0144	То же, 1053-8	руч.Мучной, прав. приток р.Прав.Биджан
27	Гранодиорит биотитовый тырмо-буреинского комплекса ($\gamma\delta_2C_{2-3}t$)	по валу	228	ДВТГУ	2,89	47,7	0,0135	То же, 2419	руч.Ромашка
28	Гранит биотитовый тырмо-буреинского комплекса ($\gamma_2C_{2-3}t$)	по валу	182	ДВТГУ	2,86	37,8	0,0107	То же, 2296	Верховья руч.Куты
29	Гранит биотитовый биробиджанского комплекса (γ_2Ob)	по валу	228	ДВТГУ	3,15	52,2	0,0135	То же, 2576	Правобережье руч.Куты
30	Лейкогранит биотитовый порфировидный тырмо-буреинского комплекса ($l\gamma_4C_{2-3}t$)	по валу	220	ДВТГУ	2,97	47,5	0,0131	То же, 2848	Верховья р.Лев.Биджан
31	Гранит биотитовый порфировидный тырмо-буреинского комплекса ($\gamma_2C_{2-3}t$)	по валу	186	ДВТГУ	3,83	50,9	0,0109	То же, , 2891	Верхнее течение р.Старикова

№ пп	Наименование геологического подразделения, индекс	Определение	Возраст пород, млн. лет	Лаборатория	К %	Ar40 нг/г	Ar40/K40	№ источника по списку литературы, авторский № пункта	Привязка
32	Гранодиорит тырмо-буреинского комплекса ($\gamma\delta_2C_{2,3}t$)	по биотиту	310 (295)	ВСЕГЕИ	7,22	165,7	0,0088	Путинцев В.К., 1961, 608 [10]	Верховья р.Луговая
33	Лейкогранит биотитовый к/з харинского комплекса ($\gamma_2P_2:T_1h$)	по валу	268	ДВТГУ	4,36	85,6	0,0161	Алексеев М.И., 1978, 3790 [28]	Дуриловский хребет
34	Кварцевый монзонит харинского комплекса ($q\mu_1P_2:T_1h$)	по валу	209	ДВТГУ	5,19	78,0	0,0123	Алексеев М.И., 1978, 2788е [28]	То же
35	Сферолитовый риолит солонечной свиты (K_1sl)	по валу	77	ДВТГУ	4,91	25,6	0,0043	Капица А.А., 1962, 98/59 [8]	с.Радде
36	То же	по валу	75	ДВТГУ	4,35	22,3	0,0042	Капица А.А., 1962, 97/59 [8]	То же
37	Туф риолита солонечной свиты (K_1sl)	по валу	96	ДВТГУ	3,82	26,7	0,0055	То же, 1962, 91/59	То же
38	Риолит листовичной свиты (K_2ls)	по валу	86	ДВТГУ	3,67	22,2	0,00496	Алексеев М.И., 1978, 2099 [28]	Левобережье р.Прав.Биджан
39	То же	по валу	84	ДВТГУ	4,36	25,1	0,00475	То же, 1164	р.Прав.Биджан, ниже устья руч.Мучной
40	То же	по валу	70	ДВТГУ	4,02	19,5	0,0040	То же, Скв. 2	То же
41	Базальт станолирской свиты (K_1st)		84	ДВТГУ	1,45	8,51	0,0048	То же, 2585-1	

КАТАЛОГ важнейших памятников природы, показанных на листах М-52-(XXXV), М-52-XXXVI

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геоморфологический	Карстовая пещера [130]
2	Общегеологический	Известняки с невландиевой проблематикой
3	Геоморфологический	Карстовая пещера [130]
4	-«-	Останец выветривания высотой 12 м
5	Гидрогеологический	Источник пресных вод с дебитом 70-80 л/сек
6	-«-	Источник пресных вод с дебитом 75 л/сек
7	Геоморфологический	Карстовая воронка
8	-«-	Висячая долина ручья высотой 2 м
9	-«-	Останец выветривания высотой 11 м
10	-«-	Останец выветривания высотой 10 м
11	-«-	Останец выветривания высотой 6 м
12	Гидрогеологический	Источник минеральных вод с дебитом 12-15 л/мин.
13	Геоморфологический	Висячая долина ручья высотой 2 м
14	-«-	Карстовая пещера [130]
15	-«-	Карстовая воронка
16	-«-	Останцы выветривания гранитоидов высотой 13м округлой формы, диаметром 15-20 м
17	Гидрогеологический	Источник минеральных вод с дебитом 10-15 л/мин и запахом сероводорода
18	-«-	Источник минеральных вод с дебитом 100 л/мин. и запахом сероводорода
19	Геоморфологический	Карстовая воронка
20	-«-	Останец выветривания высотой 20 м
21	-«-	Останец выветривания (скала Ходары) высотой 20 м
22	-«-	Карстовая пещера [130]
23	-«-	Карстовая пещера [130]
24	-«-	Карстовая пещера [130]

Химические анализы стратифицированных осадочных и метаморфических пород

№№ пп	Номер образца (источ- ник инфор- мации по спи- ску литера- туры)	Содержание окислов (вес %)														Σ	п.п.п.
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O		
Туловчихинская свита – AR ₂ tl																	
1	17250 (46)	54,77	0,091	18,12	6,97	2,63	0,11	4,87	3,86	1,25	1,76	-	-	-	4,01	99,26	-
2	17209 (46)	68,28	0,54	15,68	0,66	4,48	0,08	1,28	2,69	2,72	2,94	-	-	-	0,72	100,07	
3	66-2**	68,50	0,58	14,43	2,16	2,21	0,17	2,09	0,95	1,73	3,14	0,15	<0,10	0,10	2,32	98,53	2,33
4	55-4	68,65	0,40	15,08	1,15	2,10	0,05	0,66	2,26	3,46	3,84	0,11	<0,10	<0,10	1,28	99,04	0,85
5	34 (61)	68,78	0,32	14,78	1,16	2,71	0,06	1,11	2,82	1,90	4,09	-	-	-	0,90	98,63	1,06
6	74-1	70,20	0,43	14,66	0,82	2,13	0,05	0,76	2,98	3,25	3,41	0,10	<0,10	<0,10	1,05	99,84	0,80
7	30 (61)	70,25	0,25	14,83	0,85	2,29	0,02	1,11	1,82	2,79	4,69	0,06	<0,10	<0,10	0,47	99,43	0,67
8	6572 (122)	71,34	0,12	12,09	0,46	1,56	-	0,25	3,88	1,94	4,44	0,13	<0,10	2,72	0,76	99,69	-
9	3028	71,90	0,42	13,76	0,71	2,04	0,03	0,55	1,16	2,74	4,54	0,12	<0,10	<0,10	1,00	98,97	0,90
10	75-4	73,20	0,36	12,88	0,60	1,12	0,02	0,60	1,67	1,91	5,52	0,09	<0,10	<0,10	0,85	98,82	0,80
Дичунская свита – AR ₂ dč																	
11	16 ^a (61)	48,09	1,72	13,95	3,05	9,63	0,11	7,16	11,78	2,26	0,74	0,16	-	-	0,40	99,05	1,11
12	32-7	48,67	1,67	14,49	2,49	9,93	0,18	6,15	10,66	2,10	0,91	0,17	-	-	1,66	99,08	0,82
13	27 (61)	48,80	1,88	14,82	4,21	9,15	0,13	6,25	12,51	1,98	0,65	0,19	-	-	0,26	100,83	1,14
14	63-4	49,00	1,22	14,42	1,95	8,68	0,17	7,70	11,58	1,75	0,97	0,10	0,13	0,18	1,50	99,35	1,30
15	30-2	65,00	0,63	15,84	1,54	3,05	0,13	2,09	2,55	3,70	2,55	0,14	<0,10	0,22	1,50	98,94	1,55
16	26 (61)	65,66	0,62	15,87	2,43	4,09	-	2,72	1,54	2,01	3,30	0,13	-	-	0,55	98,92	1,70
17	16-1 ^a (61)	67,48	0,50	15,28	2,55	2,73	0,10	1,71	0,84	2,99	2,68	0,12	-	-	2,53	99,51	2,95
Урильская свита – AR ₂ ?ur																	
18	563-1	47,82	2,24	16,91	7,66	2,33	0,12	3,54	14,44	0,45	0,17	0,45	<0,10	0,31	2,60	99,04	2,75
19	13 (61)	68,20	0,56	15,46	2,75	2,37	-	1,41	0,84	2,09	2,73	0,18	-	-	2,63	99,22	3,17

№№ пп	Номер образца (источ- ник инфор- мации по спи- ску литера- туры)	Содержание окислов (вес %)														Σ	п.п.п.
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O		
Мурандавская свита – V-С ₁ mr																	
20	518 (122)	18,40	0,01	0,12	0,25	-	0,08	23,38	22,10	0,06	-	0,08	-	34,10	0,27	98,85	35,48
21	826 (28)	6,60	0,03	0,33	0,19	0,17	-	20,81	30,35	0,15	0,07	0,01	-	41,70	0,03	100,44	-
22	К-48-24																
23	(28) 125 (122)	2,64 1,62	0,07 0,03	0,58 0,06	0,33 0,10	0,48 -	-	21,37 22,05	28,87 29,98	0,12 0,05	0,07 -	0,02 0,02	- -	45,50 45,40	0,11 0,07	100,16 99,39	- 45,88
24	65 (122)	0,28	-	0,08	0,07	-	0,01	21,60	30,62	0,05	0,02	0,01	0,01	47,00	0,06	99,80	47,32
25	791-1	6,35	0,01	0,65	0,02	0,04	0,01	41,93	2,04	0,08	0,15	0,01	-	45,77	2,40	99,46	-
26	Б/н (BC) (119)	20,16	0,28	0,40	75,16	-	0,09	0,21	-	0,21	0,57	-	-	2,58	99,66	2,58	
27	Б/н (СФ) (49) 7469	52,70	-	0,71	30,45	12,69	0,17	0,77	0,36	0,43	0,22	0,02	-	1,33	99,85	1,33	
28	(122) БК-38-	70,08	1,12	16,61	2,27	0,70	0,04	0,62	1,64	0,24	2,45	0,16	0,01	1,43	2,87	100,24	-
29	4*(33) БК-46- А-7*	76,09	0,60	18,05	2,63	0,02	1,02	0,40	0,11	0,16	0,17	-	-	-	(1,50)	99,25	(C _{opr} = 11,13)
30	(33)	75,15	0,57	12,82	7,15	0,04	1,02	0,44	0,14	2,06	0,15	-	-	-	(1,30)	99,54	(C _{opr} = 7,8)
31	Б/н (54)	36,47	0,51	8,51	4,78		12,28	7,07	10,34	0,12	1,70	0,11	0,02	16,34	1,75	100,00	
32	Б/н (54)	64,79	0,93	14,72	6,46	0,74	0,39	2,15	0,74	0,12	3,67	0,17	<0,10	4,57	0,17	99,62	
Лондоковская свита - С ₁ ln																	
33	238 (122)	9,48	0,13	1,50	1,31	-	0,04	1,20	47,16	0,48	0,05	0,23	0,23	37,80	0,06	99,44	11,88

№№ пп	Номер образца (источ- ник инфор- мации по спи- ску литера- туры)	Содержание окислов (вес %)														Σ	п.п.п.
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O		
34	8533 (122)	5,83	0,05	0,38	0,09	0,62	0,04	0,10	50,45	0,73	0,54	0,03	-	41,33	-	100,19	-
35	1 (61)	21,67	0,06	1,83	1,20	0,11	0,02	1,26	40,66	0,28	0,55	1,57	-	28,30	1,10	98,61	-
36	2 (61)	63,70	0,75	8,75	5,60	-	-	1,76	9,46	1,85	-	2,50	-	5,50	-	99,87	-
Кимканская толща - $\epsilon_1 km$																	
37	6772 (122)	55,33	0,93	24,04	0,61	6,53	0,22	1,65	0,56	0,61	4,95	0,07	0,10	0,30	3,72	99,62	-
38	5284 (122)	0,88	0,07	0,84	0,68	0,10	0,06	9,10	47,88	0,67	0,87	0,05	0,10	38,37	-	99,67	-

** пробы ГДП-200

Туловчихинская свита: 1-2 – гнейсы биотитовые (обр. 17250, верховья руч.Каты, обр. 17209, правобережье верхнего течения р.Прав.Помпеевка); 3 – сланец двуслюдяной (обр. 66-2, р.Амур, выше устья р.Туловчиха); 4-8 – гнейсы биотитовые, 6-7 – очковые гнейсы (обр. 55-4, р.Амур, ниже устья руч.Хинган; обр. 34, обр. 74-1, обр. 30, р.Амур, ниже устья р.Туловчиха; обр. 6572, левобережье р.Лев.Помпеевка); 9,10 – гнейсы (обр. 3028, водораздел верхних течений р.Мирониха и р.Мал.Самарка; обр. 75-4, р.Амур, ниже устья р.Туловчиха). *Дичунская свита*: 11-14 – амфиболиты (обр. 16^a, обр.32-7, р.Амур, выше устья р.Помпеевка; обр. 27, обр.63-4 – р.Амур, выше устья р.Туловчиха); 15 – плагиогнейс (обр.30-2, р.Амур выше устья р.Помпеевка); 16, 17 – гнейсы (обр.26, р.Амур, выше устья р.Туловчиха; обр.16-а, р.Амур, выше устья р.Помпеевка); *Урильская свита*: 18 – хлорит-эпидотовый сланец (обр.563-1, водораздел верхних течений ручьев Лагар – Средняя); 19 – сланец альбит – мусковит – кварцевый (обр. 13, р.Амур, ниже с.Радде); *Мурандавская свита*: 20 – доломит окремненный (обр. 518, правобережье среднего течения р.Самара); 21-24 – доломиты (обр.826, обр. К-48-24, правобережье верхнего течения р.Биджан; обр. 125, обр. 65, правобережье среднего течения р.Самара); 25 – магнезит (обр. 791-1, верховья р.Самара); 26, 27 – железистые кварциты (без номера, месторождение Верхне-Стариковское, правобережье р.Самара; месторождение Сафонихинское, левобережье р.Биджан); 28 – глинисто-кремнистый сланец (обр.7469, левобережье среднего течения р.Помпеевка); 29, 30 – углеродистые сланцы (химические анализы сухой золы) (обр. БК-38-4, БК-46-А-7, участок «Помпеевский», левобережье среднего течения р.Помпеевка); 31,32 – глинисто-кремнистые сланцы (без номеров, Сафонихинское месторождение, левобережье р.Биджан); *Лондоковская свита*: 33, 34 – известняки черные битуминозные (обр.238, правобережье среднего течения р.Самара; обр. 8533, левобережье нижнего течения р.Помпеевка); 35 – известняк, 36 – кремнисто-глинистый сланец (обр.1, обр.2, правобережье р.Биджан, участок «Ромашка»); *Кимканская толща*: 37 – сланец биотит-кварцевый, 38 – мрамор (обр. 6772, верховья руч.Савкина; обр. 5284, р.Помпеевка, правобережье среднего течения).

Химические анализы вулканических пород

№№ пп	Номер образца (источник информации по списку литературы)	Содержание окислов (вес %)														Σ	п.п.п.
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O		
Мурандавская свита																	
1	К-75-2 (28)	72,90	0,18	11,02	2,05	0,28	<0,01	6,50	0,22	0,25	3,90	0,03	1,14	0,04	1,35	99,86	-
2	К-48-9 (28)	76,27	0,22	12,14	2,08	0,25	<0,01	2,60	0,11	0,53	3,30	0,04	<0,01	0,08	1,90	99,52	-
3	818-2 (28)	78,60	0,21	12,02	2,60	0,39	<0,01	0,96	0,43	0,89	3,13	0,04	<0,01	0,14	1,48	100,89	-
Станолирский комплекс																	
4	15 (61)	47,36	1,72	12,78	6,33	6,68	0,12	6,65	11,22	2,93	0,46	0,20	<0,01	<0,01	3,57	100,02	3,60
5	2585-1 (28)	52,46	1,47	15,79	2,13	6,26	0,16	4,60	8,36	3,11	1,34	0,21	0,14	3,00	0,56	99,59	-
6	16-1*	53,26	1,28	16,13	3,89	4,60	0,14	5,49	6,21	3,88	1,52	0,16	<0,10	<0,10	2,64	99,20	2,33
7	1519-1	57,46	1,16	17,89	4,78	1,56	0,06	2,69	6,81	3,24	1,61	0,18	<0,10	<0,10	1,32	98,76	1,15
Солонечный комплекс																	
8	Ш-26 (82)	72,73	0,06	13,24	2,02	-	-	0,09	0,56	3,34	3,73	-	-	-	4,88	100,65	4,98
9	1531-2	73,75	0,20	12,57	0,94	0,34	0,01	0,47	0,58	3,21	6,47	0,08	<0,10	<0,10	1,05	99,67	0,87
10	1010-5	74,66	0,07	12,50	1,34	0,57	0,02	<0,20	0,25	3,75	5,21	<0,02	<0,10	<0,10	0,48	98,85	0,51
11	1524-1	76,73	0,16	11,28	0,53	0,34	0,02	0,99	0,29	3,30	5,00	0,03	<0,10	<0,10	0,93	99,60	0,83
12	584	77,20	0,13	11,30	0,86	0,23	0,01	0,21	0,07	3,11	5,42	0,02	<0,10	<0,10	0,85	99,41	0,60
Обманийский комплекс																	
13	689	76,40	0,18	12,07	1,55	0,26	<0,01	0,23	0,58	2,63	4,81	0,01	<0,10	<0,10	0,87	99,59	0,90
Лиственничный комплекс																	
14	435-1 (28)	72,79	0,28	14,17	0,21	1,87	0,03	0,82	2,13	3,62	3,34	0,03	<0,10	0,10	0,46	99,85	
15	1164 (28)	73,28	0,22	12,79	2,88	0,34	0,01	0,63	0,59	2,84	5,41	0,01	<0,10	0,05	1,40	100,45	
16	2099 (28)	76,81	0,14	11,35	0,98	0,32	0,01	0,50	0,37	3,16	4,51	0,01	<0,10	0,10	0,53	98,79	
17	858 (128)	77,24	0,17	11,71	0,95	1,17	0,02	0,12	0,15	2,74	4,03	0,05	<0,10	0,37	1,21	99,93	

* Пробы ГДП - 200

Мурандавская свита: 1-3 – риолиты метаморфизованные (обр. К-75-2, К-48-9, 818-2, правобережье р.Мал.Биджан); *Станолирский комплекс*: 4 – долерит (обр. 15, р.Амур, выше устья р.Дичун); 5 – базальт (обр. 2585-1, правобережье нижнего течения р.Помпеевка); 6,7 – андезиты (обр. 16-1, р.Амур, ниже устья р.Дичун; обр. 1519-1, правобережье нижнего течения р.Дичун); *Солонечный комплекс риолитовый*: 8 – обсидиан (обр. ш-26, с.Радде); 9 – трахириолит порфировый (обр. 1531-2, правобережье нижнего течения руч.Лагар); 10 – трахириолит флюидалный (обр. 1010-5, правобережье верхнего течения руч.Талагач); 11 – трахириолит сферолитовый (обр.1524-1, левобережье нижнего течения руч.Лагар); 12 – трахириолит цеолитизированный (обр. 584, карьер на дороге в 3 км севернее с.Радде); *Обманийский комплекс риолитовый*: 13 – риолит густопорфировый (обр. 689, верховья руч.Березовый, правобережье среднего течения р.Дичун). *Листвничный комплекс риолитовый*: 14 -17 – риолиты (обр. 435-1, левобережье р.Прав.Биджан; обр. 1164, правобережье р.Прав.Биджан; обр. 2099, 858, левобережье р.Прав.Биджан).

Химические анализы плутонических пород

№№ пп	Номер образца (источник информации по списку литературы)	Содержание окислов (вес %)														Σ	п.п.п.
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O		
Салокачинский комплекс																	
1	5010-3*	37,42	0,06	4,16	6,93	6,60	0,19	35,80	0,22	0,06	0,06	0,03	<0,01	0,18	7,65	99,36	7,17
2	5014-2	44,10	0,02	2,46	0,42	4,83	0,07	35,69	0,01	0,15	0,21	0,02	<0,01	<0,01	11,20	99,18	10,75
Амурский комплекс																	
3	57	47,75	1,45	14,27	2,59	8,10	0,15	6,44	12,89	2,27	0,79	0,13	<0,10	0,22	1,60	98,65	1,30
Биробиджанский комплекс																	
4	45-7	50,30	0,71	14,88	1,63	5,83	0,12	9,68	10,49	2,05	1,30	0,09	<0,10	<0,10	1,50	98,58	1,40
5	5839	52,65	0,77	15,36	1,55	6,55	0,12	8,27	8,89	1,83	1,52	0,12	<0,10	0,11	1,90	99,64	1,30
6	675-3	60,47	0,78	16,90	2,29	4,44	0,12	1,03	3,48	4,49	3,56	0,19	<0,10	<0,10	1,26	99,01	1,09
6а	499 (114)	60,97	0,26	17,43	1,94	3,59	-	1,76	4,27	3,17	3,56	0,17	Be ₂ O ₃ - 0,30	1,11	0,50	99,03	1,61
7	674	63,38	0,52	17,56	1,34	2,18	0,07	0,38	2,14	3,80	6,72	0,07	<0,10	<0,10	0,87	99,03	0,77
8	622	63,70	0,95	15,11	1,79	4,14	0,08	0,83	2,46	2,88	5,74	0,24	<0,10	<0,10	1,40	99,32	0,80
9	5820	64,80	0,56	15,89	1,70	3,08	0,09	1,57	3,79	3,30	3,98	0,17	<0,10	<0,10	1,08	100,01	0,85
10	3059	66,35	0,50	16,59	0,66	2,73	0,05	0,73	2,26	3,39	5,16	0,15	<0,10	<0,10	1,06	99,63	0,85
11	53-2	66,50	0,55	14,19	1,96	3,22	0,08	0,64	2,55	2,75	5,35	0,10	<0,10	<0,10	0,94	98,83	0,70
12	1521	68,20	0,54	16,06	0,86	2,42	0,04	1,04	1,81	4,44	2,30	0,13	<0,10	<0,10	1,91	99,75	1,50
13	776	68,40	0,59	14,69	0,73	1,84	0,03	0,94	2,48	2,81	4,72	0,16	<0,10	0,35	1,10	98,84	1,20
14	1892	69,89	0,40	13,81	0,78	1,87	0,02	1,03	1,95	2,22	5,61	0,81	<0,10	0,11	0,49	98,99	0,56
15	1542-1	70,20	0,60	14,27	0,45	2,33	0,03	1,15	2,17	2,97	4,27	0,15	<0,10	<0,10	0,90	99,49	0,57
16	671-4	71,98	0,19	14,34	1,08	0,95	0,03	0,36	2,46	3,80	3,53	0,02	<0,10	<0,10	0,39	99,13	0,44
17	1117-1	72,27	0,27	14,02	0,54	1,38	0,02	0,52	1,52	3,28	4,54	0,09	<0,10	<0,10	0,54	98,99	0,36
18	3021	72,55	0,11	14,73	0,33	0,69	0,02	0,08	1,02	3,61	5,16	0,09	<0,10	<0,10	0,75	99,14	0,75
19	3024	72,60	0,28	13,98	0,50	1,49	0,04	0,37	1,60	3,30	4,10	0,09	<0,10	<0,10	0,75	99,10	0,75
20	56	73,10	0,17	13,38	0,45	0,98	0,03	0,16	1,02	3,46	5,34	0,03	<0,10	<0,10	0,60	98,72	0,52
21	603	73,30	0,10	14,46	0,64	0,52	0,05	0,52	0,94	3,97	4,16	0,02	<0,10	<0,10	0,80	99,48	0,75
22	34	73,48	0,08	14,45	0,41	0,37	0,01	0,21	1,46	3,37	4,84	0,04	<0,10	<0,10	0,48	99,20	0,46

* Пробы ГДП-200

№№ пп	Номер образца (источник информации по списку литературы)	Содержание окислов (вес %)														Σ	п.п.п.
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	H ₂ O		
23	3242-2	73,64	0,13	14,76	0,48	0,63	<0,01	0,31	1,45	2,10	4,94	0,04	<0,10	<0,10	0,46	98,94	0,62
24	602-1	73,90	0,09	14,60	0,47	0,40	0,04	0,26	0,94	3,61	4,16	0,02	<0,10	<0,10	1,10	99,59	0,85
25	680-1	74,01	0,11	14,20	0,67	0,32	0,01	0,26	1,30	3,45	4,24	0,01	<0,01	<0,01	0,48	99,06	0,40
26	3139-1	74,20	0,17	13,52	0,48	1,29	0,04	0,22	1,38	3,27	4,46	0,04	<0,01	<0,01	0,77	99,84	0,65
27	1126	74,95	0,12	13,31	0,64	0,80	0,02	0,30	1,42	2,45	4,94	0,02	<0,01	<0,01	0,25	99,22	0,34
28	810-1	75,35	0,08	13,44	0,47	0,37	0,02	0,10	0,80	3,52	4,68	0,02	<0,10	<0,10	0,75	99,60	0,75
29	1552	76,00	0,09	12,63	0,52	0,26	0,01	0,21	0,80	3,06	5,21	0,02	<0,10	<0,10	0,75	99,56	0,50
Тырмо-бурейский комплекс																	
30	К-115 (28)	51,96	1,56	15,88	2,25	6,41	0,10	6,60	8,11	2,84	1,33	0,35	<0,01	0,16	2,08	99,63	-
31	К-53 (28)	53,70	1,93	22,08	3,08	7,05	0,03	4,88	2,56	0,62	1,18	0,30	<0,01	0,23	1,95	99,59	-
32	44	63,15	0,70	16,98	1,28	2,82	0,04	1,36	3,72	3,91	3,32	0,19	<0,10	0,20	1,40	99,07	1,23
33	1027-2	63,76	0,65	17,31	1,32	2,90	0,05	1,27	4,37	3,99	2,44	0,18	<0,10	0,10	0,78	99,12	0,79
34	5103-21	65,40	0,48	16,47	1,93	1,85	0,03	0,92	2,83	3,96	3,72	0,14	<0,10	0,13	1,29	99,15	1,32
35	640	66,48	0,53	15,93	1,32	2,01	0,04	1,13	3,26	3,88	3,45	0,14	<0,10	<0,10	0,88	99,05	0,67
36	1564	66,66	0,41	16,35	1,25	1,67	0,04	0,84	2,90	3,95	4,00	0,13	<0,10	<0,10	0,88	99,08	0,56
37	617	68,00	0,41	16,09	0,63	1,81	0,03	0,73	2,68	3,79	3,95	0,11	<0,10	<0,10	1,00	99,23	0,60
38	3164-1	69,00	0,44	15,57	0,74	1,55	0,03	0,66	2,48	3,78	3,79	0,10	<0,10	0,10	0,67	98,91	0,77
39	665-2	69,67	0,36	14,70	1,65	1,35	0,04	0,66	2,54	3,63	3,64	0,10	<0,10	<0,10	0,68	99,02	0,72
40	1009-1	70,06	0,36	15,12	0,80	1,72	0,03	0,64	2,84	3,63	3,78	0,06	<0,10	<0,10	0,62	99,66	0,52
41	1020-5	74,79	0,07	12,95	0,80	0,43	<0,005	0,18	0,53	2,80	5,74	<0,02	<0,10	0,15	0,46	98,90	0,86
42	1021-1	75,00	0,06	13,54	0,32	0,60	<0,005	<0,20	2,34	3,63	3,11	0,01	<0,10	<0,10	0,28	98,89	0,37
43	1808-5	78,83	0,05	11,28	0,47	0,20	<0,01	<0,20	0,53	2,10	5,61	0,01	<0,10	<0,10	0,36	99,44	0,54
Харинский комплекс																	
44	973	61,63	1,31	13,90	2,11	5,51	0,10	1,39	3,38	3,17	4,68	0,37	<0,10	<0,10	1,50	99,05	0,68
45	1804-1	76,30	0,15	11,59	0,63	1,21	0,02	0,19	0,64	2,80	5,21	0,03	<0,10	<0,10	0,47	99,24	0,48

Салокачинский комплекс: 1 – перидотит (обр.5010-3, левобережье нижнего течения руч.Дробовичная); 2 – серпентинит (обр. 5014-2, правобережье нижнего течения руч.Дробовичная); *Амурский комплекс:* 3 – габбро (обр. 57, берег р.Амур, ниже устья руч.Хинган; *Биробиджанский комплекс:* 4 – лейкогаббро гранитизированное (обр. 45-7, берег р.Амур, ниже устья р.Помпеевка); 5 – габбро гранитизированное (обр. 5839, правобережье среднего течения руч.Савкина); 6-8 – кварцевые монзониты (обр. 675-3, правобережье нижнего течения руч.Михалиха; обр. 674, левобережье среднего течения руч.Михалиха; 8 - обр. 622, левобережье нижнего течения р.Старикова; обр. 499, г.Ферганишки); 9-10 – гранодиориты (обр. 5820, верховья руч.Савкина; обр. 3059, левобережье нижнего течения р.Плотничиха); 11 – граносиенит (обр. 53-2, р.Амур, выше устья руч.Хинган); 12-15 – граниты (обр. 1521, правобережье нижнего течения р.Дичун; обр. 776 – левобережье верхнего течения р.Самара; обр. 1892, правобережье верхнего течения руч.Куты; обр. 1542-1 – правобережье нижнего течения р.Старикова); 16-20 - граниты (обр. 671-4, правобережье верхнего течения руч. Фидореиха; обр. 1117-1, левобережье

верхнего течения руч.Кабала; обр. 3021, 3024, правобережье среднего течения р.Мирониха; Обр. 56 – р.Амур, ниже устья руч.Хинган); 21-22 – субщелочные лейкограниты – обр. 603, водораздел руч.Дробовичная – р.Старикова; 34, р.Амур, выше устья р.Помпеевка); 23-27 – лейкограниты (обр.3242-2, левобережье среднего течения руч.Куты; обр. 602-1, правобережье нижнего течения р.Старикова; обр. 680-1, левобережье верхнего течения руч.Михалиха; обр. 3139-1, водораздел верховьев р.Самара – руч.Дыроватка; обр. 1126, левобережье нижнего течения руч.Куты); 28,29 – субщелочные лейкограниты (обр.810-1, правобережье верхнего течения р.Самара; обр.1552, левобережье среднего течения руч.Дробовичная). *Тырмо-буреинский комплекс*: 30 – габбро (обр.К-115, правобережье верхнего течения р.Биджан); 31 – диорит (К-53, правобережье р.Мал.Биджан); 32,33 – кварцевые диориты (обр.44, р.Амур, ниже устья р.Березовая; обр.1027-2, левобережье верхнего течения руч.Ашикан); 34-37 – гранодиориты (обр. 5103-20, правобережье ниж. течения р.Старикова; обр.640, левобережье нижнего течения р.Помпеевка; обр.1564, правобережье нижнего течения р.Помпеевка; обр.617, левобережье нижнего течения р.Старикова); 38-40 – граниты (обр.3164-1; правобережье среднего течения р.Брикачанка; обр. 665-2, правобережье нижнего течения р.Помпеевка; обр.1009-1, левобережье верхнего течения р.Талагач); 41-43 – лейкограниты (обр.1020-5, 1021-1, 1808-5, левобережье верхнего течения р.Талагач); *Харинский комплекс*: 44 – кварцевый монзонит, 45 – лейкогранит субщелочной (обр.973, 1808-5 – левобережье верхнего течения р.Биджан.

Основные данные по золотым россыпям, показанных на листах М-52-(XXXV), XXXVI

№№ пп	№№ на КПИ	Наименование россыпи	Тип: долинная-д, террасовая-т, возраст	Длина, м Ширина, м	Мощность массы, м (пласта, м)	Содержание золо- та на массу, мг/м ³ среднее максим.	Запасы, ресурсы, кг	Добыто зо- лота, кг: учтенного неучтен- ного	Разведанность, эксплуатация
Сутарский золоторудно-россыпной узел									
1.	I-2-1	Водораздел руч. Федосеиха и р. Прав. Дичун	д, Q _н	$\frac{500}{60-100}$	4,0-12,5	$\frac{240}{711}$	P ₁ -102; P ₂ -94	н.д. *	Разведана
2.	I-2-2	руч. Иверово	д, Q _н	$\frac{3500}{80}$	6,0	$\frac{300}{732}$	P ₂ -550	$\frac{-}{150}$	Частично отработана. Доразведано в 1948-60 гг.
3.	I-2-6	р. Дичун	д, Q _н	$\frac{\sim 2000}{20}$	до 4,0	80	н.п. **	н.д.	Разведана
4.	I-2-10	руч. Михалиха	д, Q _н	$\frac{\sim 1000}{20}$	4,0	82	н.п.	н.д.	««
5.	I-3-1	руч. Полуденный	д, Q _н	$\frac{1660}{39,1}$	4,9	$\frac{411}{6310}$	C ₁ -502; P ₁ -40; P ₂ - 29; P ₃ -190	$\frac{83}{40}$	Отрабатывались до 1917 г. Доразведана в 1930-48, 1970 гг.
6.	I-3-3	руч. Полуночный	д, Q _н	$\frac{4000}{20-30}$	2,5-7,0	100-562	P ₁ -80; P ₃ - 170	$\frac{-}{268}$	Разведана
7.	I-3-2	руч. Талагач (среднее те- чение)	д, Q _н	$\frac{800}{20-80}$	4,6	185-385	н.п.	н.д.	««
8.	I-3-11	руч. Генриховский и руч. Талагач	д, Q _н	$\frac{4370}{54,7}$	3,9	$\frac{530}{1548}$	C ₁ -493; P ₁ -170; P ₂ -23; P ₃ - 730	$\frac{265,8}{-}$	Эксплуатируется
9.	I-3-6	руч. Незаметный	д, Q _н	$\frac{1000}{40}$	н.д.	≥ 1000	P ₁ -58	$\frac{-}{50}$	Разведана
10.	I-3-8	руч. Безымянный	д, Q _н	$\frac{500}{60}$	3,2	до 4957	C ₁ -95; P ₁ - 27	$\frac{2}{50}$	««

* н.д. – нет данных

** н.п. не подсчитаны

№№ пп	№№ на КПИ	Наименование россыпи	Тип: долинная-д, террасовая-г, возраст	<u>Длина, м</u> <u>Ширина, м</u>	Мощность массы, м (пласта, м)	Содержание золо- та на массу, мг/м ³ среднее максим.	Запасы, ресурсы, кг	Добыто зо- лота, кг: <u>учтенного</u> неучтен- ного	Разведанность, эксплуатация
11.	I-3-10	руч.Петропавлов ский	д, Q _H	~1900	н.д.	н.д.	P ₁ -55	$\frac{-}{50}$	Отработана
12.	I-3-14	руч.Золотой, правый при- ток р.Сутара	д, Q _H	$\frac{2300}{40}$	н.д.	до 466	P ₁ -62	$\frac{-}{150}$	Отработана
13.	I-3-16	р.Сутара (верхнее тече- ние)	д, Q _H	$\frac{2500}{20-80}$	6,0	$\frac{до204}{378}$	P ₃ -100	н.д.	Разведана
14.	I-3-15	руч.Восточный	д, Q _H	$\frac{800}{60-140}$	4,4	$\frac{110-719}{3415}$	P ₁ -50	н.д.	««
15.	I-3-17	руч.Малая Колыма	д, Q _H	$\frac{3300}{54}$	4,2 (1-2,5)	$\frac{418}{7757}$	C ₁ -275; C ₂ -78,9; P ₃ -50	$\frac{2}{200}$	««
16.	I-3-19	руч.Бушули	д, Q _H	$\frac{~800}{20-40}$	5,5 (0,2-0,6)	> 200	P ₂ -37; P ₃ - 100	н.д.	««
17.	I-3-20	р.Сутара (верховья)	д, Q _H	$\frac{~1200}{20-40}$	5,5 (0,2-0,6)	100-200	C ₁ -171,7; C ₂ -280; P ₃ -100	н.д.	««
18.	I-3-21	руч.Кутума	д, Q _H	$\frac{6570}{30-120}$	4,3-6,8 (1-3)	$\frac{130-444}{2960}$	C ₁ -80; C ₂ -158; P ₁ -45; P ₃ - 50	$\frac{150}{250}$	««
19.	I-3-23	руч.Викторовский	д, Q _H	~800	н.д.	н.д.	P ₁ -10	$\frac{-}{10}$	Отработана
20.	I-3-25	руч.Калимуриинский	д, Q _H	$\frac{~400}{н.д.}$	3,0	до 288	C ₂ -29,5; P ₁ -9	$\frac{23}{20}$	Отработана
21.	I-3-22	руч.Ашинга	д, Q _H	$\frac{1800}{43-47}$	3,4-3,7	$\frac{178-258}{1178}$	C ₂ -122,7; P ₁ -200; P ₂ -80; P ₃ - 200	$\frac{56,45}{50}$	Разведана
22.	I-3-34	руч.Ашикан	д, Q _H	$\frac{4090}{35,2}$	4,1	$\frac{542}{1331}$	C ₁ -262,4; C ₂ -72; P ₁ - 103; P ₂ - 81; P ₃ -100	$\frac{92}{305}$	Эксплуатируется
23.	I-3-31	руч.Николаевский	д, Q _H	$\frac{~2600}{н.д.}$	н.д.	н.д.	Н.П.	н.д.	Отработана
24.	I-3-33	р.Лев.Старикова (верхо- вье)	д, Q _H	н.д.	н.д.	н.д.	P ₁ -90; P ₃ - 90	$\frac{35,39}{150}$	««

№№ пп	№№ на КПИ	Наименование россыпи	Тип: долинная-д, террасовая- т, возраст	Длина, м Ширина, м	Мощность массы, м (пласта, м)	Содержание золо- та на массу, мг/м ³ среднее максим.	Запасы, ресурсы, кг	Добыто зо- лота, кг: учтенного неучтен- ного	Разведанность, эксплуатация
25.	I-3-32	руч.Константинов-ский (Козлов)	д, Q _H	$\frac{\sim 1000}{\text{н.д.}}$	4,0	до 200	P ₂ -60	н.д.	Разведана
26.	I-3-36	руч.Козлов	д, Q _H	$\frac{\sim 1000}{\text{н.д.}}$	н.д.	15-241	н.п.	н.д.	-«-
27.	I-3-37	руч.Бирикуль	д, Q _H	$\frac{3600}{42}$	3,84 (0,2-1,2)	$\frac{478}{4312}$	C ₂ -124; P ₁ -126; P ₂ -51	$\frac{45}{100}$	-«-
28.	I-3-38	руч.Чердымовский	д, Q _H	~2400	н.д.	н.д.	P ₁ -40; P ₃ - 30	$\frac{20,5}{20}$	Отработана
29.	I-3-39	р.Лев.Биджан	д, Q _H	$\frac{1000}{112,6}$	5,05 (0,4-1,4)	$\frac{122}{891}$	C ₂ -55; P ₃ - 380	$\frac{=}{50}$	Разведана
30.	I-4-34	р.Лев.Биджан (нижнее течение)	д, Q _H	$\frac{7000}{20-220}$	1,5-7,5	$\frac{\text{до } 478}{744}$	н.п.	н.д.	-«-
31.	II-2-2	руч.Встречный, правый приток р.Старикова	д, Q _H	$\frac{\sim 1000}{\text{н.д.}}$	4,0 (0,8)	до 1278	P ₂ -29	$\frac{=}{10}$	Отработана
32.	II-2-3	руч.Покосный	д, Q _H	$\frac{1000}{20}$	н.д.	100	P ₁ -25	$\frac{=}{20}$	Разведана
33.	II-2-4	р.Старикова	д, Q _H	$\frac{8630}{44}$	4,3 (0,8-2,0)	152	C ₂ -197,7; P ₁ -150	$\frac{10}{50}$	-«-
34.	II-2-8	руч.Константинов-ский, левый приток р.Старикова	д, Q _H	$\frac{\sim 2100}{20-40}$	н.д.	до 336	P ₂ -25	$\frac{=}{25}$	Отработана до 1917 г. Переразведка в 1946 г.
35.	II-2-9	руч.Эврика	д, Q _H	~3500	н.д.	н.д.	P ₁ -35	$\frac{=}{155}$	Отработана
36.	II-3-1	руч.Бирикуль	д, Q _H	$\frac{\sim 4000}{20-40}$	5,2	до 562	н.п.	н.д.	Разведана
37.	II-3-2	руч.Становой	д, Q _H	н.д.	н.д.	26-27	P ₁ -15	$\frac{=}{15}$	Частично отработана в 1914 Переразведка в 1947 г.
38.	II-3-3	руч.Горностаевский	д, Q _H	н.д.	н.д.	$\frac{15}{35}$	P ₁ -15	$\frac{=}{15}$	-«-
39.	II-3-4	руч.Матильдинский	д, Q _H	$\frac{\sim 1000}{\text{н.д.}}$	3,5	68-803	н.п.	н.д.	Разведана
40.	II-3-6	руч.Ноябрьский	д, Q _H	$\frac{\sim 1000}{\text{н.д.}}$	н.д.	393	н.п.	н.д.	-«-
Амуро-Помпеевский золоторудно-россыпной узел									
41.	II-2-15	руч.Устиниха (Устинкина)	д, Q _H	$\frac{1000}{40}$	н.д.	до 141	P ₂ -76	н.д.	Разведана

№№ пп	№№ на КПИ	Наименование россыпи	Тип: долинная – д, террасовая – т, возраст	<u>Длина, м</u> Ширина, м	Мощность массы, м (пласта, м)	Содержание золо- та на массу, мг/м ³ среднее максим.	Запасы, ресурсы, кг	Добыто зо- лота, кг: <u>учтенного</u> неучтен- ного	Разведанность, эксплуатация
42.	III-2-2	руч. Поперечная	д, Q _H	<u>7000</u> 20-40	3,2	12-412	P ₁ -34; P ₂ - 55; P ₃ -100	н.д.	«-»
43.	III-2-3	р. Березовая (нижнее тече- ние)	д, Q _H	<u>2000</u> 80	4,0-6,0	117,3	н.п.	н.д.	«-»
44.	III-2-4	р. Березовая	д, Q _H	<u>4000</u> 15-60	4,5-5,3	<u>315</u> 2080	C ₁ -110; P ₁ -130; P ₂ -497; P ₃ -410	10,1 250	Отработана до 1917 г. Переразведка в 1961 г.
45.	III-2-13	р. Березовая (среднее тече- ние)	д, Q _H	<u>2000</u> 20-50	2,8-4,9	<u>99-207</u> 526			Переразведка в 1961 г.
46.	III-2-5	Левый безымянный при- ток р. Березовая	д, Q _H	<u>800</u> н.д.	н.д.	н.д.	н.п.	<u>160</u>	Отработана
47.	III-2-7	руч. Брикачанка	д, Q _H	<u>8000</u> н.д.	2,4-4,3	342-1200	P ₁ -130; P ₃ -200	–	«-»
48.	III-2-10	руч. Медвежий	д, Q _H	<u>700</u> н.д.	н.д.	н.д.	н.п.	н.д.	«-»
49.	III-2-12	руч. Золотой, левый приток р. Березовая	д, Q _H	<u>1000</u> н.д.	н.д.	н.д.	н.п.	н.д.	«-»
50.	III-2-11	Правый приток р. Туловчиха	д, Q _H	<u>3000</u> н.д.	н.д.	н.д.	н.п.	н.д.	Отработана
51.	III-2-15	р. Березовая (верхнее тече- ние)	д, Q _H	<u>4000</u> 15-60	4,5-5,3	<u>315</u> 2080	н.п.	н.д.	Разведана
52.	III-2-17	Терраса «Хинганская»	т, Q _{III}	<u>1800</u> 100	2,0-3,6 (0,6-0,8)	51-107 (237-267)***	н.п.	н.д.	«-»
53.	III-2-20	р. Туловчиха (верхнее те- чение)	д, Q _H	<u>~1500</u> 10-20	3,0 (1,0)	216	н.п.	н.д.	Отработана
54.	III-2-18	р. Туловчиха (верховье)	д, Q _H	<u>~3000</u> н.д.	3,0-4,0	145-607	н.п.	н.д.	Отработана до 1917 г. Доразведана в 1932, 1949 г.
55.	III-2-19	руч. Майский	д, Q _H	<u>~900</u> н.д.	2,9-4,0 (0,6-1,0)	до 519	н.п.	н.д.	«-»
56.	III-2-25	р. Туловчиха (ниже устья руч. Аносиха)	д, Q _H	<u>2000</u> 10-40	3,4-5,0 (0,2-0,4)	51-1246 (до 10 598)	P ₂ -481; P ₃ -273	н.д.	Разведана
57.	III-2-27	руч. Аносиха	д, Q _H	<u>3500</u> 20-40	3,4	62-601	н.п.	н.д.	«-»

*** (237) – содержание золота на пласт, мг/м³.

№№ пп	№№ на КПИ	Наименование россыпи	Тип: долинная – д, террасовая – т, возраст	Длина, м Ширина, м	Мощность массы, м (пласта, м)	Содержание золо- та на массу, мг/м ³ среднее максим.	Запасы, ресурсы, кг	Добыто зо- лота, кг: <u>учтенного</u> неучен- ного	Разведанность, эксплуатация
58.	III-2-24	р.Березовая (верховье)	д, Q _H	$\frac{5700}{84,2}$	3,8 (0,8-1,8)	$\frac{178-290}{2406}$	н.п.	н.д.	-«-
59.	III-1-1	Безымянный ручей, левый приток р.Амур	д, Q _H	~500	н.д.	н.д.	н.п.	н.д.	Отработана
60.	IV-1-1	— « —	д, Q _H	~700	н.д.	н.д.	н.п.	н.д.	-«-
61.	IV-1-2	— « —	д, Q _H	~600	н.д.	н.д.	н.п.	н.д.	-«-
62.	IV-1-3	— « —	д, Q _H	~2100	н.д.	н.д.	н.п.	н.д.	-«-
63.	IV-1-4	— « —	д, Q _H	~400	н.д.	н.д.	н.п.	н.д.	-«-
64.	IV-1-6	Левый безымянный при- ток р.Амур	д, Q _H	~500	н.д.	н.д.	н.п.	н.д.	Отработана
65.	IV-1-5	р.Туловчиха (нижнее те- чение)	д, Q _H	$\frac{7500}{10-20}$	4,8	до 694	н.п.	н.д.	Разведана
66.	IV-1-7	Терраса «Туловская» (Усть-Туловчихин-ская)	т, Q _{III}	$\frac{2000}{250}$	20	200	P ₁ -50; P ₂ -1547	$\frac{=}{100}$	-«-
67.	IV-1-12	руч.Крутой	д, Q _H	$\frac{\sim 500}{10}$	4,0	150	P ₂ -11	н.д.	-«-
68.	IV-2-1	руч.Широкий	д, Q _H	$\frac{\sim 1200}{20}$	2,94	294	н.п.	н.д.	-«-
69.	IV-2-6	р.Аносиха (верхнее тече- ние)	д, Q _H	$\frac{4600}{20}$	3,4-5,0	до 332	P ₁ -217	$\frac{=}{50}$	-«-
70.	IV-2-8	р.Маньчжурка (верховье)	д, Q _H	н.д.	н.д.	н.д.	н.п.	н.д.	Отработана
71.	IV-2-11	руч.Солонечный	д, Q _H	н.д.	н.д.	н.д.	н.п.	н.д.	-«-
72.	IV-2-12	руч.Горевой (Гореватый)	д, Q _H	$\frac{600}{27,2}$	3,7	$\frac{336}{419}$	P ₁ -140	$\frac{140}{75}$	Разведана
73.	IV-2-15	руч.Ивановский	д, Q _H	$\frac{\sim 2600}{10-20}$	3,5	247-296	н.п.	н.д.	-«-
74.	IV-2-17	р.Маньчжурка (среднее течение)	д, Q _H	$\frac{\sim 11000}{10-120}$	2,3-4,0	$\frac{60-279}{508}$	P ₁ -160; P ₃ -500	$\frac{140}{100}$	-«-
75.	IV-2-26	Терраса «Хлебная»	т, Q _{III}	$\frac{\sim 1000}{500}$	105	$\frac{2150}{5000}$	P ₁ -261; P ₃ .1189	$\frac{122}{50}$	Отрабатывалась. На стыке листов М-52, L-52

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	6
СТРАТИГРАФИЯ.....	10
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ.....	32
ТЕКТОНИКА.....	45
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	50
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	52
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ.....	55
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА.....	67
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	70
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА.....	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	79
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	81
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листов М-52-(XXXV), М-52-XXXVI Государственной геологической карты доплиоценовых образований Российской Федерации, масштаба 1 : 200 000.....	87
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), гидрохимических ореолов (ГДХО) и потоков (ГДХП) и минеральных источников (МИ), показанных на карте полезных ископаемых листов М-52-XXXV и М-52-XXXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	90
<i>Приложение 3.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте плиоцен- четвертичных образований листов М-52-XXXV и М-52-XXXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.....	106
<i>Приложение 4.</i> Список проявлений полезных ископаемых, показанных на карте плиоцен- четвертичных образований листов М-52-XXXV и М-52-XXXVI Государственной геологической карты Российской Федерации.....	107
<i>Приложение 5.</i> Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых на территории листов М- 52-(XXXV), М-52-XXXVI.....	108
<i>Приложение 6.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых.....	111
<i>Приложение 7.</i> Список стратотипов и буровых скважин, показанных на геологической карте доплиоценовых и плиоцен-четвертичных образований листов М-52-(XXXV), XXXVI.....	112
<i>Приложение 8.</i> Список пунктов, для которых имеются определения абсолютного возраста (К-Аг) методом с поправкой на воздушный аргон).....	113
<i>Приложение 9.</i> Каталог важнейших памятников природы, показанных на листах М-52-(XXXV), М- 52-XXXVI.....	116

<i>Приложение 10. Химические анализы стратифицированных осадочных и метаморфических пород</i>	117
<i>Приложение 11. Химические анализы вулканических пород</i>	120
<i>Приложение 12. Химические анализы плутонических пород</i>	122
<i>Приложение 13. Основные данные по золотым россыпям, показанных на листах М-52-(XXXV), XXXVI</i>	125