

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

Серия Южно-Сихотэ-Алинская
Лист L-53-IX (Бикин)

МОСКВА
2020

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

Управление по недропользованию по Приморскому краю
(Приморнедра)

Открытое акционерное общество «Приморгеология»
(ОАО «Приморгеология»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Южно-Сихотэ-Алинская

Лист L-53-IX (Бикин)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2020

УДК 55(571.620+571.63)(084.3)
ББК 26
Г72

Авторы

А. Н. Найденко, А. В. Олейников, Н. И. Углова, В. А. Абрамова

Редактор В. И. Рыбалко

Рецензенты

А. А. Аленичева

канд. геол.-минерал. наук **Л. Р. Семенова**

канд. геол.-минерал. наук **А. К. Иогансон**

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Южно-Сихотэ-Алинская. Лист L-53-IX (Бикин). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / А. Н. Найденко, А. В. Олейников, Н. И. Углова и др.; Минприроды России, Роснедра, Приморнедра, ОАО «Приморгеология». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (100 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-750-7 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-751-4

Г72

Работы по ГДП-200 на листе L-53-IX проведены с целью подготовки к новому изданию комплекта ГК-200, в свете концепции регионального геологического изучения недр МПР России. Приведены современные представления о стратиграфии, магматизме, тектонике, металлогении и других аспектах геологического строения Нижнебикинской подзоны Центральной СФЗ Сихотэ-Алинской геосинклинальной складчатой системы. Освещены закономерности размещения всех видов полезных ископаемых района, дана оценка перспектив на рудное и нерудное сырье. Охарактеризованы геоморфология, эколого-геологическая обстановка, гидрогеологические условия территории.

Табл. 5, илл. 7, список лит. 100 назв., прил. 6.

**УДК 55(571.620+571.63)(084.3)
ББК 26**

Рекомендовано к печати
НРС Роснедра 7 декабря 2009 г.

**ISBN 978-5-93761-750-7 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-751-4**

© Роснедра, 2020
© ОАО «Приморгеология», 2009
© Коллектив авторов и редакторов, 2009
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2009
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	8
СТРАТИГРАФИЯ	12
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ	34
ТЕКТОНИКА	40
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	45
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	47
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	51
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА.....	77
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	82
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА.....	89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	97
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	98
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения и на карте четвертичных образований листа L-53-IX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	103
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), гидрохимических аномалий (ГДХА), геофизических аномалий (ГФА), показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения и на карте четвертичных образований листа L-53-IX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	107
<i>Приложение 3.</i> Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых на территории листа L-53-IX.....	124
<i>Приложение 4.</i> Сводная таблица количества полезных ископаемых.....	125
<i>Приложение 5.</i> Список опорных обнажений и буровых скважин.....	127
<i>Приложение 6.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов.....	131

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая записка подготовлена по данным геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 площади листа L-53-IX, проведенного Бикинской партией ОАО «Приморгеология» в 2006–2009 гг. Следует отметить, что ГДП-200 листа L-53-IX ставились неоднократно, но каждый раз работы прекращались на стадии проектирования или подготовительного этапа из-за прекращения финансирования.

В структурном плане [27] площадь листа находится в пределах Центральной (Нижнебикинская подзона) и Алчанской зон Сихотэ-Алинской геосинклинальной складчатой системы. Им соответствуют одноименные минерагенические зоны.

В административном отношении площадь расположена в Пожарском районе Приморского края, Бикинском и Вяземском районах – Хабаровского края (рис. 1). Западная часть листа L-53-IX относится к КНР. Общая площадь (Российской части) – 5 280 км².

Район работ расположен в пределах западного Сихотэ-Алиня (хребты Хай-Сан и Стрельникова) и Нижне-Бикинской равнины. Абсолютные отметки – от 40 до 1 115 м (г. Синяя). Относительные превышения – 80–800 м.

Основная водная артерия района – р. Уссури, по которой проходит граница, разделяющая территории Российской Федерации и КНР. Все водотоки относятся к бассейну этой реки. Наиболее крупные из них – р. Бира, Бикин с притоками Алчан, Низинная и Улитка.

Климат муссонный с влажным и теплым летом, сухой и холодной зимой. Среднегодовая температура +1,2 °С. Минимальные температуры января опускаются до –40 °С (среднее –21,4 °С), самые теплые – июль–август (до +35 °С). По данным Бикинской метеостанции температура воздуха выше +5 °С на открытом воздухе в районе держится около 140 дней. Среднегодовое количество осадков колеблется от 613 мм в равнинной части до 814 мм – в горах.

Экономически район освоен только вдоль Транссибирской магистрали и проходящей параллельно ей автотрассы федерального значения Владивосток–Хабаровск. В этой же полосе начато строительство нефте- и газопровода. Основные населенные пункты: город Бикин – районный центр и пос. Лермонтовка, Лесопильное, Светлогорье. Население в основном занято в сельском хозяйстве, на лесоразработке и лесопереработке, в горнодобывающей отрасли и на транспорте.

Экологическая обстановка площади в целом оценивается как благоприятная и удовлетворительная.

Площадь характеризуется плохой обнаженностью – I категории (по классификации ССН); проходимость: 7 кат. – 60 %, 9 кат. – 40 %; дешифрируемость МАКС: 1 кат. – 20 %, 3 кат. – 80 %; сложность геологического строения: 2 кат. – 18 %, 5 кат. – 78 %. По строению геологического разреза в пределах глубины непосредственного изучения район одноярусный.

Комплект Гостеолкарты-200 листа L-53-IX составлен с использованием материалов геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000, проведенных в 1960–1990-е годы, картосоставительских работ масштаба 1 : 200 000 (ГК-200 первого поколения), предшествующих геофизических исследований, материалов поисковых, разведочных, тематических и обобщающих работ. При этом был изучен большой объем первичной документации геологических и поисковых маршрутов, горных выработок, скважин, просмотрены коллекции образцов и шлифов.

Обеспеченность МАКС: крупномасштабными АФС – 100 % площади, высотными масштаба 1 : 210 000 – 54 %, космическими масштабов 1 : 1 000 000, 1 : 500 000, 1 : 200 000 – 100 %. Лист L-53-IX обеспечен дистанционной основой масштаба 1 : 200 000.

Площадь изучения обеспечена опережающими геофизическими работами в объеме: а) гравиразведка масштаба 1 : 200 000 – 76 % (ГР-200), масштаба 1 : 50 000 – 24 %; б) магниторазведка масштаба 1 : 50 000 – 25 % (МР), масштаба 1 : 200 000 – 100 % (АМР-200); в) аэромагниторазведка масштаба 1 : 50 000 – 75 % (АМР-50); г) аэрогамма-спектрометрия (АГСМ) масштаба 1 : 200 000 (К, Th, Ra) – 70 %, масштаба 1 : 50 000 (U, Th, K) – 75 %;

г) сейсморазведка: корреляционный метод преломленных волн (КМПВ) профильная съемка – 151 км, метод глубинных сейсмических зондирований (ГСЗ) – 50 км; д) электроразведка естественное поле (ЕП) профильные работы – 7 381 км.

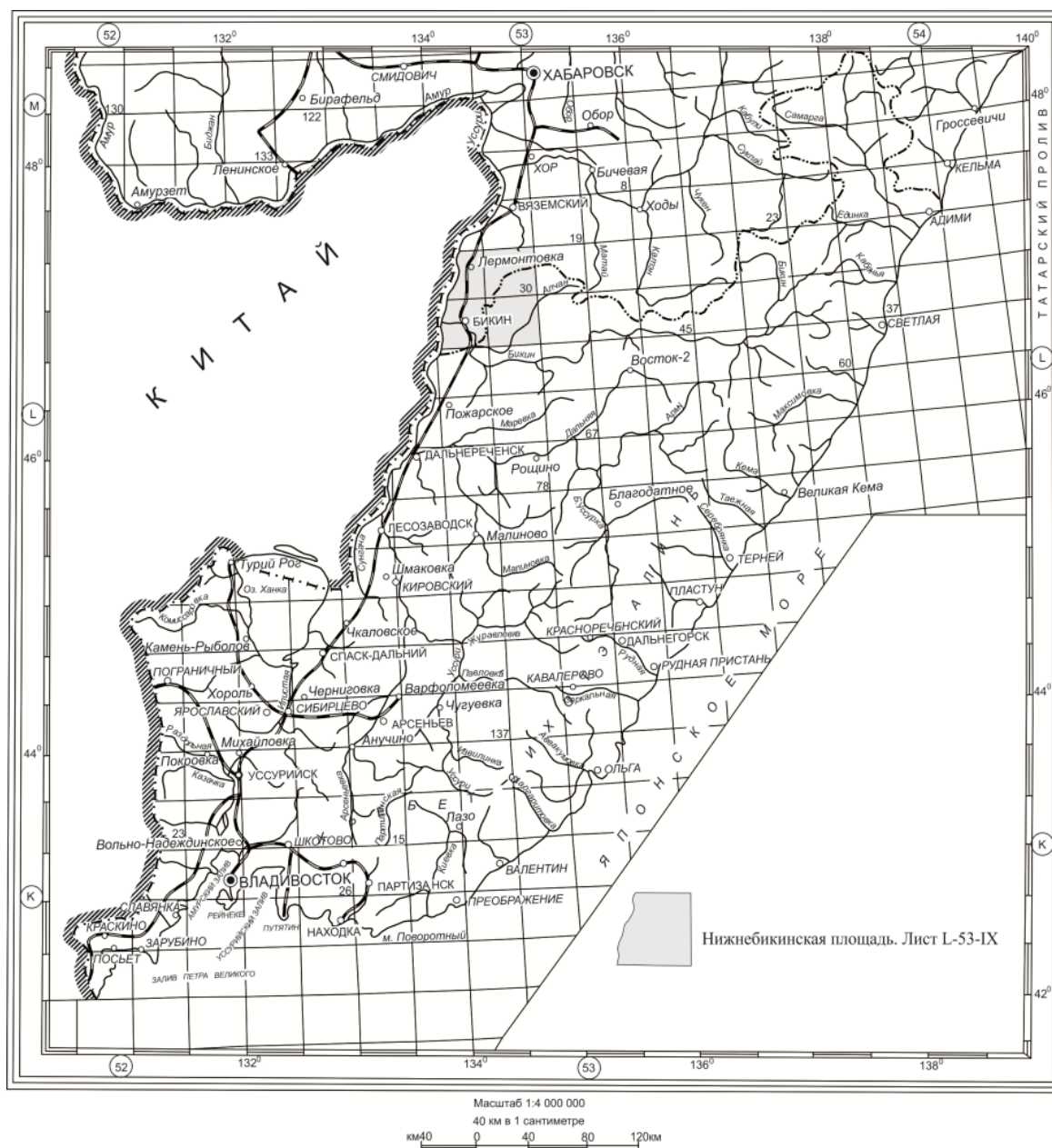


Рис. 1. Обзорная карта.

Исходной геофизической основой (ГФО) для Госгеолкарты-200 явились:

1) Сводная гравиметрическая карта в редукции Буге с плотностью промежуточного слоя – $2,67 \text{ г/см}^3$. Плотность наблюдения – 1 п. на $6,2 \text{ км}^2$. Средняя квадратичная погрешность рядовых наблюдений $\pm 0,34 \text{ мГал}$, опорной сети $\pm 0,08 \text{ мГал}$, общая среднеквадратичная погрешность $\pm 0,98 \text{ мГал}$.

2) Карта магнитного поля $(\Delta T)_a$ составлена по данным преимущественно среднеточных съемок масштабов $1 : 50\,000$ (погрешность определения $(\Delta T)_a$ колеблется от 3 до 11 нТл, а ΔZ – от 4 до 16,3 нТл).

3) Карты АГСМ: а) по экспозиционной мощности гамма-излучения (погрешность определения значений – $0,15\text{--}0,17 \text{ мкР/ч}$); б) по калию ($0,08\text{--}0,42 \%$); в) по торию ($(0,25\text{--}1,52) \cdot 10^{-4} \%$); г) по урану ($(0,2\text{--}0,61) \cdot 10^{-4} \%$).

4) Разрезы по сейсморазведке освещают глубины от 0,05 до 0,7 км (КМПВ) и от 0 до 40 км (ГСЗ).

Более расширенные данные представлены в паспортах к ГФО, исходной геофизической ин-

формации (ИГИ).

Кроме перечисленной выше геофизической основы при переинтерпретации геофизических данных привлекались: трансформации гравитационного поля (карта вертикального градиента $\Delta G/\Delta Z$); карта естественного электрического поля; результаты пересчетов (особые точки) в нижнее полупространство по методу Березкина до глубин 10–40 км; результаты моделирования геологических структур; количественные расчеты. Использовалась программа t_g2.exe для решения прямой задачи гравиразведки. Для целей комплексного анализа потенциальных полей физические свойства образцов из Владивостокской петрофизической лаборатории (7 138 шт.) приведены к современной схеме стратиграфии и магматизма.

В полевых работах участвовали: С. В. Микловда – начальник партии (2007 г.); Б. А. Лукьянов; Н. И. Углова; А. В. Крапива; А. В. Новицкий; Т. Я. Гапликова; М. Л. Локтионова; И. Ю. Осипов; Г. Е. Кибирин; А. Н. Найденко – начальник партии (2008–2009 гг.); Т. К. Кутубзаде (2007 г.); Г. С. Белянский (2007, 2009 гг.); И. В. Королева (2007 г.); В. В. Углов (2009 г.); Д. А. Караваев (2008, 2009 гг.). В камеральной обработке материалов, кроме перечисленных выше сотрудников, принимали участие: главный геолог партии к. г.-м. н. А. В. Олейников; В. М. Щербинин; Е. Д. Теплых; ст. н. с. ДВГИ ДВО РАН А. А. Вржосек; вед. н. с. ДВГИ ДВО РАН к. г.-м. н. П. Л. Неволин. В окончательной камеральной обработке материалов и написании отчета принимали участие: А. Н. Найденко; А. В. Олейников; Н. И. Углова; В. А. Абрамова.

Описание шлифов выполнены И. В. Королевой. Аналитические работы проведены в Центральной лаборатории ОАО «Приморгеология». Палеонтологические определения выполнили ведущий специалист Картосоставительской партии ОАО «Приморгеология» Э. А. Доруховская (микрофауна), ст. н. с. Лаборатории палеоботаники Биолого-почвенного института ДВО РАН Е. Б. Вольнец (флора).

Методическое руководство полевыми и камеральными работами осуществляли главный геолог предприятия С. В. Коваленко, главный геофизик предприятия Б. И. Каштаев.

Курировал проведение работ и принимал в них непосредственное участие главный геолог Картосоставительской партии к. г.-м. н. В. И. Рыбалко (редактор листа).

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

До первой половины 60-х годов минувшего столетия на площади листа L-53-IX проведены немногочисленные работы геологического содержания разной направленности. Первые геологосъемочные работы масштаба 1 : 200 000 проведены ВАГТ в 1949–1952 гг. под руководством В. В. Куликова, Н. П. Рыловниковой, К. М. Худолея. Этими исследователями была создана первая стратиграфическая схема района. В эти же годы проведены геофизические исследования регионального плана – аэромагнитные работы масштаба 1 : 200 000 Н. В. Ивановым (1957 г.) и Л. А. Ривош (1957 г.), гравиметрические работы масштаба 1 : 1 000 000 – В. К. Ключевым (1963 г.) и В. С. Маиерановым (1966 г.).

В 1963–1964 гг. Ф. Р. Лихт (Второе гидрогеологическое управление) провел на площади листа комплексную геолого-гидрогеологическую съемку масштаба 1 : 200 000, материалы которой легли в основу Госгеолкарты-200 листа L-53-IX, подготовленной к изданию этим же автором в 1965 году и изданной в 1973 году. В эту работу вошли результаты, как предшествующих исследований, так и первых геологических съемок масштаба 1 : 50 000, выполненных Н. Ф. Смирновым (1963 г.) и К. П. Титовым (1965 г.), а так же поисковых работ на россыпное золото (М. Ф. Кохановский, 1961; Л. А. Сенкевич, 1961; Г. В. Целяева, 1963, 1965), на уголь (Н. Е. Петренко, 1964), на пиррофиллит (Б. Н. Марчук, 1964) (рис. 2). Своей работой Ф. Р. Лихт внес существенные коррективы в представления о геологии площади. Им была значительно изменена схема стратиграфии К. М. Худолея, которой придерживались все исследователи района работ до 1965 г.

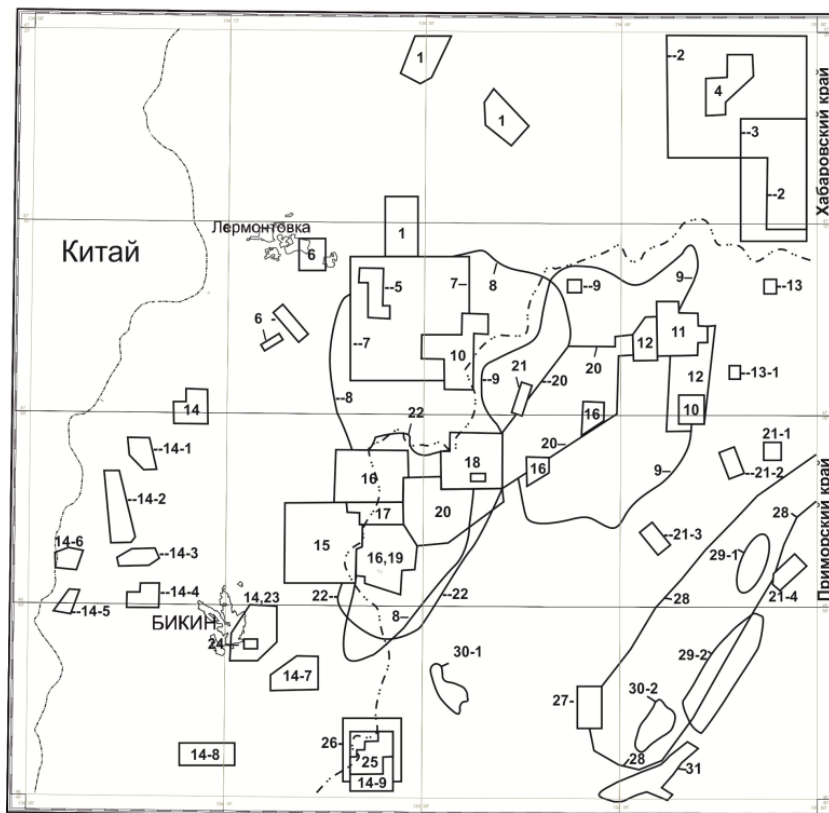
В 1965–1970 гг. на площади листа проводились: геолого-гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 в районе г. Бикин для целей мелиорации (В. А. Калинта, 1969); поисковые работы на камнесамоцветное сырье (Болдовский, 1969; Богородников, 1969), на уголь в пределах Алчанской депрессии (сейсмические исследования Ю. А. Власова, 1968; поисковое бурение Ш. Г. Ульмясбаева, 1969). Результатом последних работ явилось открытие Алчанского бурогоугольного месторождения.

Открытие в 1970 г. при геологической съемке масштаба 1 : 50 000 (Ю. И. Максименко, 1973) Лермонтовского вольфрамowego месторождения инициировало развертывание геологических исследований, как на всей площади листа, так и на отдельных участках.

В последующие годы практически вся площадь листа была покрыта полистными (Максименко, 1973; Кандауров, 1974, 1980; Гонохов, 1977) и групповыми (Атрашенко, 1989; Амельченко, 1987) геологическими съемками масштаба 1 : 50 000. Геологические съемки сопровождалась площадными поисковыми работами, в комплекс которых включал шлиховое, гидрогеохимическое опробование, выборочно – литохимическое опробование по потокам рассеяния.

С учетом проведенных до 1965 г. геологических съемок общая площадь территории листа, закрытая ГСР-50, составляет 5 128 км² (97,1 %). Полученные при этом данные коренным образом меняют схемы стратиграфии и магматизма Ф. Р. Лихта и дают основания к отнесению подготовленной им Госгеолкарты-200 листа L-53-IX в разряд устаревших в силу того, что она не отражает современных представлений о геологическом строении площади листа в целом и Лермонтовского рудного узла в частности. Главным недостатком перечисленных выше съемок является то, что созданные в результате их проведения геологические карты масштаба 1 : 50 000 не увязаны между собою не только картографически («по рамкам» трапеций), но и по своему содержанию.

Одновременно с геологосъемочными работами (в дальнейшем – с опережением) проводились площадные (в рамках топопланшетов масштаба 1 : 50 000) и более детальные – 1 : 10 000 (на локальных площадях) геофизические работы (рис. 3). Их комплекс включал: металлометрию, магниторазведку, естественное электрическое поле (ЕП). При укрупнении масштаба до 1 : 10 000 вместо ЕП выполнялись наблюдения методами ДП, ВП, ВЭЗ, ВЭЗ-ВП, МПП.



Масштаб 1:500000

16

Контурь участков поисковых, поисково-разведочных, поисково-оценочных, поисково-ревизионных работ масштаба 1:10 000 - 1: 25 000 и их номера (авторы отчетов и названия)

Примечание: Площадные поисковые работы масштаба 1:50 000 проведены при ГСР-50 (шлиховое, донное, гидрохимическое опробование) и при наземных геофизических работах (литохимическое опробование по вторичным ореолам)

1. Атрашенко А.Ф., 1989 г. Детализационные работы при ГСР-50
2. Эйриш Ш.В., 1972 г. Поисково-ревизионные работы
3. Болдовский В.Н., 1969 г. Ревизионно-оценочные работы
4. Терещенко А.Н., 1994 г. Поисковые работы
5. Васюков В.И., 1982 г. Детализационные поисковые работы
6. Бородин А.М., 2000 г. Поисково-оценочные работы
7. Гудзь Г.Ф., 1981 г. Детализационные поисковые работы
8. Целяева Г.В., 1983 г. Поисковые работы
9. Целяева Г.В., 1963 г. Поисковые работы
10. Васюков В.И., 1977 г. Детализационные поисковые работы, участок Дружный
11. Демин С.З., 1975 г. Детализационные поисковые работы, участок Светлый
12. Максименко В.П., 1979 г. Детализационные поисковые работы, участок Светлый
13. Гонохов А.С., 1977 г. Детализационные поисковые работы при ГСР-50, участки Ильинка(13), Предгорка (13-1)
14. Кандауров А.Т., 1980 г. Детализационные поисковые работы при ГСР-50, участки Гольдинский (14), Ветошный (14-1), Чашевитый (14-2), Лесковский (14-3), Пасечный (14-4), Васильевский (14-5), Кедровый (14-6), Малогуминский(14-7), Дорожный (14-8), Зырянский (14-9)
15. Кудряшов А.И., 1972 г. Детализационные поисковые работы, участок Первореченский
16. Максименко В.П., 1974 г. Поисковые работы на флангах Лермонтовского месторождения
17. Максименко В.П., 1976 г. Поисковые работы, участок Третья речка- Бархатный
18. Максименко В.П., 1979 г. Поисковые работы, участки Надежда, Светлый
19. Кораблинов П.В., 1980 г. Геологопоисковые работы на Лермонтовском месторождении
20. Кораблинов П.В., 1981, 1984 г. Геологопоисковые работы в пределах Лермонтовской структуры
21. Васюков В.И., 1978 г. Детализационные поисковые работы, участки Медвежий (21), Малый 1-й (21-1), Малый 2-й (21-2), Бешир (21-3), Матай (21-4)
22. Оленев В.Е., 1970 г. Поисковые работы
23. Богородников В.Н., 1969 г. Поисковые работы на Бикинском проявлении аметистов
24. Болдовский В.Н., 1969 г. Ревизионно-оценочные работы, Бикинское проявление аметистов
25. Пушной Г.М., 1976 г. Поисковые работы, рудопоявление Зырянское
26. Кузьмин В.С., 1970 г. Детализационные работы, рудопоявление Зырянское
27. Васюков В.И., 1982 г. Детализационные поисковые работы, участок Моховой
28. Ульмясбаев Ш.Г., 1970. Поисковые работы на уголь
29. Корняков В.Н., 1989. Детальные поиски. М-ния Глубокое, Ягодное, Широкое (29-1); м-ния Узкое, Заломное, Второе, Первое, Дикое, 81-й км (29-2)
30. Хабаровское отделение института Росторфразведка, 1951 (маршрутная разведка). М-ние Улиткинское (30-1), м-ние Алчанское II(30-2)
31. Загойко Е.А., Виноградов С.Г., 1985. Предварительная разведка. М-ние Ардаган

Рис. 2. Картограмма изученности территории листа L-53-IX. Поисковые работы.

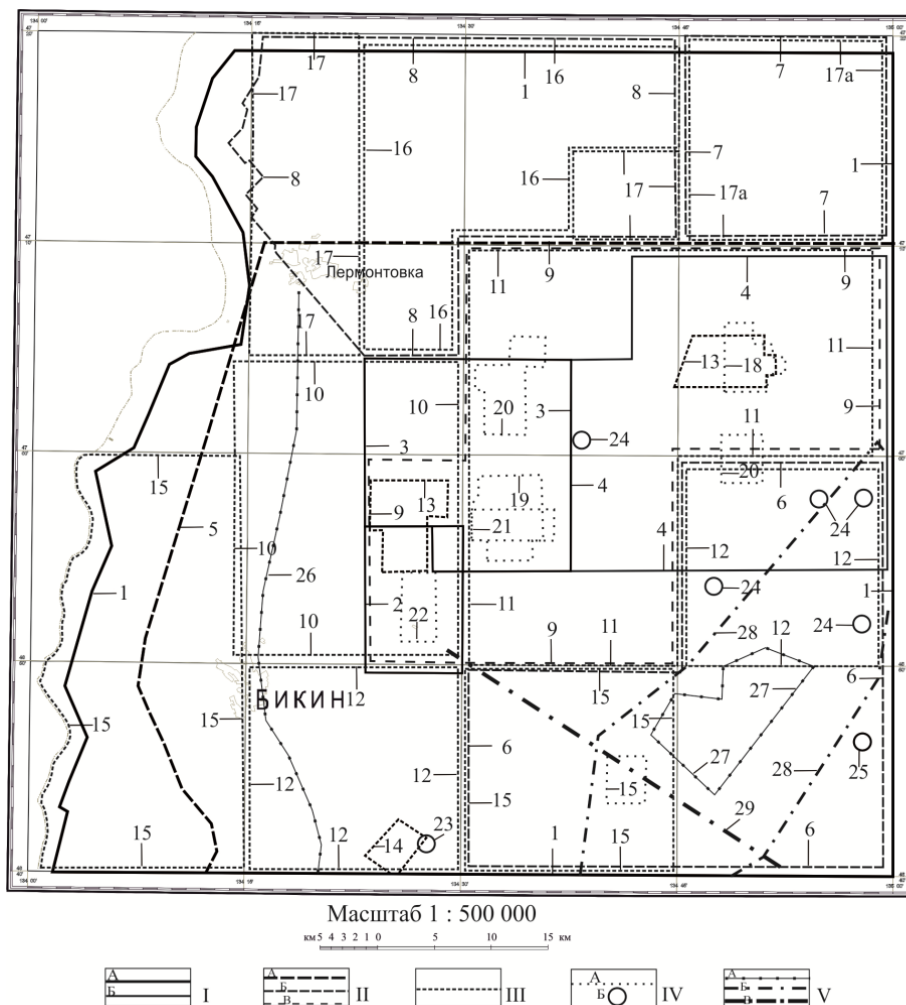


Рис. 3. Картограмма изученности территории листа L-53-IX. Геофизические работы.

I – гравиметрические исследования масштаба 1:50 000-1:200 000. А - исследования масштаба 1:200 000: 1- Николок П.В., 1994г; Б - исследования масштаба 1:50 000: 2- Петрищевский А.М., Потапенко Н.В. и др., 1978г; 3- Петрищевский А.М., Яловцев М.И. и др., 1975г; 4- Павленко Л.Н., Коломиец З.Н. и др., 1981г.

II – Аэрогеофизические исследования масштаба 1:25 000-1:200 000. А - исследования масштаба 1:200 000: 5-Познайкин В.В., Слепак Л.К. и др., 1977г. Б - исследования масштаба 1:50 000: 6- Манаков А.В., Домашняя В.Г., 1978г; 7- Васюков В.И., Домашняя В.Г., 1982г; 8- Буланова Н.Ф. и др., 1986г. В - исследования масштаба 1:25 000: 9- Колесников Е.П., Клюев В.К. и др., 1973г;

III - Комплексные геофизические работы площадные масштаба 1:50 000 – 1:25 000: 10- Кудряшов А.И., Коростелкина Л.Н., 1972г, (МР, ММ, ЭР: ЕП); 11- Демин С.З., Коростелкина Л.Н., 1974г, (ЭР: ЕП, ДП, ВП, МПП, радиокип, ГР-профильная); 12- Коростелкина Л.Н., Владимиров А.М., 1976г, (МР, ММ, ЭР: ЕП); 13- Максименко В.П., Ярин М.Д., 1976г, (МР, ЭР: ВП, ВЭЗ-ВП, МПП); 14- Пушной Г.М., Шамина А.И., 1977г, (ММ, МР, ЭР: ВП); ВЭЗ-профильные; 15- Васюков В.И., Владимиров А.М., 1978г, (ММ, МР, ЭР: ЕП); 16 Гудзь В.Ф., Чирков Г.С., 1980г, (ММ, МР, ЭР: ЕП). 17- Васюков В.И., Домашняя В.Г., 1982г, (ММ, МР, ЭР: ЕП); 17а- Васюков В.И., Домашняя В.Г., 1982г, (ММ, ЭР: ЕП).

IV – Геофизические работы на детализационных участках масштаба 1:10 000 и крупнее. А- изображение в масштабе карты: 18- Демин С.З., Владимиров А.М., 1975г, (ММ, МР, ЭР: ДП, МПП, ВЭЗ-ВП, ВЭЗ); 19- Кораблинов П.В., Настич Н.А., 1975г, (ЭР: ВЭЗ-ВП, МЗ); 20- Васюков В.И., Коростелкина Л.Н., 1977г, (ММ, МР, ЭР: ВП); 21- Максименко В.П., Дегтярев В.М., 1979г, (МР, МПП); 22- Кораблинов П.В., Дегтярев В.М., 1982г, (МР, ЭР: ВП, ВЭЗ-ВП, МПП). Б- объекты геофизических работ, контуры которых не выражаются в масштабе карты: 23- Пушной Г.М., Шамина Л.И., 1976г, (МР, ЭР: ВП); 24- Васюков В.И., Коростелкина Л.Н., 1978г, (МР, ЭР: МПП), ГР-профильная; 25- Боровицкий В.Б., 1987г, профильные исследования (ЭР: ВЭЗ, СР).

V – Профильные геофизические исследования: А-ЭР ВЭЗ: 26- Каплун Р.Л., 1953г; 27-Каплун Р.Л., 1955г. Б-СР КМПВ: 28- Власов Ю.А., Барановский Ю.М., 1968г, масштаб 1:100 000. В- ГСЗ: 29- Аргентов В.В., Гнибиденко Г.С., Потапьев С.В., 1973г.

Эти работы выполнялись силами Кавалеровской геофизической экспедиции (Кудряшов, 1972; Демин, 1974; Васюков, 1977, 1978, 1979; Гудзь, 1980; Коростелкина, 1976). Площадь листов L-53-30-B, Г, 42-Б оценена как перспективная. Выделены участки для поисков вольфрамового оруденения: Первореченский, Светлый, Олимпийский, Широкий (Спутник), Дружный, Медвежий, Бешир, Матай, Малый I, II. Основным недостатком этих работ является то, что не проводился, за редким исключением (на отдельных детальном участках), анализ геохимических проб на золото. С 1971 по 1986 гг. большая часть площади листа покрывается АГСМ съемкой масштаба 1 : 200 000 (В. В. Познайкин, 1977) и масштаба 1 : 50 000–1 : 25 000 (Е. П. Колесников, 1973; А. В. Манаков, 1978; В. И. Васюков, 1982; Н. Ф. Буланова, 1986). Выделены участки привноса калия, перспективные на обнаружение в их пределах зон метасоматически измененных пород.

В эти же годы площадь Лермонтовского рудного узла покрывается гравиметрической съемкой масштаба 1 : 50 000 (А. М. Петрищевский, 1975, 1978; Л. Н. Павленко, 1981), а площадь Лермонтовского месторождения – гравиметрической съемкой масштаба 1 : 10 000 (Ю. В. Барвин, 1973). Четких положительных результатов по прямым поискам вольфрамовых руд не получено. Лист, за исключением площади пятидесятитысячной съемки, покрыт среднимасштабной (1 : 200 000) гравиметрической съемкой (П. В. Николюк, 1994).

Поисковые и поисково-разведочные геолого-геофизические работы масштаба 1 : 25 000–1 : 10 000 и крупнее – на Лермонтовском месторождении, на выявленных проявлениях и перспективных участках Рубежном, Олимпийском, Светлом и др. в этот период выполнен партиями Таежной (П. В. Кораблинов, 1973, 1975, 1978, 1980, 1981, 1984; В. П. Максименко, 1974, 1976, 1979; А. В. Гуриков, 1994) и Геофизической экспедиции Приморского геологического объединения (С. З. Демин, 1975; Васюков, 1978, 1982; А. И. Кудряшев, 1972). Практически все геолого-геофизические исследования, проведенные с 1970 по 1994 г. были направлены на поиски вольфрама.

Поиски золота, главным образом россыпного, проводил В. Б. Боровицкий (1988, 1990, 1991 гг.) и А. П. Терещенко (1994 г.). Результатом работ явилось открытие и оценка целого ряда россыпей с промышленными параметрами. На рудное золото поисковые работы велись практически только на Зырянском (Лесистом) рудопроявлении (В. С. Кузьмин, 1971; А. Д. Колчина, 1975; Г. М. Пушной, 1977).

В 1994 г. на всю территорию Приморского края, включая лист L-53-IX, В. М. Скрипко была составлена гидрогеологическая карта масштаба 1 : 500 000.

После 1994 г. геологические исследования на территории листа практически не проводились. Исключение составили поисково-оценочные работы на уголь в районе Розенгардовского месторождения (А. М. Бородин, 2000) и поисковые работы на вольфрам (А. Н. Найдено, 2004).

На протяжении всей истории геологического изучения в пределах территории проводились тематические исследования по различным геологическим аспектам. Вопросами стратиграфии здесь занимались К. М. Худолей, В. Г. Варнавский, П. В. Маркевич, П. В. Коновалов, Б. Я. Черныш, Е. К. Шевелев, С. В. Зябрев, И. В. Кемкин, Ю. Г. Волохин и многие другие исследователи. Ф. Р. Лихтом проведены палеогеоморфологические реконструкции. Вопросами формационного анализа геосинклинальных и молассовых толщ занимался А. Н. Филиппов, а изучением магматических комплексов – Э. П. Изох, А. А. Вржосек, В. И. Рыбалко, М. Г. Руб. Аспекты металлогении территории рассматривались в работах Ю. Г. Иванова, Ю. И. Максименко, Л. В. Эйриша, С. Л. Штейнберга, В. И. Гвоздева, Л. А. Изосова. Обобщение региональных геофизических материалов проведены Р. Г. Кулиничем, В. К. Клюевым, В. П. Макаровым.

СТРАТИГРАФИЯ

Большая часть площади листа относится к Нижнебикинской подзоне Центральной СФЗ, а юго-восточный угол планшета – к Алчанской СФЗ.

В пределах изученной территории на карте дочетвертичных образований выделены 16 стратонов (свит, подсвит, толщ) дочетвертичного возраста, ряд которых имеют стратотипы на площади работ. Наиболее полно и последовательно представлена стратиграфия Нижнебикинской подзоны Центральной СФЗ. Здесь выделены средне-позднеюрские олистостромовые отложения с комплексом аллохтонных блоков средне-позднетриасовых кремней (джаурская свита), средне-позднеюрские кремнисто-вулканогенно-карбонатные (култухинская свита) и берриас-валанжинские терригенные отложения (улиткинская толща). Нарращивают разрез апт-альбские терригенные, вулканогенно-терригенные, вулканогенные отложения (шумнинская толща, асси-каевская, стрельниковская и алчанская свиты). На все выделенные зоны наложен комплекс поздне меловых вулканитов (северянская толща), третичных угленосных отложений и неогеновых базальтоидов (шуфанская свита). Стратиграфическое положение и возраст стратонов приняты согласно легенде Южно-Сихотэ-Алинской серии листов Госгеолкарты-200/2, актуализированной в 2008 г. Многообразие четвертичных образований завершает стратиграфический разрез площади и иллюстрируется картой четвертичных образований.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Джаурская свита ($T_{2-3}d\check{z}$) представлена кремнями и кремнисто-глинистыми породами, зачастую в тонком переслаивании и редкими линзами известняков. Слагает олистолиты и олистоплаки, заключенные в средне-верхнеюрском матриксе. Поскольку породы этой свиты сложно дислоцированы и слагают отдельные аллохтонные блоки, а состав ее однообразный (кремни – 85–95 %, кремнистые аргиллиты и кремнистые алевролиты – 5–15 %), расчленить ее на более дробные стратиграфические единицы по литологическому составу не представляется возможным. В какой-то мере этот пробел удастся компенсировать с помощью определения возраста по радиоляриям и конодонтам. По органическим остаткам можно выделить два стратиграфических уровня разреза джаурской свиты: нижний (анизий–ладин) и верхний (карний–рэт). Породы, слагающие эти два уровня, идентичны. Г. Л. Амельченко [24], изучивший эти отложения в бассейне р. Моховая и руч. Петькин Ключ по линиям горных выработок, с учетом биостратиграфических датировок оценивает мощность свиты в 360 м. Основная часть разреза (70 %) приходится на отложения позднего триаса, о чем свидетельствует как частота встречаемости фоссиллий этого возраста, так и характер распространения их по разрезу.

Частные разрезы наиболее крупных блоков джаурской свиты однообразны. Они представлены плитчатыми органогенными кремнями серого, зеленовато-серого, реже – сургучного цвета, с тонкими прослоями кремнисто-глинистых пород. Среди них встречаются слои мощностью 5–45 м яшм, кремнистых алевролитов и кремнистых аргиллитов. В районе г. Бикина среди плитчатых кремней установлен слой (5–8 м) углеродистых силицитов (фтанитовая пачка). На правом берегу р. Улитка, в верховьях р. Прав. Предгорная, на г. Большой Солнцепек и в других местах в небольших олистоплаках среди кремнистых пород встречен слой известняков мощностью 60–110 м. По данным Ю. Г. Волохина [3] фтаниты и известняки являются стратиграфическими реперами, сформировавшимися в достаточно узкие интервалы времени. Фтаниты маркируют нижнюю часть разреза кремнистых отложений триаса. Возраст их (за пределами изученной площади) определен как анизийский. Известняки – верхнюю часть (верхний карний–

средний норий).

Сводный разрез джаурской свиты составленный нами выглядит следующим образом (описание слоев здесь и далее дается снизу вверх):

1. Глинистые кремни и кремнистые аргиллиты с прослоями углеродистых кремнистых пород40 м
2. Плитчатые кремни и яшмы160–200 м
3. Известняки с желваками и линзами кремней60–110 м
4. Плитчатые кремни и яшмы100–250 м

Общая мощность 360–600 м. Учитывая фациальное замещение известняков слоя 3 кремнями слоев 2 и 4, реальная мощность джаурской свиты может составлять 360–500 м или несколько меньше, что практически совпадает с оценкой Ю. Г. Волохина [4] мощности данной им для триасовой кремнистой формации Сихотэ-Алиня (600 м).

Краткая характеристика наиболее распространенных пород приведена ниже.

К кремням отнесены все сероцветные силициты различных оттенков (зеленого, желтого, голубоватого, черного). Обычно кремни имеют зеленовато-серый (оливково-зеленый) цвет. Черные кремни (со стекловатой центральной частью слоя) отличаются от фтанитов прозрачностью шлифов, так как содержание органического вещества в кремнях в среднем на порядок ниже, чем во фтанитах. Кремни однородные или слоистые. Для них характерна плитчатость (цикличность): тонкая (1,0–3,0 см), средняя (3,0–7,0 см) и крупная (10,0–15,0 см), которая обычно подчеркивается прослойками до 1,0–5,0 мм кремнистых аргиллитов. В кремневых элементах элементарных циклитов обычны случаи симметричного строения с выдержанной по толщине темной (стекловатой) центральной частью слоя, постепенно переходящей вверх и вниз к более светлым и глинистым слоям. Симметричное (прорецикличное) распределение глинистого вещества и радиолярий указывает на то, что элементарные циклиты кремневых толщ, скорее всего, являются периодами, связанными с циклическими климатическими процессами. Кремни состоят из тонкокристаллических агрегатов кварца и халцедона с реликтово-органогенной структурой, часто в шлифах отмечены скелетные остатки и «тени» радиолярий и редко – спикул губок. Абиоморфная халцедон-кварцевая масса кремней содержит дисперсную примесь глинистых минералов (1–5 %). Большая часть кремней перекристаллизована с образованием криптокристаллических структур. Средние содержания SiO_2 в кремнях – 92–96 %, $S_{\text{орг.}}$ – менее 0,3 %. Закисное железо преобладает над окисным ($\text{Fe}^{+2}/\text{Fe}_{\text{общ.}}=0,8–0,92$). Глинистые кремни содержат SiO_2 (от 34 до 79 %), больше – Al_2O_3 , железа, марганца, щелочей. Они обогащены микроэлементами: Ni, Zn, Cr, Cu, Sn.

Яшмы окрашены в красные цвета различных оттенков дисперсной примесью гематита или других окислов и гидроокислов железа (гетита и гидрогетита). Содержания SiO_2 в яшмах – 92–94 %. Они обогащены относительно кремней Pb, Ag, Co и Zn. Образованию яшм мог способствовать привнос избыточного количества железа в бассейн, как вследствие вулканической гидротермальной деятельности, так и при размыве латеритных кор выветривания на суше.

Главный признак фтанитов – углеродистое (битумное) дисперсно-рассеянное в породе вещество, которое окрашивает шлифы в темно-серый или черный цвета. При содержании $S_{\text{орг.}}$ около 3 % шлифы становятся практически непрозрачными. Во фтанитах содержание $S_{\text{орг.}}$ составляет 1–1,5 %, а в глинистых фтанитах – 2–2,3 % [3]. Фтаниты обогащены рядом редких элементов (Mo, V, Ag), в количествах, превышающих кларки. Фтаниты и глинистые фтаниты представляют планктоногенные (преимущественно радиоляриевые) кремневые накопления с повышенным содержанием органического вещества морского генезиса. Изотопный состав углерода (27,3 %, до 32,5 %) характерен для изотопного состава битумов и нефтей [3].

Кремнисто-глинистые породы (кремнистые алевролиты и кремнистые аргиллиты) отличаются между собой только размерами зерен слагающих их минералов. Это плотные, вязкие породы светло-серого, зеленовато-серого цвета, массивные и сланцеватые. Встречаются в виде маломощных слойков (0,5–5 см) среди кремней и редко образуют горизонты мощностью до 45 м. Состоят из обломочного материала (размер – от 0,01 до 0,06 мм) (40–70 %) и криптокристаллического, нередко перекристаллизованного в кварц, кремнистого вещества. Почти всегда содержат микрозернистый рудный минерал, а так же чешуйки гидрослюд, серицита и хлорита которые в сланцеватых разностях имеют субпараллельную ориентировку. Структуры пород: органогенная, криптокристаллическая, а так же смешанные с пелитовой и алевропелитовой.

Известняки массивные или грубоплитчатые серого, светло-серого цвета сложены пелитоморфным и тонкозернистым кальцитом. В них много округлых или овальных сфер, колбочек с шипами и иглами размером 0,3–0,5 мм, выполненных более крупнозернистым кальцитом. Вероятно, это замещенные кальцитом радиолярии. Встречаются известняки, содержащие послойно ориентированные кремневые иглы, нити и тонкостенные трубки длиной до 6,0 мм, пред-

ставляющие собой кремнистые водорослевые фрагменты, нередко имеющие породообразующее значение.

В геофизических полях отложения свиты не выделяются на фоне других осадочных образований района. Над ее выходами зафиксировано слабоотрицательное магнитное (50–100 нТл) и радиоактивное (1–2 мкР/ч) поля. На аэрофотоснимках границы распространения джаурской свиты не дешифрируются. Поля развития отложений свиты выделяются крапчатым фоторисунком, образованным за счет вытянутых денудационных останцев с крутыми нерасчлененными склонами и пикообразными вершинами, ориентированными вкрест направления долин основных водотоков. Простирание этих гряд грубо согласное со слоистостью пород толщи.

Средне-позднетриасовый возраст свиты установлен на основании многочисленных находок радиолярий и конодонтов. Из кремнистых пород, собранных на левобережье р. Бешеная (верховья), определены: *Triassocampe deweveri* (Nakaseko et Nishimura), *T. myterocorys* Sugiyama, *Pseudostylosaera japonica* (Nakaseko et Nishimura), *Eptingium manfredi* Dumitrica (т. 4/8). Аналогичный комплекс радиолярий собран на правобережье р. Бирушка (т. 323). Из кремней, собранных на правобережье р. Моховая, определены конодонты: *Neospathodus* cf. *timorensis* Nogami, *Gondolella regale* Mosher, *Gladigondolella* ex gr. *tethidys* (Huckriede); радиолярии: *Emiluvia cochleata* Nakaseko et Nishimura, *Yeharaia elegans* Nakaseko et Nishimura, *Triassocampe deweveri* (Nakaseko et Nishimura) (т. 1021/2, 3, 4). В бассейне пади Левая Моховая определены конодонты: *Epigondolella abneptis* (Huckriede), *Misikella hernsteini* (Mostler) (т. 10068/1, 8077/1, 7956); радиолярии: *Spongosaturnalis gracilis* Kozur et Mostler, *Betrassium smithi* Pessagno, *Capnuosphaera mexicana* Pessagno (т. 10067/2). В кремнях на правобережье р. Бирушка встречаются радиолярии: *Canoptum triassicum* Yao, *Globolaxtorum hullae* (Yeh et Cheng), *Betrassium deweveri* Pessagno et Blome, *Livarella gifuensis* Yoshida (т. 5500), *Praemesosaturnalis tenuispinosus* (Kozur et Mostler), *P. gracilis* (Kozur et Mostler), *Saturnosphaera zhangii* Yang et Mizutani (т. без номера, в 10 км севернее ст. Бойцово, правый берег р. Шивка). В бассейнах рек Левая и Правая Предгорные собраны конодонты: *Neohindeodella triassica* (Muller) и радиолярии: *Triassocampe* cf. *coronata* Vragin, *Saturnosphaera acifer* Tikhomirova, *S. gracilis* Tikhomirova и др. (т. 6291, 5126/4, 3080). В низовьях р. Бикин, на правом борту (сопка Вострушка) определены радиолярии: *Spongosaturnalis rotundus* Tikhomirova et Kozur (т. 85367). Возможно, нижняя возрастная граница джаурской свиты захватывает нижний триас. В двух километрах к югу от рамки площади, в кремнистых породах, отобранных из карьера на трассе Владивосток–Хабаровск (устное сообщение), наряду с анизийскими выделены позднеоленёкские радиолярии.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Култухинский комплекс меймечит-пикритовый включает култухинскую свиту и коагматичные ее вулканитам субвулканические тела, силы, дайки.

Култухинская свита раннемелового возраста была выделена Ф. Р. Лихтом в 1965 г. в бассейне р. Култуха (р. Улитка) в составе трех подсвит, а на изданной карте масштаба 1 : 200 000 первого поколения [69] подразделялась на две подсвиты. Полученные после 1970-х годов данные, прежде всего большой объем микрофаунистических определений возраста, позволили в корне изменить представление об этом стратоне. Вопрос о составе, возрасте и площади распространения свиты – ключевой вопрос геологического строения территории, так как отложения култухинской свиты слагают около 40 % площади (преимущественно южную часть) листа и являются рудовмещающими для вольфраморудных объектов – до недавнего времени основного полезного ископаемого площади. Большая часть площади, сложенная, по нашему мнению, отложениями култухинской свиты, относилась предшественниками к образованиям позднего палеозоя.

Култухинская свита нами разделена на две подсвиты. Разрез нижней подсвиты слагают алевролиты, песчаники, туфоалевролиты, базальты, пикробазальты, взмученные алевролиты с олистолитами, олистоплаками кремней и, редко, известняков преимущественно джаурской свиты. При этом олистостромовые горизонты тяготеют к нижним частям, а вулканиты – к верхним частям разреза свиты. Верхняя подсвита представлена переслаиванием алевролитов, туфоалевролитов, базальтов, кремней, кремнисто-глинистых пород и известняков. Сильная фациальная изменчивость и олистостромовый характер значительной части отложений, их тектоническая нарушенность не позволяет однозначно коррелировать частные разрезы свиты. Поэтому невозможно выделить какой-либо наиболее представительный разрез в качестве стратотипа этих отложений. Можно только говорить о стратотипической местности. Как отмечено

выше, более древние отложения (джаурская свита) присутствует в составе култухинской свиты в виде олистолитов и олистоплак. Кроме блоков триасовых кремней и известняков встречаются олистолиты (не выражающиеся в масштабе карты) размером в десятки и первые сотни метров органогенных известняков пермского, а к югу от рамки планшета – кремней пермского и известняков карбонового возраста. Отложения свиты несогласно перекрываются терригенными отложениями улиткинской толщи.

Породы култухинской свиты интенсивно дислоцированы, смяты в складки с углами падения крыльев в 20–70°, иногда опрокинутые. Общее простирание слоев северо-восточное. Контакты с олистоплаками силицитов джаурской свиты в большинстве случаев нарушенные и представляют собой тектонические зоны малоамплитудных надвигов, но, в то же время, сопровождаются шлейфами конседиментационных брекчий.

На аэрофотоматериалах свита имеет пологие формы склонов и увалов с характерными отдельными мелкими выступами вершинных поверхностей, сложенных олистоплаками кремней, вулканитов в хаотическом мелкообломочном матриксе.

Нижняя подсвита ($J_2\text{-}3kl_1$) в бассейне рек Петькин Ключ, Левая и Правая Моховая сложно тектонизирована, однако по сопоставлению отдельных блоков разрез свиты нам представляется следующим (данные Г. Л. Амельченко [24], интерпретация наша):

1. Песчаники мелко- и среднезернистые массивные, редко – слоистые, граувакковые	130 м
2. Алевролиты темно-серые, в основании – песчанистые, взмученные	120 м
3. Базальты темно-зеленые массивные и рассланцованные, миндалекаменные	100–140 м
4. Кремнисто-глинистые сланцы серые плитчатые с радиоляриями средней юры	70 м
5. Алевролиты темно-серые песчанистые рассланцованные с обломками, глыбами кремней, песчаников и эффузивов основного состава размером от миллиметров до 30–40 м	160 м
6. Олистоплака кремней серых с прослоями сургучных, плитчатых с тонкими прослоями кремнисто-глинистых пород. В кремнях – радиолярии карния–нория	140–180 м
7. Песчаники аналогичные слою 1	50–60 м
8. Алевролиты песчанистые серые с включением обломков (до 30–40 %) песчаников и кремней угловатой и округлой формы размером до 20 см	70 м
9. Олистоплака серых плитчатых кремней с остатками конодонтов анизийского возраста	20–50 м
10. Алевролиты темно-серые, табачно-зеленые рассланцованные с обломками песчаников, кремней, вулканитов основного состава	150 м
11. Аргиллиты кремнистые зеленовато-серые, вишневые с линзовидными прослоями голубовато-серых кремней мощностью до 5 м. В аргиллитах – радиолярии поздней юры	20–60 м

Общая мощность 1 030–1 190 м, без олистоплак кремней джаурской свиты – 870–960 м.

На правом берегу р. Дубняковая разрез подсвиты выглядит следующим образом [55]:

1. Алевролиты зеленовато-серые рассланцованные с прослоями тонкозернистых полимиктовых песчаников и единичным слоем мощностью 5–10 м афировых базальтов	300 м
2. Олистоплака силицитов джаурской свиты (контакт тектонический)	120 м
3. Алевролиты зеленовато-серые, темно-серые массивные	50 м
4. Олистоплака силицитов джаурской свиты	40 м
5. Глинистые сланцы зеленовато-серые с радиоляриями средне-позднеюрского возраста	30 м
6. Кремни плитчатые, сменяющиеся вверх кремнисто-глинистыми породами зеленовато-серого цвета и далее – алевролитами	40 м
7. Глинистые сланцы с прослоем серых песчанистых алевролитов. В глинистых сланцах – радиолярии средне-позднеюрского возраста	50 м
8. Кремни джаурской свиты массивные и плитчатые зеленовато-серые с обломками конодонтов и радиоляриями позднего триаса	160 м
9. Туфоалевролиты массивные с включениями мелких обломков базальтов	10 м
10. Кремнисто-глинистые породы зеленовато-серые массивные с радиоляриями средне-позднеюрского возраста	20 м
11. Алевролиты массивные песчанистые с включениями обломков кремней размером до 5 см	80 м

Общая мощность 900 м, без олистоплак кремней джаурской свиты – 580 м.

На водоразделе ручьев Кривой и Трубный разрез нижнекултухинской подсвиты представлен [44] взмученными алевролитами с примесью песчаного материала и с включениями обломков, глыб кремней, песчаников, эффузивов основного состава. Насыщенность обломками меняется от 5 до 30 % объема породы. Размер обломков – от первых сантиметров до первых метров, редко встречаются олистоплаки кремнистых пород размером в десятки и первые сотни метров. Среди «мусорных» алевролитов встречаются отдельные слои «чистых» алевролитов и среднезернистых песчаников мощностью от 3 до 50 м, а так же прослои базальтов массивных, пористых, миндалекаменных, их кластолав и туфов, содержащие нередко обломки кремней и алевролитов. Мощность слоев вулканитов колеблется от 10 до 90 м, они составляют до 20 % объема

разреза. Большинство из них, так же как и олистоплак кремнистых пород, приурочено к нижней части разреза. Общая мощность отложений составляет 1 850 м [44]. Возможно, мощность отложений завышена из-за сложности расшифровки тектонических структур.

В бассейне руч. Лесковский, в разрезе свиты возрастает роль вулканитов. Мощность их составляет более 150 м. Среди лав базальтов массивных и миндалекаменных отмечаются прослои мощностью до 15–20 м лавобрекчий, а так же алевролитов, насыщенных обломками окисленных базальтов. Под вулканитами залегают темно-серые массивные и рассланцеванные алевролиты с будинами песчаников, которые ниже по разрезу сменяются олистостромовыми образованиями. Последние представляют собой алевролиты, песчаные алевролиты, в различной степени насыщенные окатанными и угловатыми обломками песчаников и кремней. Размер обломков – от первых сантиметров до десятков метров. В этом же слое заключены олистоплаки кремней джаурской свиты, содержащих радиолярии норийского яруса. На контакте с олистоплаками кремней вскрыт слой мощностью 30–40 м конседиментационных брекчий, состоящий из алевритистого матрикса, содержащего до 20–60 % угловатых и округлых обломков кремней, песчаников и алевролитов размером в первые сантиметры. Отмечается уменьшение количества и размер обломочной составляющей конседиментационных брекчий по мере удаления от контакта с кремнями. В матриксе брекчий обнаружены радиолярии средне-позднеюрского возраста.

В верховьях р. Улитка количество вулканитов возрастает до 50–60 % объема подсвиты, а мощность отдельных пачек базальтов достигает 300 м.

Верхняя подсвита ($J_{2-3}kl_2$) сложена алевролитами, туфоалевролитами, базальтами, пикробазальтами, кремнями, кремнисто-глинистыми породами и известняками. Протягивается полосой северо-восточного направления шириной 2–6 км от месторождения Лермонтовского до верховьев р. Власовка, слагая ядро Култухинской синклинали. Небольшие по площади выходы подсвиты закартированы в бассейнах рек Чаплия, Низинная, Бирушка, Омутная. Породы смяты в линейные складки с углами падения крыльев в 25–80°, зачастую опрокинутые. Нижняя граница подсвиты проводится по подошве пачки переслаивающихся кремнистых пород, базальтов и известняков. Характерными особенностями стратона является наличие горизонтов известняков и «омарганцованных» кремней. Почти все вольфрамоворудные объекты площади приурочены к отложениям верхнекултухинской подсвиты.

Наиболее полно разрез верхнекултухинской подсвиты изучен в районе месторождения Лермонтовского и рудопоявления Олимпийского. Здесь, на взмученных алевролитах нижнекултухинской подсвиты, содержащих отдельные олистолиты кремней и линзовидные прослои базальтов, залегают [61, 46]:

1. Переслаивание базальтов, известняков, кремней и алевролитов. Мощность прослоев базальтов и известняков 10–50 м, алевролитов и кремней – 5–10 м. До 50 % объема пачки составляют базальты.....290 м
2. Алевролиты черные содержат отдельные прослои и линзы мощностью 10–15 м песчаных взмученных алевролитов, туфоалевролитов, базальтов.....220 м
3. Переслаивание алевролитов, туфоалевролитов, кремнистых алевролитов, базальтов и их кластолав, известняков, редкие прослои кремнистых пород. Известняки тесно ассоциируют с базальтами и кремнями, образуя в них слои и линзы мощностью от 5–10 до 120 м и замещающая их по простиранию. Алевролиты составляют 10–30 % объема отложений210–300 м
4. Переслаивание алевролитов, алевропелитов (70 %), кремней (20 %), песчаных алевролитов (5 %) и известняков (5 %). Известняки слагают два пласта мощностью 20–50 м и вмещают прослои и линзы кремнистых пород.....250–370 м
5. Переслаивание кремнистых пород, содержащих линзы и прослои известняков мощностью до 10 м (20–30 %), алевролитов, кремнистых алевролитов (кремнистых туффитов), туфоалевролитов. Отдельные прослои и линзы базальтов мощностью до 10–20 м200–250 м
6. Чередование алевролитов, песчаных алевролитов (40–60 %), туфоалевролитов (5–15 %), лав, кластолав и туфов базальтов (15–40 %). В последних – прослои кремней (5 %) и единичные линзы известняков мощностью 0,5–5 м350–420 м
7. Алевролиты, алевропелиты с прослоями песчаных алевролитов170 м

Мощность разреза составляет 1 690–2 020 м. Этот разрез представляет собой однообразное чередование кремнистых пород, известняков, вулканитов основного состава и алевролитов. При оценке мощности данного разреза предшественниками практически не учитывалась пликативная и разрывная тектоника. Зафиксированные на месторождении взбросы, надвиги и замки опрокинутых изоклинальных складок говорят, по крайней мере, о трехкратном повторении одних и тех же слоев по разрезу. Таким образом, мощность верхнекултухинской подсвиты в этом разрезе мы оцениваем в 600–700 м. На простирании к северо-востоку разрез подсвиты наращивается переслаиванием кремней, кремнисто-глинистых пород, известняков с маломощными горизонтами вулканитов основного состава и туфоалевролитов. Выше залегают терриген-

ные отложения улиткинской толщи. Мощность пачек переслаивания кремнисто-известковистых пород достигает 100–150 м. В северо-восточной части площади, в районе г. Придорожной верхнекултухинская подсвита сложена преимущественно кремнями и базальтами с маломощными линзами органогенных известняков. Общую мощность подсвиты мы оцениваем в 700–800 м.

На водоразделе р. Улитка и руч. Золотой ключ наблюдается верхняя часть разреза подсвиты, которая представлена плитчатыми серыми кремнями с отдельными горизонтами мощностью до 100 м переслаивающихся известняков и кремней. Мощность слоев известняков и кремней от 0,5 до 10 м. В кремнистых породах отмечаются единичные слои черных кремнистых пород насыщенных пиролюзитом и псиломеланом. Минералы марганца составляют от 5 до 30 % объема породы. Мощность таких слоев достигает 5–7 м. В верхней части разреза кремни сменяются слоем кремнисто-глинистых сланцев мощностью 45 м. Выше залегают рассланцованные алевролиты улиткинской толщи с фауной берриасского возраста. В кремнях и кремнисто-глинистых породах – радиолярии поздней юры.

Култухинская свита характеризуется большим разнообразием типов пород. Среди ее отложений выделяются механогенный, планктонногенный и вулканогенный генетические ряды, каждый из которых делится на несколько групп.

Алевролиты – темно-серые слоистые и взмученные породы с алевроитовой, алевро-псаммитовой структурой и содержанием обломочной части – от 10 до 70 %. Распределение обломочного материала неравномерное. Он образует отдельные слои или бесформенные пятна, гнезда, чередующиеся с участками, обедненными обломочным материалом. Состав обломков: кварц (40–55 %), полевые шпаты (35–50 %) и литокласты (1–16 %). Последние представлены кремнями, эффузивами основного и кислого состава, кварц-слюдистыми сланцами. Цемент базальтовый слюдисто-кремнистый, кремнисто-глинистый, гидрослюдистый. Отдельные слои алевролитов насыщены углеродистым веществом. По простиранию алевролиты переходят в «брекчиевидные» алевролиты, вмещающие крупные олистоплаки кремнистых пород, которые сопровождаются шлейфами мелких обломков кремней размером 0,05–50 см в алевроитовом матриксе.

Песчаники составляют 10–15 % объема отложений култухинской свиты и представляют собой серые, мелко-среднезернистые массивные породы, зачастую с взмученными текстурами. Среди них преобладают граувакковые аркозы. Меньше распространены аркозы, полевошпатовые и кварц-полевошпатовые граувакки. Их особенность – крайне плохая сортировка материала. Обломочная часть составляет 50–90 % и представлена кварцем (32–40 %), преимущественно интрузивным (51–62 %), полевыми шпатами (20–60 %), обломками пород (12–18 %).

Эффузивные породы слагают лавовые потоки, редко среди них встречаются маломощные линзы туфов и вулканогенно-осадочных пород. Лавовые потоки отличаются большим разнообразием: массивные миндалекаменные, пузыристые гиалобазальты и гиалокластиты. Миндалины выполнены кальцитом, хлоритом, пренитом, эпидотом, альбитом и кварцем.

Лавы представлены базальтами, пикробазальтами, пикритами, умереннощелочные базальтами и трахибазальтами. Наиболее распространены базальты. Структура основной массы гиалопилитовая, апоинтерсертальная, иногда витрофировая или микродолеритовая. Основная масса состоит из разложенного стекловатого базиса с беспорядочно расположенными лейстами альбитизированного плагиоклаза и небольшим количеством (15–20 %) мелких кристаллов авгита. Акцессорные минералы представлены титаномагнетитом и ильменитом. В центральных частях лавовых потоков встречаются базальты с диабазовой структурой.

Гиалобазальты сложены разнообразными продуктами разложения вулканического стекла, насыщенного гидроокислами железа и мелкозернистыми агрегатами лейкоксена. Присутствуют «зародыши» кристаллов плагиоклаза и мелкие зерна пироксенов (15–20 %). Структура пород войлочная и витрофировая.

Пикриты – темно-бурые порфиновые породы, состоят из титан-авгита (до 70 %) в виде удлиненных игольчатых или спутанно-волокнистых кристаллов в стекловатой хлоритизированной основной массе с мелкими зернами титаномагнетита. Порфиновые разности пикритов содержат фенокристаллы титан-авгита размерами до 7–8 мм резкозональных с увеличением содержания TiO_2 от 2 до 5 % в краевых зонах. В ассоциации с титан-авгитом иногда отмечаются зерна керсутита и плагиоклаза, замещенного вторичным альбитом. Текстура пикритов часто миндалекаменная с миндалинами, выполненными хлоритом, цеолитами.

Кластолавы отличаются атакситовой текстурой, т. е. неоднородным строением, и состоят из обломков лав того же состава, в различной степени раскристаллизованных. Более стекловатые «обломки» размером до 9–6 мм, иногда имеют овальную форму.

Умереннощелочные базальты с характерными порфировыми структурами в мощных лавовых потоках и витрофировыми – в маломощных. Вкрапленники представлены (35–40 %) удлиненными призмами зонального титан-авгита и реже – таблитчатыми кристаллами плагиоклаза, основная масса с гиалопилитовой структурой содержит игольчато-метельчатые микролиты альбитизированного плагиоклаза и многочисленные зерна окисленного титаномагнетита в хлоритизированном вулканическом стекле.

Трахибазальты, включая гавайиты, подобны умереннощелочным базальтам, но более лейкократовые с преобладанием мелкопорфировых и афанитовых миндалекаменных базальтов. Стекловатая основная масса с гиалопилитовой или вариолитовой структурой обычно насыщена сыпью гематитизированного титаномагнетита и содержит большое количество удлиненных или спутано-волоконистых микролитов альбита, между которыми иногда отмечаются ксеноморфные зерна пироксена, редко – калиевого полевого шпата и биотита. Эти базальты и гавайиты обогащены фосфором (до 0,8–2,0 %, до 5,5 % – P_2O_5) из-за микроагрегатов фтор-апатита и монацита.

Силициты представлены кремнями, глинистыми кремнями, реже – яшмами в виде мощных пластов. Им свойственны массивный облик и беспорядочная, иногда брекчиевидная микроструктура, обусловленная неравномерным распределением терригенной примеси и гранобластовым кварцем, кварц-альбитовыми агрегатами и скоплениями хлорита или титанистых минералов. Скелетные остатки и «тени» радиолярий редки. В яшмах отмечается тонкая примесь гематита. Силициты образовались в результате хемогенного осаждения кремнезема в период интенсивного базальтового вулканизма в относительно глубоководных обстановках.

Карбонатные породы находятся в ассоциации с силицитами. Они представлены различными (от белых мелоподобных до темно-серых, почти черных) известняками, в меньшей степени, доломитистыми известняками, доломитами, кремнистыми доломитами, мергелями. Зоны перехода силицитов в карбонатные породы выражены чередованием слоев и линз (3–10 м) известковистых кремней и кремнистых известняков. Краевые части карбонатных пород содержат желваки кремневых образований размером до 20 см в поперечнике.

Возраст толщи определен по радиоляриям и конодонтам. Все определения радиолярий проведены И. В. Кемкиным, Л. М. Олейник, Э. А. Доруховской. На левобережье р. Улитка, в устьевой части руч. Колькин Ключ, в основании разреза в кремнистых аргиллитах, залегающих непосредственно на кремнистой толще, А. Н. Филипповым [22] найдены: *Mirifusus mediodilatatus* (?) Rust и множество сильно деформированных позднеюрских радиолярий *Litha campidae* sp. indet. На водоразделе р. Первая–Васильевка из алевролитов выделены *Diacanthocapsa normalis* Yao et Congy, *Lothrax sakawaensis* Mats., характерные для отложений верхней юры Японии. В более высоких горизонтах обнаружены *Eucirtidium ptyctum* Ried. et Sanf., *Sethocapsa simplex* Tak., *Willriedellum crystallinum* Dum., *Archaeospongoprunum* sp. ind., *Spongocapsula* sp., указывающие на верхнюю половину поздней юры. Выше по разрезу, на водоразделе Шивка–Васильевка из алевролитов выделены предположительно позднеюрско-раннемеловые радиолярии *Paronaella spinosa* Parona (?), *P. sp.*, *Pseudodictyomitra puga* Foreman (?), *Sethocapsa* aff. *setia* (?), *Patulibrachium* (?). По сборам Т. К. Кутуб-Заде и Г. С. Белянского в бассейне среднего течения р. Улитки Э. А. Дороховская определила большой список радиолярий (до 32 видов в образце), позволяющих говорить по ее заключению о позднеюрском возрасте (поздний кимеридж–ранний титон). По аналогии с широко известными юрскими толщами с олистостромой и ультраосновными магматитами возраст култухинской свиты принят как средне-позднеюрский. В междуречье р. Низинная и кл. Лесковский (низовья р. Бикин) Л. М. Олейник по шлифам определены следующие радиолярии: *Dicolocapsa inclusa* Hinde, *Tricolocapsa pilula* Hinde, *Stichocapsa pyramidalis* Chedia, *Gongylothorax* sp. indet., *Tricolocampe* sp. и др., с возрастом вмещающих отложений – юра средняя–поздняя [55]. В 900 м по аз. 190° от г. Глебово красно-коричневые кремни и кремнистые аргиллиты содержат радиолярии позднего бата–раннего келловоя: *Archaeodictyomitra* ex gr. *amabilis* Aita, *Dictiomitrella* cf. *katoensis* Mizut., *Pseudodictyomitra* ex gr. *primitiva* Yao, *Parahsuum* cf. *officerense* (Pess. et Whal.), *Parvicingula* cf. *dhimenaensis* Baumg. (определения Э. А. Доруховской). Севернее пос. Добролюбово из глинистых кремней выделены радиолярии: *Archaeodictyomitra apiarium* (Rust), *A. excellens* (Tan), *A. vulgaris* Pessagno, *A. minoensis* (Mizutani), *Cryptamphorella clivosa* (Aliev), *C. sphaerica* (White), *Hemicryptocapsa capita* Tan, *Pantanellium lanceola* (Parona), *Parvicingula boesii* (Parona), *P. cosmoconica* (Foreman), *Pseudodictyomitra carpatica* (Lozyniak), *Ristola cretacea* (Baumgartner), *Sethocapsa subcrassitestata* Aita, *Stichocapsa cribata* Hinde, *Stichomitra japonica* (Nakaseko et Nishimura), *S. mediocris* (Tan), *Thanarla brouweri* (Tan), *T. pulchra* (Squinabol), *Wrangellium depressum* (Baumgartner), *W.* cf. *okamurai* (Mizutani), *Xitus spicularius* (Aliev) позднетитонского–ранневалланжинского возраста (определения И. В. Кемкина).

Субвулканические образования култухинского меймечит-пикритового комплекса представлены штоками, силлами и дайками умереннощелочных пикритов, меймечитов ($\tau\omega J_{2-3}kl$), а также нерасчлененных в масштабе карты пикробазальтов–умереннощелочных пикритов ($\omega\beta\text{-}\tau\omega J_{2-3}kl$), габбро ($\nu J_{2-3}kl$), базальтов ($\beta J_{2-3}kl$), пикробазальтов ($\omega\beta J_{2-3}kl$), пироксенитов ($\nu J_{2-3}kl$), распространенных в пределах поля развития култухинской свиты, редко – среди кремнистых пород джаурской свиты. Возможно, таких тел значительно больше, однако их не всегда можно отличить от покровных вулканитов култухинской свиты. Поэтому нами на карте выделены тела данного комплекса только там, где отчетливо проявлена их интрузивная природа.

В плане выходы экструзивных тел имеют округлую вытянутую форму площадью от нескольких сот m^2 до 2–3 km^2 . Залегание контактов крутое. Они трассируют полосу северо-восточного простирания наибольшего распространения вулканитов свиты. Силлы представляют собой тела с одним или несколькими подводными каналами, проявленными в геофизических полях локальными аномалиями магнитного поля интенсивностью до 150 нТл. Мощность отдельных пластовых тел, согласных со слоистостью вмещающих пород не превышает 100–150 м. Пластовые тела имеют активные, термальные контакты, осложненные многочисленными апофизами с вмещающими породами. Во вмещающих породах на контакте образуется зона закалки мощностью 10–30 см. От основного тела отходит масса мелких инъекций извилистой, разветвленной формы, имеющих со вмещающими породами спаянные термальные контакты. В некоторых случаях количество апофиз настолько велико, что создается впечатление «пропитки» вмещающих пород расплавом. В наиболее мощных силлах и интрузиях проявлена некоторая дифференциация – расслоение состава от центра к контактам. Мелкие субвулканические тела сложены меймечитами и пикритами или базальтами нормального и умереннощелочного состава. Дайки меймечитов и базальтов обычно локализованы в тектонических нарушениях длиной 100–150 м при мощности не более 20–30 м.

Меймечиты представляют собой порфиновые породы с крупными (5–10 мм) вкрапленниками хорошо ограненных кристаллов оливина (40–70 % объема), погруженных в стекловатую основную массу. Оливин (маложелезистый) часто замещается серпентином и содержит вросстки хромшпинели с повышенным содержанием титана (до 2–3 % TiO_2). Основная масса сложена бурым вулканическим стеклом, замещенным мелкочешуйчатым агрегатом серпентина с многочисленными лейстовидными или дендритовидными кристаллами титан-авгита. В случае низкого содержания стекла в основной массе меймечитов они близки к верлитам с порфировой структурой и микрозернистой основной массой.

Следует также отметить, что среди субвулканических оливин-пироксеновых и пироксенкерсутитовых пикритов в верховьях р. Бешеная, ассоциирующих с габбро, установлены эксплозивно-брекчиевидные разновидности, в которых обнаружены микрозерна алмазов [9].

Базальты и пикробазальты слагают субвулканические силы и дайки. Очень похожи на соответствующие лавы и отличаются лишь более высокой степенью раскристаллизации. В крупных силлах базальтов центральные части раскристаллизованы до габбро. Многочисленные силы базальтов закартированы на правобережье р. Шивка, верховьях 3-я Речка и кл. Ермохин. Наиболее крупные из них имеют длину 2–3 км, мощность 150–200 м. Различаются базальты пироксеновые и амфиболовые. Пироксеновые базальты содержат до 50–60 % титан-авгита, крупные кристаллы которого часто с отчетливым зональным строением. С титан-авгитом постоянно ассоциирует керсутит (от 2–3 до 10–15 %), иногда образующий каемки вокруг кристаллов пироксена. Основная масса сложена лейстами или изометричными кристаллами альбитизированного плагиоклаза с многочисленными мелкими зернами (5–7 %) лейкоксенизированного титаномангнетита. Более лейкократовые разновидности содержат до 60 % плагиоклаза. Среди амфиболовых диабазов выделяются разновидности с содержанием керсутита не менее 30–40 %, количество титан-авгита – не более 10–15 %. В некоторых разностях керсутит замещается не актинолитом, а щелочным амфиболом в количестве 50–55 %.

Петрохимические характеристики основаны на 82 полных химических анализах пород и 51 анализу на микроэлементы. Анализы заимствованы из отчетов предшественников и из личной коллекции А. А. Вржосека. Среди ультраосновных пород по петрохимическим признакам выделено несколько разновидностей: меймечиты, пикриты (нормальные и щелочные), мелилититы.

Меймечиты по составу отвечают типичным меймечитам ($SiO_2 \leq 40$ %, сумма щелочей < 1 %), высокомагнезиальные, низкоглиноземистые калиевой и калий-натриевой серий. По показателям А и S ($A = Al_2O_3 + CaO + Na_2O + K_2O_3$ и $S = SiO_2 - (Fe_2O_3 + FeO + MgO + MnO + TiO_2)$) меймечиты отвечают лерцолитам на линии эволюции оливин–клинопироксен. Все остальные анализы ультраосновных пород представляют собой пикриты, вплоть до щелочных (мелилититов), в том числе и переходные разности к пикробазальтам с содержанием SiO_2 – до 44 %, магний-кальцие-

вой натровой или калий-натровой серии, низко- и умеренно глиноземистые. На диаграмме А–S эти анализы смещаются в область лерцолитов и гарцбургитов. Меймечиты в значительной степени обогащены хромом (до 730 г/т), никелем (2 700 г/т), ванадием (110 г/т). В более кислых разностях содержания Cr, Ni, Co, V, B снижаются.

Нормальные пикриты – ультраосновные породы с 38–44 % SiO₂, 2–3 % суммы щелочей, 12–17 % магния, магниевые, натровой серии, низкоглиноземистые. Щелочные пикриты содержат 3–5 % суммы щелочей, высокое содержание кальция (кальций и магний примерно в равных количествах – 8–15 %) и относятся к низкоглиноземистому типу калий-натриевой серии.

Мелилититы – крайне щелочные пикриты с содержанием суммы щелочей – до 6–8 %, преимущественно кальциевые, калий-натриевой серии, высокоглиноземистые (Na/K=1,3–2,5, Al₂O₃/(ΣFe+MgO)=1,3–1,6). Характеризуются резко пониженными содержаниями хрома (130–160 г/т), никеля (83–100 г/т), меди (20–50 г/т), ванадия (110–150 г/т).

Пикробазальты – редкие породы, встреченные в поле Лермонтовского месторождения [51]. Это низкоглиноземистые, афировые породы, калий-натриевой серии с суммой щелочей – 1,12 %, SiO₂ – 45,7 %, переходные к меймечитам и пикритам.

Базальты нормальной щелочности (2–3 %) редки и встречены в бассейне руч. Полысаевский – р. Предгорная. Породы низкоглиноземистые, натриевой серии с преобладанием кальция над магнием, с крайне низкими содержаниями микроэлементов (V – 140 г/т, Cr – 44 г/т, Ni – 42 г/т, Co – 25 г/т, B – 7 г/т, Zn – 88 г/т, Cu – 83 г/т).

Умереннощелочные пикробазальты образованы группой пород, переходных от пикритов к базальтам. Это слабощелочные (сумма щелочей – 4–5 %, SiO₂<46 %), преимущественно натриевой, калий-натриевой серии, низкоглиноземистые, существенно магниевые (MgO – 5–6 %, до 10 %). Микроэлементы содержатся в количествах: Zn – 110 г/т, Cu – 180 г/т, V – 170 г/т, Cr – 110 г/т, Ni – 120 г/т, Co – 46 г/т, B – 21 г/т.

Умереннощелочные базальты довольно широко распространены в потоках лав среди отложений култухинской свиты. Это породы с 4,1–5,2 % суммы щелочей, 46–50 % SiO₂, натриевой и калий-натриевой серии, низкоглиноземистые с преобладанием кальция или магния. Содержания микроэлементов: V – 170–350 г/т, Cr – 39–49 г/т, Ni – 11–70 г/т, Co – 22–46 г/т.

Щелочные базальты многочисленны, с 6–8 % суммы щелочей, 46–51,2 % SiO₂, калий-натриевой серии, высокоглиноземистые, преимущественно кальциевые, содержащие в г/т: Zn – 63–150, Cu – 27–34, V – 73–220, Cr – 12–100, Ni – 20–110, Co – 20–29, B – 37–58.

Все группы составов образуют серию, развившуюся по типу меланократового–лейкократового расслоения (кислотно-основного), при этом нормальные разности формируют известково-щелочную серию с уклоном в основных группах в более щелочные по типу фельдшпатоидного расслоения: пикриты и меймечиты в щелочные пикриты, базальты и пикробазальты – в умереннощелочные и щелочные базальты, вплоть до базанитов и тефритов и даже нефелинитов.

С породами комплекса связана разнообразная рудная минерализация. В россыпи р. Бешеная (по устным сообщениям В. В. Иванова) обнаружены минералы платиноидов. В брекчиевидных пикритах, наряду с хромшпинелидами, установлены сфен, рутил, анатаз, ильменит, гранат, корунд (сапфир), циркон, апатит, алмаз, самородное золото.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Улиткинская толща (K₁ul). Стратотипический разрез толщи выделен по правобережью р. Улитка [15] из состава култухинской свиты на основании фауны бухий. Залегает несогласно на кремнистых аргиллитах верхней подсвиты култухинской свиты. Она сложена массивными, иногда горизонтальнослоистыми алевролитами, алевроаргиллитами мощностью 200 м с отдельными прослоями песчаников и гравелитов. В алевролитах и гравелитах собраны двустворки, среди которых В. П. Коновалов определил *Buchia piochii* (Gabb.), *B. tenuicollis* (Pavl.), *B. fischeriana* (Orb.), *B. ex gr. volgensis* (Lah.), *Thracia* sp. indet., которые по аналогии с Южным Приморьем можно уверенно датировать ранним берриасом.

В междуречье Подхоренок–Матай наблюдался наиболее полный разрез толщи, но без нижних слоев.

1. Алевроаргиллиты темно-серые горизонтальнослоистые, реже – массивные.....290 м
2. Алевролиты с прослоями мелкозернистых песчаников (1–2 мм).....80 м
3. Переслаивание (3–5 см) мелкозернистых песчаников и алевроаргиллитов. В верхней части – *Buchia ex gr.*

<i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B. cf. pacifica</i> Jeletzky, <i>B. ex gr. keyserlingi</i> (Lah.).....	210 м
4. Песчаники от мелко- до среднезернистых зеленовато-серые массивные.....	100 м
5. Алевроаргиллиты рассланцованные.....	220 м

Мощность 900 м.

Соотношения толщи с подстилающими образованиями здесь не установлены, а перекрывается она согласно валанжинскими (?) отложениями. Фауна из слоя 3 соответствует, вероятнее всего, низам нижнего валанжина, поскольку *Buchia ex gr. keyserlingi* (Lah.) не характерна для берриаса. Мы полагаем, что слой 1 соответствует толще в бассейне р. Улитка. Далее разрез наращивается:

6. Песчаники мелкозернистые с линзами гравелитов и мелкогалечных конгломератов и редкими прослоями алевроаргиллитов (до 1 м).....	200 м
7. Алевроаргиллиты темно-серые массивные.....	75 м
8. Песчаники, как в слое 6, но без грубообломочных пород.....	100 м
9. Песчаники от мелко- до среднезернистых с редкими слоями алевроаргиллитов.....	125 м

Общая мощность 1 400 м.

В междуречье Уссури–Низинная толща сложена в основном алевролитами и алевроаргиллитами с горизонтами мелкозернистых песчаников общей мощностью 1 500 м. Органических остатков здесь не обнаружено. Толща прослеживается в северном направлении на территорию Китая, где в низовьях р. Наолихе ее разрез охарактеризован обильной фауной бухий берриаского возраста [15].

Возраст улиткинской толщи на основании приведенной фауны принимается в пределах нижнего берриаса–валанжина.

Ассикаевская свита (K_1as) известна только в Алчанской зоне (рис. 4) по левобережью р. Алчан, где она обнажается из-под перекрывающих ее алчанской и лучегорской свит в небольших по площади тектонических блоках. Контакты с юрскими отложениями тектонические.

На водоразделе р. Алчан и руч. Смурский, в нижней части разрез сложен алевролитами (160 м) с примесью песчаного материала в виде тонких слоев или рассеянных обломков в общей массе. Выше залегает пачка алевропесчаников (150 м), завершается разрез пачкой алевролитов (35 м). Видимая мощность свиты 365 м. По всему разрезу собраны раковины ауцеллин: *Aucellina* sp. indet., *A. cf. aptiensis* (Orb.), *A. cf. ucturiensis* Ver., *Yoldia?* sp. indet., *Entolium* sp. indet., *Nucula* sp., *Taxodonta* gen. et sp. indet. (определения Э. А. Доруховской). Эта фауна характеризует верхнюю часть ассикаевской свиты, возрастной диапазон определяется в пределах верхнего апта–низы среднего альба. На соседней к юго-востоку площади, где наблюдается полный разрез ассикаевской свиты, ее мощность достигает 2 300 м.

Шумнинская толща (K_1sm) является возрастным аналогом ассикаевской свиты в Нижнебикинской подзоне. Распространена в северной части площади. Контакты толщи с нижележащими отложениями юры везде тектонические, перекрываются несогласно с размывом вулканитами алчанской свиты. Состав толщи довольно однообразный. Преобладают алевролиты и алевроаргиллиты, в меньшей мере – тонкозернистые песчаники и кремнистые аргиллиты и совсем редко – прослой «пудинговых» гравелитов с редкой галькой кремней в алевролитовом матриксе. Нижняя часть разреза толщи сложена преимущественно алевроаргиллитами и алевролитами, образующими слои мощностью до 250 м. Среди алевроаргиллитов отмечаются линзы и будинированные прослой мергелистых алевролитов с призматическими слоями раковин иноцерамов. В средней части разреза наблюдается ритмичное переслаивание алевролитов, алевроаргиллитов и песчаников с преобладанием первых (мощности ритмов до 200 м). В алевролитах песчаники образуют вихревые структуры. В верхах разреза – ритмичное переслаивание тех же пород, но мощности ритмов заметно уменьшаются до 70 м. Алевролиты обычно содержат вихревые скопления песчаного материала. Мощность толщи [36] оценивается в 2 000 м, что явно завышено, т. к. разрез составлялся по редкой сети горных выработок без учета мелкой складчатости. В юго-восточном углу площади среди алевролитов и песчаников шумнинской толщи отмечаются прослой углистых аргиллитов и каменных углей.

Для толщи характерно спокойное отрицательное магнитное поле интенсивностью 100–300 нТл и низкие, кроме калия (до 2,4 %) содержания РАЭ ($U - (1-1,8) \cdot 10^{-4} \%$, $Th - 3-5 \%$). Радиоактивность пород в среднем составляет 12–14 мкР/ч. На МАКС она не отличается от других осадочных и вулканогенных образований. Характерен серый и темно-серый фототон, обусловленный густой древесной растительностью.

В верховьях р. Вторая Седьмая собрана фауна: *Aucellina cf. caucasica* (Buch) и *A. aptiensis* (Orb.) (определения Е. А. Калинина), которые позволяют датировать возраст толщи в пределах

верхнего апта–низов среднего альба [15].

Система	Отдел подотдел	Ярус подъярус	Индекс	Колонка	Мощность м	Характеристика подразделений	
Палеогеновая	Миоцен средний-нижний		P_3-N, bk		355	Бикинская свита. Гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, бурые угли; споры и пыльца верхнего олигоцена – среднего миоцена	
					205	Лучегорская свита. Аргиллиты, алевролиты, песчаники, редко гравелиты и конгломераты; пыльца олигоцена	
	Олигоцен верхний-нижний		P_2ug		195	Угловская свита. Конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, бурые угли; споры и пыльца эоцена – среднего олигоцена	
	Эоцен						
Палеоцен							
Меловая	Верхний	Маастрихтский	K_2,sv		200	Северянская толща. Андезибазальты, редко и андезиты их кластолавы	
	Нижний	Альбский	средний	K_1,al_1		650	Алчанская свита. Нижняя подсвита. Лавы, игнимбриты и туфы, дацитов, риодацитов. В основании - конгломераты, туфоалевролиты
		нижний	K_1,as		365	Ассикаевская свита. Алевролиты, глинистые сланцы зачастую в ритмичном переслаивании, тонкие прослойки песчаников. Фауна: <i>Aucellina</i> cf. <i>aptiensis</i> Orb., <i>A.</i> cf. <i>ucturiensis</i> Ver.	
Аптский							
				J_1, T_3, P_2			

Рис. 4. Стратиграфическая колонка Алчанской зоны. Условные обозначения см. в легенде к геологической карте.

Стрельниковская свита (K_1, st) занимает небольшие площади в Стрельниковской, Бикинской и Щebenчихинской вулканоструктурах. Залегает резко несогласно на кремнисто-терригенных отложениях триаса и юры и с разрывом перекрывается вулканитами верхней под-свиты алчанской свиты. В Стрельниковской структуре свита сложена переслаивающимися

среднезернистыми горизонтальнослоистыми песчаниками, алевролитами и мелкогалечными конгломератами. Гальки в конгломератах хорошо окатаны и представлены песчаниками, алевролитами, андезитами, гранитами, а в основании разреза – кремнями. Мощность изученной части свиты не более 200 м. В Бикинской вулканоструктуре разрез мощностью 250 м сложен песчаниками грубозернистыми, конгломератами, мелко- и среднезернистыми гравелитами, туффитами. В Щебенчихинской структуре в разрезе редко преобладают мелко- и среднегалечные конгломераты и средне-крупнозернистые гравелиты мощностью до 200 м.

На соседнем с юга листе в Стрельниковской структуре, где был выделен и изучен стратотип свиты, разрез свиты охарактеризован фауной аммонитов и двустворок, позволивших В. П. Конавалову [15] уверенно определить возраст свиты в пределах среднего альба.

Алчанский вулканический комплекс риолит-андезит-дацитовый. К этому комплексу относятся алчанская свита в составе двух подсвит и многочисленные экструзии и дайки риолитов, риодацитов, дацитов, андезитов.

Алчанская свита имеет широкое распространение на площади, слагая крупные вулканно-тектонические структуры – Алчанскую, Стрельниковскую, Бикинскую, Щебенчихинскую, Синегорскую, Ориентирную. Залегает несогласно на ассикаевской (и шумнинской) свите и также несогласно перекрывается вулканитами северянской толщи и кайнозойскими угленосными отложениями. Сложена пирокластическими и лавовыми образованиями пестрого состава от риолитов до базальтов.

Магнитное поле над свитой положительное (100–500 нТл) с локальными аномалиями над основными породами (до 1 000 нТл), в пределах Алчанской вулканоструктуры знакопеременное (от –300 до 400 нТл). На МАКС отчетливо видны лишь общие черты вулканоструктур в виде массивного горного рельефа.

В Алчанской вулканоструктуре, где выделен стратотип свиты (лист L-53-XV), она разделена на две подсвиты [24]: нижнеалчанскую и верхнеалчанскую. В других вулканоструктурах распространена только верхняя подсвита, а нижней подсвите соответствует стрельниковская свита.

Нижняя подсвита (K_1al_1) распространена на левобережье р. Алчан в юго-восточном углу площади. В основании разрезов прослеживается базальный горизонт конгломератов, туфоалевролитов, песчаников общей мощностью 14,5 м. Базальные слои согласно перекрываются пачкой игнимбригов и туфов дацитов мощностью 370 м. В этой пачке встречаются прослой вулканогенно-терригенных пород (15 м) с флористическими остатками. Вверх по разрезу игнимбриги и туфы дацитов перекрываются горизонтом туфолов дацитов мощностью до 100 м, которые, в свою очередь, перекрываются лавами риодацитов, дацитов мощностью до 60 м. Завершается разрез пачкой туфов дацитов мощностью до 50 м. Суммарная мощность нижнеалчанской подсвиты 650 м. На нижнеалчанской подсвите согласно залегает верхнеалчанская подсвита. Граница проводится по появлению в разрезе свиты относительно мощного горизонта вулканогенно-осадочных пород.

Верхняя подсвита (K_1al_2) распространена повсеместно, но строение ее разрезов в разных структурах различно, подчас существенно. Разрез подсвиты на левобережье р. Алчан начинается с горизонта вулканогенно-осадочных пород (60 м). Выше залегает горизонт туфов и игнимбригов дацитов с линзовидными прослоями туффитов, туфопесчаников (70 м). Они перекрываются вулканогенно-осадочными и осадочными породами (110 м). Мощность подсвиты 230 м. В Бикинской структуре на стрельниковской свите залегают флюидалные дациты с редкими обломками таких же дацитов и андезитов (230 м), в средней части пачки – прослой туфов риолитов псаммитовых (50 м). Выше залегает горизонт туфов дацитов от псефитовых до агломератовых (размер глыб дацитов – до 8 м) мощностью 160 м. Завершается разрез пачкой псаммитовых и псефитовых туфов риолитов (60 м). Мощность подсвиты здесь 450 м. В Стрельниковской вулканоструктуре в составе подсвиты преобладают андезиты и андезидациты, переслаивающиеся с туфами андезитов и дацитов псаммитовой и псефитовой размерности. Мощность подсвиты здесь 435 м. В Щебенчихинской вулканоструктуре нижняя часть разреза представлена пачкой переслаивающихся базальтов, андезибазальтов и туфов базальтов (190 м). Выше залегает горизонт туфов андезитов с отдельными потоками андезитовых лав (200 м). Завершается разрез горизонтом туфов дацитов (80 м). Мощность подсвиты 470 м. В Синегорской вулканоструктуре в основании разреза залегает слой лав андезитов, который выше наращивается горизонтом флюидалных или сферолитовых риолитов (300 м), перекрывающийся выше разнозернистыми туфами дацитов с редкими слоями дацитов (600 м). Мощность подсвиты здесь достигает 900 м.

Возраст свиты по очень многочисленным сборам ископаемой флоры на всей территории Алчанской зоны уверенно определяется как верхи среднего–поздний альб [2, 15, 81]. На пло-

щади листа флора собрана в единственной точке из отложений верхней подсвиты – в его юго-восточном углу. Е. Б. Волюнец и С. И. Неволина из этого места определили: *Gleichenites porsildii* Sew., *Sequoia reichenbachii* (Gien.) Heer, *S. fastigiata* (Sternb.) Heer, *S. ambigua* Heer, *Marchantites* ex gr. *yabei* Krysht. et Pryn., *Athrotaxopsis expansa* Font. emend. Berry, *Kenella harrisiana* Samyl., *K. filatovii* Samyl., *Desmiophyllum* sp., *Sagenopteris variabilis* Velen., *Pterophyllum sutschanense* Pryn., *Nilssonia* ex gr. *brongniartii* (Mant.) Dunk., *Elatides asiatica* (Yok.) Krassil.

Экструзивные образования алчанского комплекса представлены штоками, лавовыми куполами и дайками риолитов (λK_1al ; λK_1al_2), дацитов (ζK_1al ; ζK_1al_2), риодацитов ($\lambda \zeta K_1al$; $\lambda \zeta K_1al_2$), андезитов (αK_1al_2), трахиандезитов ($\tau \alpha K_1al_2$), распространенных в пределах вулканоструктур, редко – вблизи их границ. При этом субвулканические тела кислых вулканитов встречаются во всех вулканоструктурах, а андезиты и трахиандезиты – только в Щебенчихинской. В плане выходы экструзивных тел имеют округлую или вытянутую форму площадью от нескольких сот м² до 2–6 км². Залегание контактов лавовых куполов в первом приближении согласуется с залеганием пород алчанской свиты. В некоторых случаях наблюдались останцы кровли купола, что позволяет предполагать небольшую глубину формирования экструзий, порядка 200–300 м. Для экструзивных штоков характерны вертикальные замеры флюидальности, близкие к округлым очертания, а в некоторых случаях характер магнитных аномалий «над столбом» позволяет предположить вертикальную морфологию этих экструзивных тел. Вокруг них встречается оторочка из эруптивной брекчии. Дайки и дайкообразные тела сопровождают субвулканические и экструзивные тела. Их простирание варьирует от северо-западных, меридиональных до северо-восточных. Контакты с вмещающими породами секущие, крутопадающие, мощности даек от 1–2 до 200–300 м, протяженность до 1,5–2 км. В западной части Стрельниковской вулканоструктуры около десятка сближенных экструзивных тел риодацитов и риолитов лакколитовой или силловой формы. Предполагается, что здесь мы имеем дело с сильно эродированной корневой частью вулканической постройки. Не исключено, что на глубине все эти тела имеют связь с близповерхностной магматической камерой. Вторая кучная группа экструзий дацитов расположена в районе г. Щебенчиха.

Породы комплекса образуют дифференцированную щелочно-известковую серию от базальтов до риолитов внутриплитного происхождения. В целом породы высокоглиноземистые, натриевые, лишь для риолитов, риодацитов и трахиандезитов характерно преобладание калия над натрием.

С алчанским комплексом связаны автометасоматические и постмагматические процессы. На первой стадии произошла альбитизация плагиоклазов, затронувшая породы всех фаций комплекса. Часто породы экструзий и покровов превращены в альбитофиры. Альбитизация плагиоклазов сменилась их частичной калишпатизацией. Адуляризация носила избирательный характер и широко проявилась в верхних частях разреза. Постмагматические изменения наиболее интенсивно проявлены вдоль зон разломов и около центров извержений. Зоны метасоматоза прослеживаются на расстояние до десятков километров при ширине 1–3 км. Развита следующие фации метасоматитов: 1) кварц-гидрослюдистые; 2) кварц-серицит-хлорит-гидрослюдистые, кварц-серицитовые с адуляром, кварц-серицит-хлорит-турмалиновые; 3) каолинит-гидрослюдистые; 4) серицит-хлорит-кальцитовые и хлорит-кальцитовые. Кварц-гидрослюдистые метасоматиты образуют внешнюю зону измененных пород. Кварц-серицитовые метасоматиты наиболее распространены и сопровождаются прожилковой, прожилково-вкрапленной кварцадуляровой, хлорит-турмалиновой, кварц-хлоритовой минерализацией. Каолинит-гидрослюдистые метасоматиты распространены незначительно в зонах разломов, образуя линейные тела по брекчированным лимонитизированным породам.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Конгломератовая толща (K_2k) закартирована на двух изолированных участках: в верховьях р. Моховая (6 км²) и на северо-западных склонах г. Пушкина (2 км²). Она сложена песчано-гравийными отложениями. Залегает с размывом и угловым несогласием на кремнистых породах триаса, перекрывается также несогласно лучегорской свитой олигоцена.

В районе р. Моховая разрез толщи выглядит следующим образом:

1. Мелкогалечные конгломераты с хорошо окатанной галькой (2–5 см) кремней (80 %), кварцитов (10 %), песчаников (10 %). Цемент – крупнозернистый песчаник. Местами конгломераты переходят в гравелиты.....	36 м
2. Гравелиты кремнекластические.....	10 м
3. Алевролиты с редкими гравелистыми обломками кремней и кварцитов.....	6 м
4. Гравелиты полимиктовые.....	6 м

Мощность 58 м.

У г. Пушкино толща (обн. 12) в нижней части сложена мелкогалечными конгломератами, местами по простиранию переходящими в гравелиты и гравелистые песчаники. Галька хорошо окатанная, размером 1–5 см. Состав гальки существенно иной. Преобладают мелкозернистые песчаники и алевролиты (46 %) и туфы и туффиты кислого состава (20 %), а кремни и кварциты составляют 34 %, увеличиваясь до 60 % в самых низах толщи. Среди конгломератов наблюдаются линзовидные прослои мощностью 50–80 см белых алевролитов с отпечатками флоры. Верхняя часть разреза представлена переслаиванием мелко- и среднезернистых конгломератов, гравелистых песчаников, песчаных алевролитов и алевролитов. Мощности слоев 0,3–1,5 м. Общая мощность толщи здесь оценивается в 60 м.

Возраст толщи устанавливается как маастрихтский на основании возраста растительных остатков в ее разрезе. В списке ископаемых растений из бассейна р. Моховой отмечены: хвощевые – *Equisetum* sp., папоротники – *Osmunda* sp., хвойные – *Cephalotaxopsis* sp., *Sequoia* cf. *minuta* Sveshn., *S.* cf. *microlepis* Sveshn. – шишки, *Sequoiadendron jacutensis* Sveshn. – шишки, *Parataxodium* sp., *Taxodium olrikii* (Heer) Broun, *Pityostrobus* sp., *Glyptostrobus vachrameevii* Sveshn., двудольные (широколиственные) – *Trochodendroides* cf. *vassilenkoi* Iljinsk. et Romanova, *Platanus* sp. (*P.* cf. *affinis* Lesq.), *Protophyllum* sp. 1, *Pterospmites?* sp., *Quercophyllum* sp., *Dryophyllum* sp., *Corylites* sp., *Viburnum insigne* Daws., *Macclintokia* cf. *neosibirica* Budants. et Sveshn., *Rhamnites* sp., *Sapindus pacificus* (Daws.) Bell, *S.* cf. *pacificus* (Daws.) Bell, *Leguminosites* cf. *probalsamifera* (Daws.) Bell, *Combretum* cf. *cordifolia* Lesq., *Cissites* sp. 1, *Menispermities* sp., *M.* cf. *nelumbites* Budants., *Zizyphus* sp. (определения С. И. Невониной). В опорном обнажении 12 (г. Пушкино) обнаружены: хвощи – *Equisetum* sp., папоротники – *Osmunda* sp., хвойные – *Metasequoia occidentalis* (Newb.) Chaney, *Sequoia* cf. *minuta* Sveshn., *Taxodium* sp., *Glyptostrobus* cf. *nordenskioldii* (Heer) R. W. Brown, *Cryptomeria* sp., покрытосеменные – *Platanaceae* sp., *Corylus* cf. *ageevii* Golovn., *C. jeliseevii* Krysh., *C.* sp., *Quereuxia* sp., *Celastrinites* cf. *septentrionalis* (Krysh.) Golovn., *Viburnum* cf. *zizyphoides* Lesq., *Menispermities* sp., *Leguminosites* sp., *Carpolithes* sp. (определения Е. Б. Волынец).

Северянский вулканический комплекс андезит-базальтовый. В этот комплекс включены средне-основные вулканы северянской толщи и субвулканические образования того же состава.

Северянская толща (K_2sv) распространена у восточных границ площади, где ею сложены одноименная вулкано-тектоническая депрессия и Бугристая кальдера. В ее составе преобладают лавы андезитов и андезибазальтов, пирокластические породы редки. Северянская толща залегает резко несогласно на складчатых сооружениях триаса–раннего мела и на вулканиках алчанской свиты, перекрывается также несогласно отложениями лучегорской свиты олигоцена.

Строение толщи в пределах Бугристой кальдеры довольно простое. Разрез состоит из мощных (до 60 м) потоков андезитов, среди которых присутствуют менее мощные потоки андезибазальтов, а вблизи экструзий в разрезе толщи появляются прослои туфов андезитов и кластолав мощностью до 20 м. Общая мощность толщи около 200 м. В Северянской вулканоструктуре мощность толщи увеличивается до 420 м при таком же простом строении разреза, но здесь среди андезитов наблюдаются отдельные потоки андезибазальтов, а также прослои туфов и туфолов андезитов.

Магнитное поле под толщиной знакопеременное интенсивностью от –300 до 500 нТл. На аэрофотоснимках уверенно дешифрируются части покровов базальтоидов на водоразделах в виде наклонных куэст. Рисунок водотоков высокого порядка, дренирующих водоразделы – древно-видно-решетчатый, склоны изрезаны мелкопорядковыми распадками и водотоками.

Возраст северянской толщи маастрихтский, она параллелизуется с известной самаргинской свитой Сихотэ-Алиня. В пределах площади органических остатков в породах толщи не обнаружено. В стратотипе по данным [52] возраст толщи по спорово-пыльцевому спектру (определения В. С. Маркевич) из базальных слоев маастрихтский.

Субвулканические образования комплекса андезитового ($\alpha, \alpha\beta K_2sv$) и дацитового состава (ζK_2sv), по морфологии разделяются на куполообразные лакколиты, неки, кольцевые дайкообразные тела. Форма куполообразных лакколитов изометричная размером до 1,5–2 км. От подводящих каналов лакколитов отходят маломощные силлы. Наиболее крупное субвулканическое тело расположено в центре Бугристой кальдеры в верховьях руч. 81-й километр. Это лакколитообразная залежь с остатками вулканического конуса над ней, приуроченная к центральной части кальдеры Бугристой площадью до 5 км². В плане лакколит имеет овальные контуры. С северо-востока и юга тело ограничено дугвыми разломами. Контакты с вмещающими поро-

дами северянской толщи пологие, повторяющие контуры рельефа (уступ хорошо виден на аэрофотоснимках). Мелкопорфировые, стекловатые, афировые андезибазальты и андезиты покровных фаций по внешнему облику резко отличаются от крупнопорфировых андезитов лакколита. В кровле тела наблюдаются останцы пород северянской толщи и алчанской свиты. Центральная часть штока сложена мелкокристаллическими диоритами, постепенно переходящими к периферии в крупнопорфировые андезиты. Лакколит по периферии сопровождается кольцевыми дайкообразными телами и некками крупнопорфировых андезитов. Аналогичные тела закартированы вблизи Бугристой кальдеры среди вулканитов алчанской свиты. Поперечные размеры тел колеблются в пределах 200–800 м, в эндоконтакте их нередко наблюдаются оторочки (десятки метров) кластолав андезитов. Кольцевые дайкообразные тела андезитов, местами переходящими в андезибазальты, обрамляют Бугристую кальдеру, подчеркивая ее кольцевое строение. Экструзия дацитов зафиксирована лишь в Северянской вулканоструктуре, но они широко распространены восточнее нашей площади [52].

По петрохимическим особенностям вулканиты комплекса образуют щелочно-известковую серию с преобладанием натрия над калием. Классификация комплекса по соотношению Pb/Sr показывает его принадлежность к андезитово-толеитовой вулканической серии. Генетически с вулканитами комплекса связаны образования пропилитов, аргиллизитов по породам как собственно комплекса, так и по вулканитам алчанской свиты.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

ЭОЦЕН

Угловская свита (*P₂ug*) распространена только в Алчанской депрессии, выполняя ее наиболее глубокие части. Она сложена конгломератами, песчаниками и алевролитами с прослоями бурых углей. Залегает резко несогласно с размывом на всех более древних отложениях (включая конгломератовую толщу) и согласно перекрывается лучегорской свитой.

Наиболее полный разрез свиты вскрыт скв. 43 в центральной части депрессии:

1. Мелкогалечные конгломераты с галькой кремней и вулканитов, гравелиты с прослоями песчаников.....	18 м
2. Алевролиты с прослоями песчаников и аргиллитов. В основании – бурые угли (4,8 м).....	20 м
3. Гравелиты, переходящие вверх по разрезу в песчаники, алевролиты и аргиллиты. Вверху – бурые угли (2,7 м).....	30 м
4. Ритмичное переслаивание песчаников, алевролитов и аргиллитов. Мощности ритмов 5,5–14 м.....	27 м
5. Гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, постепенно сменяющие друг друга по разрезу. Вверху – сложный пласт бурых углей (18 м, в т. ч. угля – 8,8 м).....	44,8 м
6. Переслаивание алевролитов, аргиллитов и песчаников. Прослой бурых углей (0,7–0,9 м).....	24,2 м
7. Песчаники мелкозернистые.....	12 м
8. Переслаивание песчаников, алевролитов и углистых аргиллитов. В середине – прослой углей (0,7 м).....	18 м

Мощность 194 м.

В приустьевой части р. Шибневка (скв. 59) вскрыт неполный разрез свиты (146 м), сложенный внизу переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов, а вверху – аргиллитами. По всему разрезу – пласты и пропластки бурого угля мощностью 0,4–3,05 м. К бортам депрессии мощность свиты уменьшается, в ней доминируют песчаники, гравелиты и конгломераты, угольные пласты редки и их мощность не превышает 1 м.

Наиболее распространенными типами пород являются песчаники, алевролиты, углистые аргиллиты, конгломераты.

Песчаники плохо сортированные, до алевро-псаммитов. Обломки (40–70 %) представлены андезитами (10–20 %), кварцевыми песчаниками (10–15 %), алевролитами (5–10 %), кварцитами (10–15 %), кремнистыми породами (10–20 %), единичные обломки динамосланцев, яшм. Кристаллы представлены кварцем, плагиоклазом, ортоклазом, решетчатым микроклином, биотитом. Цемент поровый, контактово-поровый, реже – базальный, по составу – кварц-гидрослюдистый, кварц-хлорит-серицитовый.

Аргиллиты состоят из глинисто-гидрослюдистой с хлоритом основной массы, в которую включены обломки кристаллов кварца, полевых шпатов, гидрослюды. В углефицированных разностях много угольных микрокомпонентов. В основной массе пород значительна роль монтмориллонита и гидрослюды.

Конгломераты и гравелиты полимиктовые в составе угловатых и окатанных галек которых, преобладают кремни, андезиты, дациты, реже – песчаники и алевролиты. Цемент песчаный, реже – кремнисто-глинистый и карбонатный.

В геофизических полях породы угловской и других угленосных свит не отличаются по каким-либо параметрам от осадочных пород более древнего возраста. Для них характерно нулевое магнитное поле и низкие значения радиоактивных элементов: урана – $(0,5-106) \cdot 10^{-4} \%$, тория – $(1-6) \cdot 10^{-4} \%$, калия – $0,5-1,5 \%$. Радиоактивность пород – $1,5-2,0$ мкР/ч.

Из отложений свиты (скв. 43) выделен богатый спектр спор и пыльцы (определения Т. Н. Демидовой и Т. И. Петренко), аналогичный палиноспектру угловской свиты Южного Приморья, что позволяет уверенно датировать эоценовый возраст свиты.

ОЛИГОЦЕН

Лучегорская свита (P_3lg). В лучегорскую свиту отнесены песчано-глинистые отложения, залегающие в Алчанской депрессии на угловской свите. Распространены глинистые, тонкопесчаные породы. Слои гравелитов маломощны и тяготеют к бортам депрессии. Угленосность слабо проявлена или вообще отсутствует. Свита залегает на угловской согласно, граница условна, по исчезновению угольных пластов. Перекрывается с размывом в краевых частях депрессии бикинской свитой.

Наиболее полные разрезы вскрыты в юго-западной части Алчанской депрессии (скв. 21, 47, 49). Разрез, охарактеризованный палинологическим комплексом, изучен по скв. 43:

1. Песчаники светло-серые крупнозернистые с прослоями гравелитов.....	21 м
2. Аргиллиты, алевролиты, песчаники коричневатого-серые.....	18 м
3. Гравелиты и среднезернистые песчаники с детритом.....	7 м
4. Переслаивание аргиллитов углистых с алевролитами.....	37 м

Мощность 83 м.

В разрезе по скв. 21 свита сложена серыми, коричневатого-серыми углистыми аргиллитами с прослоями песчаников (0,5–5,0 м). Мощность свиты в этой скважине около 205 м. В скв. 47 и 49 разрез представлен переслаиванием песчаников (20–30 м) мелкозернистых, алевролитов (8–40 м) и аргиллитов (30 м). В основании разреза свиты залегает слой гравелитов (13 м). Мощность свиты в скв. 47 – 195 м, 49 – 139 м. Мощность свиты в Алчанской депрессии колеблется от 64 до 205 м.

Возраст свиты по палинологическим спектрам из скв. 43 (интервал 360–374 м) по заключению Т. Н. Демидовой – средний–поздний олигоцен.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ОЛИГОЦЕН–НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, МИОЦЕН

Бикинская свита (P_3-N_1bk) наиболее полно изучена в Алчанской депрессии, где она залегает на лучегорской свите с размывом, но согласно в центре депрессии, а в ее прибортовых частях с небольшим угловым несогласием. Перекрывается базальтами шуфанской свиты. Сложена угленосными озерно-аллювиальными отложениями различной размерности от аргиллитов до конгломератов.

Наиболее полный разрез свиты изучен по скв. 24 у западного борта Алчанской депрессии:

1. Алевролиты с прослоями углистых аргиллитов и гравелитов. Пять слоев бурого угля мощностью от 0,7 до 2,25 м.....	47 м
2. Песчаники мелкозернистые с прослоями алевролитов и гравелитов.....	85 м
3. Мелкогалечные конгломераты и гравелиты с прослоями песчаников.....	77 м
4. Алевролиты с прослоями аргиллитов.....	9 м
5. Конгломераты мелкогалечные с галькой кварцитов, дацитов, андезитов.....	10 м
6. Алевролиты с прослоями аргиллитов.....	23 м
7. Песчаники мелкозернистые с редкой галькой андезитов, дацитов, кремней.....	42 м
8. Конгломераты мелкогалечные с галькой кремней, дацитов, андезитов, песчаников и гравелитов.....	18 м
9. Переслаивание разнозернистых песчаников и алевролитов.....	44 м

Мощность 355 м.

В скв. 43 зафиксирован несколько иной разрез свиты. Здесь преобладают алевролиты, переслаивающиеся с тонкозернистыми песчаниками и аргиллитами, конгломераты очень редки. В средней части разреза отмечены прослои углей мощностью 0,3–3,0 м. Мощность свиты здесь

329 м. У северной границы депрессии скв. 18 на глубине 20 м вскрыт пласт бурых углей мощностью 12 м.

В Пушкинской и Оренбургской депрессиях бикинская свита залегает резко несогласно на мезозойском складчатом фундаменте. В основании залегает горизонт (13 м) слабо сцементированных конгломератов с галькой (до 6 см) кремней, роговиков, гранитоидов. Разрез свиты в обеих депрессиях стандартный, песчано-алевролит-аргиллитовый. В Пушкинской депрессии на разных участках вскрыто от 3 до 10 угольных пластов в большинстве небольшой мощности (0,3–1,0 м), максимальная мощность угольного пласта сложного строения 22,6 м. В Оренбургской депрессии угольных пластов не выявлено. Максимальная мощность свиты в Пушкинской депрессии 191 м, в Оренбургской вскрытая скв. 39 (неполная) мощность 110 м, по геофизическим данным около 300 м.

В Пушкинской депрессии собрана флора *Alnus schmalhauseni* Grub., *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Rhamnus* cf. *septentrionalis* Krysh., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry и др., по мнению С. И. Невониной, позднеолигоценового возраста. Палинологические спектры из отложений во всех трех депрессиях однотипны и характерны для олигоцена–миоцена. Возраст свиты мы принимаем вслед за [27], как поздний олигоцен–средний миоцен.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

МИОЦЕН

Устьсуйфунская свита (N_{4us}) закартирована на двух небольших участках: на юге площади между реками Алчан и Улитка и в бассейне р. Горбун, в Пушкинской депрессии. Залегает с разрывом, как на угленосных толщах, так и на породах фундамента третичных депрессий. Перекрывается свита несогласно базальтоидами шуфанской свиты. Толщу слагают галечники, гравийники, пески, глины, алевролиты, аргиллиты, конгломераты, песчаники. В разрезе присутствуют различные комбинации песчано-гравийно-галечниковых отложений в переслаивании с глинами, песками, аргиллитами и т. д. Во всех разновидностях пород встречаются обломки крупногалечной и валунной размерности. Лицо толщи представляют конгломераты, гравелиты, по степени литификации очень близкие к галечникам и гравийникам. В Пушкинской депрессии практически по всему разрезу, особенно в глинистых слоях, наблюдаются угловатые, полуокатанные обломки бурых углей. Характерно присутствие остроугольных обломков пород, слагающих борта депрессий. Отложения характеризуются значительной степенью выветривания как обломочной, так и цементирующей породной массы, с глубиной степень выветривания уменьшается. Мощность свиты в Пушкинской депрессии 45 м (скв. 7).

В геофизических полях свита не выделяется, на МАКС не дешифрируется.

Возраст свиты в пределах позднего миоцена устанавливается палинологическими датировками. В палинокомплексе из пород свиты определены *Polypodiaceae*, *Fagaceae*, *Betulaceae*, *Ulmaceae*, *Juglandaceae*, *Pinaceae*, *Taxodiaceae* и др.

МИОЦЕН–ПЛИОЦЕН

Шуфанский комплекс базальтовый состоит из покровных образований шуфанской свиты и субвулканических образований.

Шуфанская свита ($N_{1-2}šf$) в пределах района исследований, также как и устьсуйфунская свита, приурочена к областям развития третичных депрессий. Покровы базальтов образуют нагорные плато и выполняют речные палеодолины, несогласно перекрывая все более древние образования. В составе свиты преобладают оливиновые, редко присутствуют пироксеновые базальты, слагающие несколько наслаивающихся друг на друга потоков. Строение базальтовых покровов и долинных потоков очень простое. В нижних частях покровов наблюдаются плотные, массивные, мелкокристаллические разности пород. Верхние части сложены крупнопористыми базальтами. В основании потоков встречаются гиалокластиты, переходящие в агломератовые туфы. В основании толщи местами залегает невыдержанный (2–3 м, до 20 м) горизонт галечников. Эти отложения не пользуются широким распространением. Ими сложены погребенные террасы речных палеодолин, заполненных базальтовыми потоками. Мощность свиты колеблется от 40 до 100 м.

В геофизических полях породы шуфанской свиты хорошо фиксируются знакопеременным магнитным полем интенсивностью от –400 до +1 500 нТл и низкими значениями радиоактивности в пределах 0,5–1,5 мкР/ч. На МАКС базальтовые покровы дешифрируются по сочетанию ровных плоских поверхностей плато и крутых склонов, осложненных отвалами, курумами и

небольшими оползнями. Изредка наблюдаются отчетливо различимые уступы по границам отдельных потоков.

Возраст шуфанской свиты с определенной долей условности принимается в пределах позднего миоцена–плиоцена на основании ее взаимоотношений с устьсуйфунской свитой, петрологического сходства с шуфанскими базальтоидами юга Приморья, для которых подобный возраст установлен палеоботаническими определениями, а определения радиологического возраста (за пределами изученной территории) имеют значительный разброс 7,8; 9,2 и до 32,8 млн лет.

Субвулканические образования. Внутри базальтовых покровов и среди подстилающих их пород часто присутствуют неки долиритов ($\beta N_{1-2}sf$), сопровождающиеся туфовой и шлаковой оторочкой. Они выражены в рельефе в виде конусовидных возвышенностей и обычно фиксируются локальными положительными магнитными аномалиями большой интенсивности. От некков отходят небольшие по площади и маломощные лавовые потоки, на поверхности которых изредка сохранились фрагменты шлаковых конусов. Поперечный размер конусов – первые сотни метров.

Возраст экструзивных образований определяется возрастом шуфанской свиты. Их тесная связь с покровными фациями не вызывает сомнений в синхронности образования.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА, ПЛИОЦЕН–ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА, ПЛЕЙСТОЦЕН, ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Верхнекайнозойские осадочные отложения распространены повсеместно в пределах листа (отображены на карте четвертичных образований). В западной части площади, где развит мелкосопочник и холмистые равнины, четвертичные отложения имеют наибольшие мощности (до 40 м), наиболее полные разрезы.

Делювиально-пролювиальные отложения (dpN_2-E). Красноцветные галечно-щебнистые глины выделяются в Западном Приморье обычно под названием «пудинговая толща» [27] по наличию характерных глин с «плавающей» галькой и щебнем. Выделяются такие суглинки со щебнем в бассейне р. Каменушка, Бирушка, Бира, Шивка. Повсеместно разрезы мощностью до 25 м представлены пестроокрашенными суглинками и глинами со щебнем и галькой подстилающих пород.

Возраст толщи может быть принят условно как верхнеплиоцен-эоплейстоценовый. Толща залегает несогласно на миоценовых угленосных осадках. Возраст ее скорее плейстоценовый, но имеет обратную намагниченность в интервале 1,8–2,4 млн лет. Отложения этого типа широко развиты в сопредельных районах Китая и охарактеризованы гиппарионовой фауной. Непосредственно на площади возраст обоснован палинологическими спектрами (Атрашенко, 1989; автор определения – З. М. Сырьева). Спектры имеют «сглаженный» физиономический облик, где «холоднлюбивые» и «тепллюбивые» виды находятся примерно в равном количестве. Во всех спектрах преобладают споры древесные (до 30 %); травы, кустарнички (до 10–30 %), отмечены *Larix* (до 3,3 %), *Tsuga*, *Alnus* (2,4 %), *Pinus* sect. *Haploxyton*, высокий процент присутствия *Tsuga*, весьма характерного для высоких горизонтов плиоцена и эоплейстоцена Северного Сихотэ-Алиня. Можно предполагать довольно холодную эпоху.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

ПЛЕЙСТОЦЕН

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее звено

В составе нижнего неоплейстоцена выделены два региональных стратиграфических горизонта (снизу): уссурийский и рудневский.

Уссурийский горизонт. *Аллювиальные отложения* (*alus*) на площади вскрыты бурением в основании четвертичного комплекса в долине р. Уссури (скв. 3, 31). Здесь они залегают с размывом на докайнозойских образованиях различного возраста, либо на угленосных отложениях палеогена и перекрыты осадками рудневского горизонта. Горизонт представлен маломощной пачкой песков с гравием кремней, кварца и с линзами суглинков мощностью 5,0 м. В генетическом отношении осадки уссурийского горизонта – аллювий высокопорядковой реки равнинного типа.

Возраст, по данным спорово-пыльцевого анализа, отвечает ранней, теплой фазе раннего неоплейстоцена. В спектрах преобладает пыльца теплоумеренных широколиственных пород с участием экзотических для Приморья растений.

Рудневский горизонт. *Аллювиальные отложения (alrd)* на площади доизучения они также ограничены долиной р. Уссури. Осадки рудневского горизонта вскрыты бурением. Они залегают без признаков перерыва на отложениях уссурийского горизонта и перекрыты песками средненеоплейстоценового возраста. Горизонт представлен аллювиальным ритмом, состоящим из русловых песков с мелкой редкой галькой и старично-пойменных суглинков гумусированных. Мощность до 5,0 м.

В минералогическом отношении осадки рудневского горизонта существенно не отличаются от таковых уссурийского горизонта, но выделенные из них палиноспектры выглядят иначе. В них преобладает пыльца мелколиственных пород, включая кустарниковые березы и ольховник, широколиственные компоненты содержатся в количестве не более первых процентов в сумме. Характерно присутствие тсуги в группе голосеменных. Спектры отражают похолодание второй половины раннего плейстоцена и обнаруживают большое сходство со спектрами типового разреза.

Нерасчлененный разрез обоих горизонтов разрез изучен в скважине у с. Дальний Восток (Лихт, 1965), где залегают сверху вниз:

1. Суглинок светло-бурый тяжелый с бурыми бобовинами10,7 м
2. Суглинок бурый, светло-бурый тяжелый с прослойками пепельно-серого со щебнем кремнистых пород (до 10 %)12,2 м
3. Суглинок светло-бурый тяжелый с гнездами пепельно-серого, с редкими бурыми бобовинами (до 2 мм) и дресвой.....7,7 м
4. Суглинок серый, слегка уплотненный, мелкими гнездами светло-бурого, с дресвой и щебнем0,4 м

Г. Н. Курносовой определен обильный спорово-пыльцевой спектр характерный для раннечетвертичной эпохи похолодания.

Среднее звено

Аллювиальные отложения погребенных террас нерасчлененные (all). Средненеоплейстоценовая погребенная терраса (или комплекс террас) широко распространена в долине реки Бикина и его крупных притоков. Формирующие ее отложения залегают предположительно с размывом на осадках рудневского горизонта в долине Уссури и с явным перерывом и несогласием на докайнозойских породах или угленосных палеогеновых и неогеновых отложениях на остальной территории. Перекрываются они со стратиграфическим перерывом аллювиальными отложениями верхнего звена. В составе средненеоплейстоценового аллювия в долине Бикина (скв. 30) преобладают пески с редкой галькой с прослоями серой супеси. Мощность до 25 м. В долинах остальных крупных рек в составе средненеоплейстоценового аллювия доминируют галечники с глинистым песком с редкими прослоями синевато-серых супесей. Мощность до 30 м. Окатанность обломков – 2–3 кл., в составе их преобладают кремнистые породы. Пески относятся к аркозовым грауваккам.

Разрез отложений описан у пос. Пушкино (Лихт, 1965), где наблюдаются (сверху вниз):

1. Галечник с гравием, супесью и глиной (до 50 %)2 м
2. Песок серый, в нижней части – гравелистый16 м
3. Глина светло-серая и светло-коричневая с линзами (до 10 см) песка10 м

Общая мощность отложений 28 м.

Г. Н. Курносовой в данных отложениях описана пыльца *Betula sect. Alnaster*, а также хвойных *Picea*, экзотические формы *Pinus*.

Средненеоплейстоценовый возраст основывается на данных спорово-пыльцевого анализа. Для нижних частей разрезов характерны спектры с преобладанием пыльцы широколиственных теплоумеренных растений, включая (ед.) экзотические породы (бук, дуб). Напротив, в верхних частях, преобладают «холодные» спектры с доминированием кустарниковых берез, ольховника и в меньшей степени – темнохвойных пород.

Среднее–верхнее звенья

Лёссовидные золотые «бурые суглинки» (VII–III) формируют покровный комплекс на упло-

ценных поверхностях доголоценового возраста, находящихся вне зоны паводкового затопления. Представлены они желто-серыми, желто-коричневыми лёссовидными пылеватыми суглинками, интенсивно криотурбированными с погребенными почвами. Мощность «бурых суглинков» до 30 м (скв. 61). На периферии области распространения они замещаются образованиями склонового ряда, в их составе появляются щебни или гальки.

Возраст основывается на результатах анализа спор и пыльцы. В спектрах преобладают: лиственница, кустарниковые березы и ольховник при незначительном участии пыльцы темнохвойных пород; широколиственные отсутствуют (Омельченко, 1987). Среднеплейстоценовый возраст нижней части разрезов подтверждают находки костных остатков *Mammuthus* sp. (Лучегорский карьер). Возраст погребенной почвы из верхней части разреза «бурых суглинков» района, расположенного южнее [24], по результатам радиоуглеродного анализа составил $43\ 500 \pm 2\ 500$ лет, что соответствует позднему неоплейстоцену.

Происхождение «бурых суглинков» связано с аккумуляцией тонкой эоловой пыли, выносимой антициклонами из районов Центральной Азии и ее последующим оглинением в процессе диагенеза. Перерывы в осадконакоплении, приходящиеся на теплые климатические фазы, фиксируются погребенными почвами.

Верхнее звено, вторая–третья ступени

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы ($\alpha^2\text{III}_{2-3}$) – наиболее четко выраженный геоморфологический элемент (вторая терраса высотой 12 м). Мощность отложений колеблется в истоках долин 2–6 м, в средней части – 7–9 м, в нижней – 15–20 м. Терраса сложена галечниками, гравийниками с линзами глин, песков, глинами, песками, суглинками, супесями (скв. 86). Пески полимиктовые по составу, часто с мелким растительным детритом, с примесью глинистого материала; на участках с меньшим его содержанием возможно их использование в качестве строительных.

В возрастном отношении вторая надпойменная терраса объединяет вторую и третью ступени верхнего звена неоплейстоцена. Отложения, коррелятные первой ступени (аналоги находкинского горизонта Южного Приморья), на площади доизучения не установлены. Возможно, они размыты. Выводы о возрасте основываются на результатах спорово-пыльцевого анализа (определения Л. П. Карауловой, Н. П. Сутуриной). Возраст древесных остатков составил 40,3 тыс. лет (соседняя к югу площадь). В многочисленных спорово-пыльцевых пробах Г. Н. Курносовой (Лихт, 1978) обнаружены такие формы, как *Betula sect. Albae*, *Alnaster*, *Picea*, *Larix*, *Pinus* subgen. *Haploxyylon*, *P.* subgen. *Diploxyylon* и др.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО, ЧЕТВЕРТАЯ СТУПЕНЬ–ГОЛОЦЕН, НИЖНЯЯ ЧАСТЬ

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы ($\alpha^1\text{III}_4\text{–H}^1$) имеют широкое площадное распространение в долинах всех крупных рек. В долине Уссури первая надпойменная терраса отделена от второй надпойменной террасы уступом высотой примерно 1 м. Слагающий ее аллювий без явных признаков перерыва подстилается аллювиальными отложениями второй надпойменной террасы. В первую надпойменную террасу вложена серия пойменных террас. Аллювий первой надпойменной террасы в долинах Бира и Бикин представлен галечниками с песчаным заполнителем, сформировавшимися за один аллювиальный цикл. Мощность 15–20 м. Обломки средней окатанности, в составе их преобладают песчаники, кремни; алевролиты и эффузивы играют подчиненную роль. В крупных притоках указанных рек в аллювии преобладают гравелистые пески, сменяющиеся к бортам долины темно-серыми супесями и суглинками. Мощность до 10 м. В долине Уссури первая надпойменная терраса сложена глинистыми песками, заметно огрубляющимися в южной части территории.

Возраст первой надпойменной террасы определен по данным спорово-пыльцевого анализа. В спектрах преобладает пыльца кустарниковых берез и ольховника с участием темнохвойных пород. Широколиственные отсутствуют, кроме ильма в верхних частях разрезов (Омельченко, 1987; определения Л. Н. Карауловой, Н. Сутуриной). Палинологические данные контролируются радиоуглеродными датировками. Возраст древесных остатков из террасового уступа р. Бикин [57] – 9–14,6 тыс. лет.

ГОЛОЦЕН

СРЕДНЯЯ ЧАСТЬ

Аллювиальные отложения высокой поймы (αH^2). Высокая пойменная терраса вложенная, аккумулятивная, подстилается отложениями первой надпойменной террасы, в нее, в свою очередь, вложена низкая пойменная терраса. Аллювий представлен всеми фациями. В долине Уссури преобладают русловые галечники с песчаным заполнителем, промытые, мощностью 5–6 м; в притоках указанных рек русловая фация сложена песками, местами гравелистыми, а пойменная – супесями. В составе галек преобладают песчаники, подчиненную роль играют кремни и эффузивы. В долине Уссури высокая пойменная терраса сложена песками, часто глинистыми (русловая фракция) и супесями и суглинками (пойменно-старичная фация). Мощность до 5 м.

Возраст установлен по результатам спорово-пыльцевого анализа. В спектрах преобладает пыльца дуба, ильма, ореха, присутствуют липа, граб, ясень, аралия, относительно меньше роль берез и хвойных, среди которых преобладает пыльца кедра корейского (Атрашенко, 1989; определения З. М. Сырьевой). Радиоуглеродные даты охватывают интервал 4–6 тыс. лет, что соответствует среднему голоцену.

ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ

Техногенные образования (tH^3) на площади листа довольно широко распространены в западной части. Они разделены на два типа: покровные селитебные образования; техноген перемешивания (агромеханический). В пределах площадей населенных пунктов и их окрестностей сложились новые ландшафты с нарушенной структурой поверхности зачастую на глубину деятельного слоя, что связано с изъятием, привнесом и перемешиванием грунтов и материалов с существенным изменением экологии. Агромеханические ландшафты – рукотворные вещи. Они обязаны своим появлением мелиоративным работам на заболоченных низинных землях, их осушением, распашкой, нивелировкой. Структура рыхлых грунтов меняется полностью до глубины 1,0 м вследствие перемешивания грунтов. Распространены также по долинам участки отработанных россыпей.

Палюстринные отложения (торфяники) (pH^3) распространены вблизи тыловых швов аллювиальных террас, в русловых ложбинах, в приустьевых частях крупных балок. Наибольшие площади их распространения приурочены к долинам Алчана и Улитки. Мощность торфа достигает 3 м. Торфяники подстилаются водоупорными тонкообломочными отложениями – глинами, суглинками, гумусированными в кровле. Снизу вверх уменьшается минеральная составляющая торфа и степень его разложения. Торфяные залежи относятся к типу низинных. Основными торфообразователями являются осоки, вейник Лангсдорфа, хвощ, режа – сфагновые мхи, вахта.

Возраст, по данным спорово-пыльцевого анализа, соответствует позднему голоцену, хотя часть торфяников в бассейне Алчана могла накапливаться, начиная со второй половины среднего голоцена (Омельченко, 1987; определения Л. П. Карауловой, Н. И. Сутуриной).

С торфяниками связан ряд месторождений и проявлений торфа.

Аллювиальные отложения низкой поймы (αH^3) формируют аккумулятивную террасу, вложенную в высокую пойменную террасу. В их составе преобладают осадки русловой фации, представленные в долинах Уссури и Бикина преимущественно галечниками. Пойменные фации развиты фрагментарно. Доля грубых обломков и их размерность уменьшается вниз по течению. Галечники промытые с песчаным заполнителем. Окатанность галек – 2–2,5 балла. В составе обломков ведущую роль играют песчаники, в меньшей степени – кремни и эффузивы. Мощность аллювия до 5 м. В долине Уссури низкая пойменная терраса сложена песками мелко-среднезернистыми, плохо сортированными в северной части и более грубообломочными и промытыми в южной части территории. Пойменные фации представлены супесями и суглинками полиминерального состава с преобладанием монтмориллонита и гидрослюд при подчиненной роли каолинита.

Возраст отложений низкой поймы определяется по данным спорово-пыльцевого анализа. В спектрах разнообразно представлены широколиственные, но доминирует пыльца кедра корейского (до 70 %) (Омельченко, 1987; определения Л. П. Карауловой, Н. И. Сутуриной).

НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ГОЛОЦЕНОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Аллювиальные отложения поймы (aH) формируют пойменные террасы в долинах низкопорядковых водотоков. Они представлены сложно переслаивающимся комплексом глинистых песков с галькой и щебнем, супесей, суглинков, гравийников. Роль тонкообломочных отложений нарастает к бортам долины. Мощность достигает 10 м. В кровле изредка развиты торфяники. Осадки слабо отсортированы, пески, как правило, глинистые с обилием растительного детрита, древесных остатков, в суглинках довольно часты мелкие конкреции вивианита.

Возраст определен по данным спорово-пыльцевого анализа (Омельченко, 1987; определения Л. П. Карауловой, Н. И. Сутуриной). К этим отложениям приурочены золотиносные россыпи.

НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

К ним относятся элювиальные, элювиальные и солифлюкционные, коллювиальные и солифлюкционные, коллювиальные и делювиальные и солифлюкционные отложения.

Элювиальные образования (e) ограничено распространены на уплощенных водоразделах, а также на выположенных участках базальтовых покровов (последние в основном на юго-востоке листа). Представлены механогенным и хемогенным элювием: суглинками, супесями с дресвой, щебнем, редко – глыбами. Вверх по разрезу зернистость и обломочность материала уменьшаются. Мощность отложений 0,5–1,5 м, на обширных водоразделах – до 5 м.

Элювиальные и солифлюкционные образования (e,s) приурочены к пологим участкам склонов, седловидным педиментам, где интенсивность денудации не превышает темпов выветривания и подготовки обломочного материала (в основном в пределах депрессионных морфоструктур с пониженной энергией рельефа (Уссурийской, Алчанской, Нижнебикинской). Представлены они щебнистыми, реже галечными суглинками в зависимости от подстилающего субстрата. Максимальная мощность достигает 5 м. Текстуры беспорядочные, псевдослоистые, часто осложненные криодеформациями. Грубообломочный материал тяготеет к основанию разреза. Нижняя граница либо постепенная неровная, либо довольно резкая. Связь с подстилающими породами отмечается во всех фракциях.

Коллювиальные и солифлюкционные образования (c,s) распространены на склонах крутизной 20–30° и более. Относительно более крутые участки заняты глыбово-щебнистыми образованиями с глинисто-дресвяным заполнением мощностью 1–2 м, на пологих участках формируются щебнистые суглинки мощностью до 5 м. Гранулометрический состав и форма обломков во многом определяются типом подстилающих пород. Явная слоистость отсутствует, сортировка обломочного материала весьма слабая. Обломки глыбовой размерности отмечаются и на пологих участках склонов, где их появление связано с процессами криогенного крипа и дефлюкции.

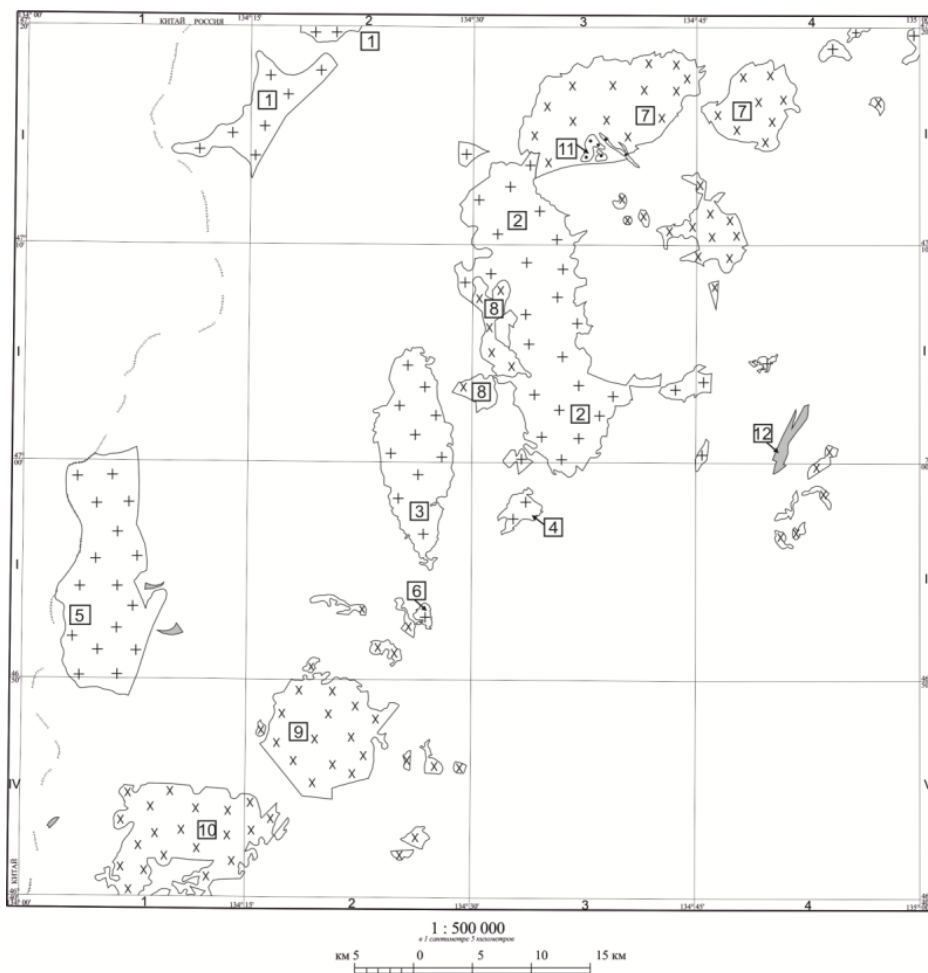
Коллювиальные образования (c) распространены в южной части территории (горный массив Стрельникова) и на севере (г. Синяя, Авон), а также локально вдоль обрывистых участков речных берегов. Представлены они исключительно осыпными фациями. Для обломков характерна относительно малая размерность, что связано с интенсивной трещиноватостью исходных пород. Форма обломков уплощенная плитчатая. Осыпи закрепленные и полужакрепленные. Мощность осыпных шлейфов 2–5 м.

Делювиальные и солифлюкционные образования (d,s) распространены в нижних частях некрутых (до 10–15°) склонов. Образованы смещением продуктов выветривания пород под воздействием силы тяжести (в основном дефлюкционным) и струйчатого смыва. Сложены щебнем, дресвой, редко – супесями. Мощность отложений увеличивается к основанию склонов (от 1 до 5 м).

Возраст перечисленных генетических типов принимается как четвертичный, ближе не определенный, причем в холодные климатические фазы преобладали процессы физического (морозного) выветривания, а в теплые – химического преобразования. Мобилизация и смещение продуктов выветривания протекало интенсивно в холодные климатические фазы.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

На территории листа проявлены образования четырех интрузивных комплексов в определенной (возрастной) последовательности (рис. 5). Самым древним является позднеюрский полысаевский гипербазит-габбровый комплекс, формировавшийся в глубоководном узком прогибе синхронно с микститовой культухинской свитой. В промежутке между валанжином и аптом внедрились крупные интрузии гранитоидов хунгарийского комплекса. Апт-альбский вулканизм завершился внедрением интрузий стрельниковского комплекса. И, наконец, в датское время образовались небольшие трещинные тела гранодиоритов аванского комплекса.



1	2 + +
	+ + +
3 x x	4 · · ·
x x x	· · ·
5	4

Интрузивные комплексы: 1-Полысаевский, 2-Хунгарийский, 3-Стрельниковский, 4-Аванский,
 5-Номера интрузивных массивов: 1. Алюнинский, 2. Горбунский, 3. Шивкинский, 4. Олимпийский (Восточный), 5. Васильевский, 6. Лермонтовский, 7. Бирский, 8. Чаплиевский, 9. Бикинский, 10. Стрельниковский, 11. Аванский, 12. Полысаевский

Рис. 5. Схема расположения интрузивных массивов.

ЮРСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Полысаевский гипербазит-габбровый комплекс. На площади листа установлено несколько дифференцированных массивов базит-гипербазитового состава (ΣJ_3p). Наиболее крупным из них является массив Полысаевский (12*), расположенный на правом берегу одноименного ручья – правого притока р. Предгорная. Интрузия представляет вытянутое в субмеридиональном направлении с крутым падением на восток линзообразное тело длиной около 5,5 км при ширине 0,7–1,0 км. Простирается массив контролируется разломом, который прослеживается в север-северо-восточном направлении вдоль контакта западного лежащего блока интрузивного тела. В магнитном поле выражен положительной аномалией до 500 нТл и расположен в зоне градиента силы тяжести интенсивностью 25–30 ЭТВеш. Массив имеет отчетливо выраженное концентрически зональное строение. Ядро его сложено дунитами (σJ_3p), которые образуют линзовидную полосу, вытянутую по простирацию массива. По мере удаления от ядра дуниты постепенно сменяются верлитами ($\nu \sigma J_3p$), а последние к краям интрузивного тела – пироксенитами (νJ_3p). Вдоль контактов массива пироксениты начинают обогащаться плагиоклазом и постепенно переходят в меланократовые габбро (νJ_3p), обычно обогащенные ильменитом или титаномагнетитом. Оторочка габброидов сохранилась в основном вдоль ненарушенного висячего блока интрузивного тела и имеет мощность не более 70–100 м.

Дуниты, слагающие ядро массива, за счет аутометасоматических изменений обычно превращены в серпентиниты. В некоторых из них сохранились отдельные кристаллы оливина. Дуниты часто содержат единичные зерна пироксена и керсутита (в количестве не более 3–4 %), которые также в большинстве случаев замещены тремолитом с примесью хлорита и гематита.

Верлиты отличаются от дунитов лишь увеличением в них количества пироксена, иногда в ассоциации с керсутитом.

Пироксениты в незначительных количествах отмечаются лишь в краевых зонах массива. Из-за интенсивной амфиболизации титанистые авгиты и единичные кристаллы керсутита в пироксенитах часто полностью замещены тремолитом и актинолитом в виде мономинеральных псевдоморфоз или мелкочешуйчатых агрегатов. Зерна титаномагнетита также замещаются сфеном или гематитом.

Габбро приконтактных фаций представлены переходными разновидностями от мелкозернистых пироксеновых, часто интенсивно амфиболизированных и по структурным особенностям близких к диабазам, до более крупнозернистых слабо измененных пироксен-керсутитовых габбро, содержащих зерна титаномагнетита со структурами распада.

Из петрохимических особенностей пород Полысаевского массива можно отметить их обогащенность титаном, что подтверждает его принадлежность к щелочному ряду. Кроме того, для них характерно последовательное повышение железистости от ядра к краям массива, что явно указывает на процессы дифференциации магмы по мере ее кристаллизации.

Вероятно подобная интрузия, сопоставимая с Полысаевским массивом и по размерам и по простирацию, на основании геофизических данных, отмечается в районе хр. Эповского. В ее составе установлены дуниты и амфиболизированные пироксениты, вскрытые двумя скважинами соответственно на глубине 29 и 27 м [73].

Небольшое интрузивное тело вскрыто карьером на водоразделе р. Низинная и руч. Лесковский возле дороги в с. Васильевка. Вмещающими интрузию породами являются лавы и туфы базальтов култухинской свиты, а сама интрузия сложена полностью серпентинизированными дунитами и пироксенитами и расположена непосредственно в зоне тектонического разлома северо-восточного простираения. Интрузия расчленена на отдельные мелкие тектонические блоки, породы часто развальцованы и катаклазированы, так что установить форму и размеры интрузивного тела, а также его строение не представляется возможным.

Возраст интрузивного комплекса четко определяется как позднеюрский, так как вышеописанные интрузии прорывают фаунистически охарактеризованные средне- и верхнеюрские отложения култухинской свиты, а сами иногда прорваны штоками и дайками гранитов раннемелового (хунгарийского) комплекса.

С породами комплекса связана разнообразная рудная минерализация. В россыпи участка Полысаевского обнаружены минералы платиноидов. Это пластинчатые зерна Pt и Os-Ir-Ru сплавов, полуугловатые столбчатые кристаллы бисульфидов Os и Ru. В них редкие микровключения медистого пентландита.

* Здесь и далее номер массива на рисунке 5.

МЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В течение мелового периода образовались два интрузивных комплекса: хунгарийский и стрельниковский. Формирование обоих происходило на заключительных этапах крупных структурных преобразований территории.

Хунгарийский комплекс высокоглиноземистых гранитов-гранодиоритов объединяет крупные батолитообразные массивы (Шивкинский, Васильевский, Горбунский) и ряд мелких штокообразных тел (Лермонтовский шток и др.). Все массивы резко дискондартны к складчатым структурам.

Выделяется две фазы становления интрузий: *первая* – граниты ($\gamma K_1 h_1$), гранодиориты ($\gamma \delta K_1 h_1$), нерасчлененные в масштабе карты граниты-гранодиориты ($\gamma - \gamma \delta K_1 h_1$); *вторая* – дайки аплитов ($\alpha K_1 h_2$), гранитов ($\gamma K_1 h_2$), гранит-порфиров ($\gamma \pi K_1 h_2$), пегматитов ($\rho K_1 h_2$).

Шивкинский массив (3) площадью 100 км² занимает водоразделы рек Шивки, Берушка, 3-я речка. Характеризуется спокойным магнитным полем интенсивностью 0–100 нТл. На МАКС площадь распространения гранитов массива отмечается возвышенным сглаженным рельефом с пологими извилистыми водоразделами, тогда как на окружающих толщах развит резкорасчлененный рельеф со скальными водоразделами. Гамма-активность гранитов, по данным пешеходной гамма-съемки, составляет 11–20 мкР/ч, местами – до 30 мкР/ч на фоне 1–10 мкР/ч. Массив расположен на западном краю обширной отрицательной гравитационной аномалии, что позволяет предполагать пологое погружение западного контакта батолита на восток до глубин 2–4 км, где находится нижняя кромка массива. Контакт гранитоидов со вмещающими породами отчетливый, неровный. Вмещающие породы ороговикованы (биотитовые роговики) на ширину 1–1,5 км. В эндоконтактной зоне граниты меняют свою структуру от среднезернистой до мелкозернистой и аплитовидной. Массив сложен связанными взаимопереходами гранитами и гранодиоритами (в масштабе карты не выделяются), отличающихся лишь содержанием кварца (25–30 % в первых и 20–25 % во вторых) и биотита (соответственно менее 10 % и более 10 %); в краевой фации массива преобладают тоналиты с содержанием биотита до 20 %. В центральных частях интрузии породы обогащены мусковитом (до 10 %) и кордиеритом (до 2 %), амфибол отсутствует даже в наиболее основных разностях. Акцессорные минералы: ильменит, циркон, монацит, апатит, гранат, турмалин. Дайковая серия представлена редкими дайками аплитов и жилами пегматитов с вольфрамитом. Залегание даек крутое с субмеридиональным простираем.

Горбунский массив (2) площадью более 180 км² расположен в бассейне руч. Горбун, Колькин Ключ и р. Бира. На МАКС на гранитах развит относительно сглаженный рельеф с пологими водоразделами, но границы нечеткие. Массив расположен на участке градиентов отрицательного гравитационного поля. В магнитном поле выделяется полосой в 20 нТл. Отмечена гамма-активность 11–19 мкР/ч, до 24 мкР/ч на фоне 6–12 мкР/ч. Контакты с вмещающими породами повсеместно резкие, четкие, под углом 40° под массив или же крутые в сторону вмещающих пород. Восточная часть массива перекрыта вулканитами алчанской свиты. По Э. П. Изоху [12] массив сложен мелко-среднезернистыми двуслюдяными кордиеритовыми гранитами слабо порфирированными с переработанными ксенолитами роговиков. Контактный метаморфизм проявился на разных участках с различной интенсивностью. Выделяются три зоны контактового метаморфизма: внутренняя, промежуточная, внешняя. Внутренняя зона шириной до 0,5 км сложена интенсивно перекристаллизованными породами, превращенными в кордиеритовые, биотитовые, турмалин-биотитовые роговики, слюдистые сланцы, кварциты и микрокварциты. Степень метаморфизма достигает значений, когда первичная природа пород не распознается. Промежуточная зона шириной 0,5–1,0 км сложена биотитовыми роговиками по алевролитам и песчаникам. Для внешней зоны 1,0–1,5 км характерны биотитизированные и мусковитизированные алевролиты. Дайковая серия представлена такими же породами, что и в предыдущем массиве.

Васильевский массив (5) площадью около 150 км² расположен в междуречье р. Туманная и р. Бикин. Является восточной частью очень крупного батолита на территории Китая, к этому же батолиту относится и Алюнинский массив. Восточные контакты массива тектонические, тем не менее, вмещающие отложения култухинской свиты и улиткинской толщи у контакта метаморфизованы. Контактные изменения проявлены на расстоянии до 550 м от контакта. Песчаники превращены в кварциты, алевролиты – ороговикованы. Кроме того, в северо-восточной части А. Т. Кандауровым [55] описаны распространенные на значительной площади магнетит-талковые породы, кристаллические и слюдистые сланцы. В геофизических полях массив отражается спокойным нейтральным магнитным полем и интенсивной отрицательной гравитационной аномалией (более 10 мГал). Восточная граница практически вертикальная. В

восточной части интрузия сложена мелко-среднезернистыми двуслюдяными кордиеритовыми гранодиоритами. В западной и центральной ее частях выделяются поля средне-крупнозернистых, иногда порфирированных, биотитовых, кордиеритовых гранитов. В южной части массива породы грейзенизированы.

Лермонтовский массив (6) расположен на водоразделе 1-й и 2-й Речки (притоки р. Улитка). Неправильная форма массива, весьма извилистые очертания границы его в плане, большое количество апофиз, присутствие мелкозернистых гранитов в краевых и апикальных частях свидетельствуют о небольшой глубине эрозионного среза и о пологом падении контактов. Массив сложен характерными для комплекса гранитами, дайками – аплитами и пегматитами. Характерной особенностью контактового метаморфизма массива является наличие (помимо обычных роговиков) скарнов и скарнированных пород, а также грейзенов апатит-мусковитовых и мусковитовых. К Лермонтовскому штоку приурочено одноименное месторождение вольфрама. Рудные тела расположены в основном в зоне экзоконтакта, в меньшей мере – внутри массива.

По химическому составу гранитоиды хунгарийского комплекса близки к средним типам пород гранитной формации, отличаясь несколько меньшим содержанием щелочей и кремнезема, повышенными – фтора и фосфора (основными концентраторами являются биотит и фторапатит) и вольфрама. Все гранитоиды комплекса относятся к высоко- и весьма высокоглиноземистым гранитам высококальциевой известково-щелочной серии. Породы бедны кальцием, а калий преобладает над натрием. По соотношению петрогенных щелочей и глинозема породы комплекса относятся к гранитам S-типа, в их формировании доминировал сиалический, коровый материал.

Возраст хунгарийских гранитоидов устанавливается на основании следующих данных. Они рвут и метаморфизуют триасовые, юрские и берриас-валанжинские отложения, галька их содержится в конгломератах стрельниковской свиты (апт–альб). Радиологический возраст по Rb-Sr методу гранитов Шивкинского массива – 127 млн лет, Лермонтовского – 124,3 млн лет; по K-Ar методу – Шивкинского массива – 100, 117, 122, 137 млн лет, Лермонтовского – 128–135 млн лет. Все это позволяет определить возраст комплекса в пределах готерив-баррема.

Стрельниковский комплекс гранодиорит-гранитовый. Интрузии стрельниковского комплекса теснейшим образом связаны с вулканитами алчанского вулканического комплекса. Они участвуют в строении единых вулcano-тектонических структур, интрузивные, субвулканические и экструзивные тела, идентичные по химическому составу, отличаются лишь структурно-петрографическими особенностями, зависящими от условий их формирования. Практически интрузии стрельниковского комплекса и вулканиты алчанской свиты образуют вулcano-плутоническую ассоциацию. Стрельниковский комплекс объединяет четыре крупных массива: Чаплиевский, Стрельниковский, Бикинский и Бирский и массу мелких тел по всей площади листа, но, в основном, в ближайшей периферии крупных тел.

Выделяется три фазы становления интрузий: *первая* – габбро ($\nu K_1 S_1$), диориты ($\delta K_1 S_1$), диорит-порфиры ($\delta \pi K_1 S_1$); *вторая* – граниты ($\gamma K_1 S_2$), гранит-порфиры ($\gamma \pi K_1 S_2$), гранодиориты ($\gamma \delta K_1 S_2$), гранодиорит-порфиры ($\gamma \delta \pi K_1 S_2$), граносиениты ($\gamma \xi K_1 S_2$), сиениты ($\xi K_1 S_2$); *третья* – риолит-порфиры ($\lambda K_1 S_3$), гранит-порфиры ($\gamma \pi K_1 S_3$), гранодиорит-порфиры ($\gamma \delta \pi K_1 S_3$), аплиты ($\alpha K_1 S_3$), граносиениты ($\gamma \xi K_1 S_3$), диорит-порфиры ($\delta \pi K_1 S_3$).

Чаплиевский массив (8) расположен в бассейне р. Чаплия и р. Горбун. Меридиональным разломом и его опережающими разбит на ряд блоков. В общем виде представляет собой наклонное на запад под углом 60° тело шириной до 2 км. Характеризуется положительным магнитным полем 200–500 нТл, достигающим у восточного контакта до 1 500 нТл. Интрузия трехфазная. Породы первой фазы образуют несколько небольших тел у восточного лежачего края массива. Сложены они диоритами, местами переходящими в габбро-диориты и кварцсодержащие габбро. Темноцветные минералы представлены пироксеном и незначительно биотитом. Основная часть массива сложена гранодиоритами второй фазы. К третьей фазе отнесены редкие дайки диорит-порфиров. Вмещающие отложения култухинской свиты, улиткинской толщи и алчанские вулканиты ороговикованы на ширину до 500 м, в гранитах Горбунского массива контактовое воздействие выразилось в эпидотизации и серицитизации полевых шпатов в экзоконтактной зоне шириной первые метры.

Стрельниковский массив (10) площадью 140 км² расположен в юго-западной части листа на северных склонах хребта Стрельникова, занимая центральную часть одноименной вулcano-тектонической структуры. Для него характерно положительное магнитное поле интенсивностью от 100 до 1 500 нТл и положительное гравитационное поле (локальная аномалия 8 мГал). Породы первой фазы – биотит-роговообманковое габбро, диориты и кварцевые диориты – слагают мелкие тела у западного и южного края интрузии. Габбро постоянно содержат единичные кристаллы клинопироксена, местами в них появляется микроклин в количестве до 20 % и габбро-

ро постепенно переходят в габбро-монзониты, а с появлением кварца – в диориты и кварцевые диориты. Биотит-роговообманковые граниты, местами переходящие в гранодиориты второй фазы, слагают до 98 % объема массива. Ко второй фазе отнесены также небольшие тела граносиенитов и сиенитов у западного края массива. Третья фаза представлена пестрым набором даек риолит-порфиров, аплитов, гранит-порфиров, гранодиорит-порфиров, диорит-порфиринов, андезит-порфиринов, граносиенитов. Взаимоотношения даек различного состава не установлены. Контактные изменения по вулканитам алчанской свиты в виде неширокой (500 м) полосы представлены биотитовыми роговиками. Вдоль разломов в гранитах развиты кварц-серицитовые и кварц-мусковитовые грейзены шириной до 1 м.

Бикинский массив (9) площадью 120 км² расположен несколько северо-восточнее Стрельниковского и по геофизическим данным соединяется с ним на глубине. В структурном плане занимает центральную часть одноименной вулкано-тектонической структуры. Строение его аналогично Стрельниковскому. Сложен почти полностью гранитами второй фазы, переходящими местами в гранодиориты и граносиениты. Примечательно, что небольшие тела диоритов и габбро первой фазы располагаются на некотором удалении (2–5 км) от основного тела массива, образуя полукруглую цепочку вдоль северной и южной границы массива.

Бирский массив (7) расположен в верховьях правых притоков р. Бира. Площадь более 170 км². По данным аэрогеофизической съемки вдоль эндоконтактной зоны интрузива концентрически располагаются мелкие локальные аномалии магнитного поля до 100–600 нТл. В центральной его части выделяются два минимума до 50 и 200 нТл. Характерное мозаичное поле на карте (ΔT)_a довольно точно вписывается в контуры массива, что свидетельствует о крутых контактах, а присутствие в центральной части тела пород с обратной намагниченностью указывает на значительный срез (около 700–800 м по абсолютным отметкам). Концентрация РАЭ составляет: калий – 1,6–2 %, торий – (2–4)·10⁻⁴ %. Радиоактивность пород колеблется в пределах 9–16 мкР/ч. На космо- и аэрофотоснимках массив из-за сильной залесенности имеет однообразный темно-серый фототон с шагреньевым фоторисунком и не выделяется среди других геологических образований. Для него характерен сильно расчлененный крутосклонный рельеф с прямым или вогнутым профилем склонов. Массив сложен биотит-роговообманковыми гранодиоритами и гранитами второй фазы (первая отсутствует). Центральная часть массива сложена среднезернистыми биотит-роговообманковыми гранодиоритами вместе с подчиненными мелко-среднезернистыми гранитами. Характерно наличие в миаролах дымчатого кварца. Края массива сложены порфировидными гранодиоритами в виде полосы шириной 0,5–3,0 км. В краевой фации присутствуют кварцевые диориты. У северо-западного и северного контакта гранитоиды насыщены ксенолитами ороговокованных осадочных пород и вулканитов, превращенных в биотит-полевошпат-кварцевые роговики. Границы между фаціальными разностями постепенные, на отрезках в сотни метров. Дайки умереннощелочных аплитов и гранит-порфиров третьей фазы развиты в северной и восточной частях интрузии. Мощность их 3–150 м, протяженность до 1,1 км, простирание северо-восточное или близширотное. Контакты с вмещающими гранодиоритами четкие с зонами закалки шириной 2–3 см, падение крутое 70–80°. Нередко в дайках аплитов средняя их часть сложена гранит-порфирами с микропегматитовой основной массой. Автометасоматоз в гранитах распространен повсеместно. Он заключается в хлоритизации биотита, раскислении периферии кристаллов плагиоклазов, серицитизации их внутренних зон, аргиллизации и окварцевании в западной части массива. С комплексом связано обширное поле аргиллизированных пород в северной части Синегорской вулканоструктуры.

По петрохимическим особенностям породы комплекса высокоглиноземистые и весьма высокоглиноземистые калий-натриевой серии, преимущественно с преобладанием калия, всегда кальциевые, аналогичные гранитоидам островных и континентальных дуг. С гранитоидами стрельниковского комплекса генетически связаны многочисленные проявления золота.

Интрузии комплекса прорывают вулканогенные образования алчанской свиты (апт-альб) и перекрываются андезитами северянской толщи (маастрихт). Радиологический возраст, определенный U-Pb методом, 105,6 млн лет (Чаплиевский массив), определения K-Ar методом пород Стрельниковского, Бикинского и Чаплиевского массивов колеблются в пределах 83–109 млн лет с максимумом – 95–100 млн лет, что позволяет определить возраст комплекса как позднеальбский.

ПАЛЕОГЕНОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Аванский комплекс гранодиоритовый объединяет несколько мелких штоков гранодиорит-порфиров ($\gamma\delta\pi P_1a$) общей площадью около 3 км² и многочисленные дайки кварцевых диорит-порфиров ($q\delta\pi P_1a$) и умереннощелочных гранит-порфиров ($\epsilon\gamma\pi P_1a$). Большинство тел

расположено в пределах Бирской интрузии, где они сосредоточены в компактной зоне северо-западного направления, приуроченной к одному из разрывов, оперяющих Польшаевский разлом. Редкие дайки имеют место также среди вулканитов Синегорской структуры. Все породы комплекса отчетливо порфировые с вкрапленниками олигоклаз-андезина, кварца, биотита и роговой обманки. Количество вкрапленников и их размерность увеличивается от эндоконтакта к центру тел. Дайки имеют мощность от 2 до 20 м при крутом падении. Контактное воздействие на вмещающие породы очень слабое: зона закалки шириной 20–30 см. По данным Атрашенко [26] с комплексом связано обширное поле аргиллизитов и аргиллизированных пород в центральной части Бирского массива.

По химическому составу породы комплекса относятся к калий-натровой серии, высокоглиноземистые с колеблющимся соотношением калия и натрия.

Возраст комплекса основывается на геологических данных. Установлено, что образования комплекса прорывают маастрихтскую северянскую толщу (за пределами площади). В олигоцен-миоценовых конгломератах на правобережье р. Омутная обнаружена галька кварцевых диорит-порфиров. Таким образом, возраст комплекса, скорее всего датский.

ТЕКТОНИКА

Большая часть площади расположена в пределах Нижнебикинской подзоны Центральной зоны, сложенной интенсивно дислоцированными терригенными, кремнистыми и карбонатными отложениями триаса, юры и раннего мела, представляющей, по мнению ряда исследователей [27, 24, 10], зону аккреционно-коллизийного сгущивания. Небольшая юго-восточная часть территории относится к Алчанской зоне, которую мы вслед за [24] рассматриваем как самое северное окончание Ханкайского кристаллического массива, перекрытое палеозойскими и мезозойскими отложениями. В строении площади участвуют также меловые вулканотектонические структуры и угленосные кайнозойские депрессии. По структурным, вещественным и возрастным признакам выделяются три структурных этажа.

Нижний структурный этаж (СЭ) является основным структурообразующим элементом Нижнебикинской подзоны. Он отчетливо разделяется на два структурных яруса (СЯ), отличающихся друг от друга особенностями наполняющих их структурно-вещественных комплексов (СВК). Нижний СЯ сложен кремнистыми и кремнисто-глинистыми отложениями джаурской свиты (фации открытого моря) и терригенными, кремнисто-глинистыми, карбонатными, вулканогенными и олистостромовыми образованиями (рифтовые фации) култухинской свиты, а верхний СЯ – флишеидными отложениями мелководного шельфа (улиткинская толща). Между ярусами и внутри их фиксируются, в общем, небольшие временные перерывы. СВК обоих ярусов структурно неразрывны, несмотря на фиксацию перерывов в осадконакоплении, и структурированы в едином плане.

В общем виде структурный план Нижнебикинской подзоны северо-восточный в восточной и центральной части площади и север-северо-восточный, близмеридиональный – в западной. Так простираются все выделенные структурно-стратиграфические подразделения, оси складок. Эта картина отражена в расположении и процентных значениях изоконцентраций главных максимумов и поясов на диаграммах ориентировки слоистости. На диаграммах отражена и преобладающая северо-западная вергентность складчатых форм. О таковой вергентности, проявленной в асимметрии складчатых форм, свидетельствуют, прежде всего, несимметричность в расположении главных максимумов и разница в их количественном значении. Юго-восточные максимумы положе и интенсивнее северо-западных. Это как раз и характерно для преобладания складчатых форм, наклонных и опрокинутых на северо-запад, следовательно, и вергентных в том же направлении. В этом же направлении вытянуты и доминирующие, сопутствующие складкам разрывные нарушения. Складки тесно сжаты, характеризуются преимущественно острыми, порой килевидными формами, наклонные или опрокинутые на северо-запад с наличием форм выдавливания. Характерны надвиговые подвижки, параллельные наклону слоев. Предполагается, что это соскладчатые надвиги, поскольку они образуют встречные, а не ныряющие системы. Выделяется несколько порядков геометрически подобных складок.

Крупной складкой первого порядка является Востряковская антиклиналь субмеридионального направления. Ядро ее сложено кремнями джаурской свиты, на крыльях развиты преимущественно кремнисто-глинистые, олистостромовые и вулканогенные образования култухинской свиты. Ширина складки составляет порядка 4–8 км с соразмерной амплитудой. Крылья антиклинали осложнены субмеридиональными синклиналями второго порядка. По разрезам устанавливается шаг между складками второго порядка от нескольких метров до полутора км. В крупном масштабе картируются и более мелкие складки, осложняющие крылья складок второго порядка. Среди них преобладают тесно сжатые килевидные, но в большей мере, чем складки второго порядка, асимметричные, опрокинутые формы. Особо отметим нередкость среди мелких складок «выдавленных», Ω -образных антиформ и каплевидных синформ – индикаторов особо интенсивного фронтального продольного сжатия. Асимметричные осложняющие мелкие складки вергентны, главным образом, по восстанию крыльев более крупных осложняемых складок. То есть они конвергентны (наклонены к шарниру) по отношению к анти-

клинали или дивергентны (наклонены от шарнира) по отношению к синклинали. Судя по меридиональным ориентировкам осевых поверхностей складок сжатие должно было иметь близкостроительное направление.

С запада к Востряковской антиклинали примыкает Шестопаловская синклиналь, сложенная флишоидными отложениями улиткинской толщи (верхний СЯ нижнего СЭ). На южном и северном окончаниях складки образования нижнего СЯ надвинуты на образования верхнего яруса. Синклиналь прослеживается в север-северо-восточном направлении на 40 км при ширине до 8 км. Слои смяты в том же динамическом ключе, что и в соседней антиклинали. При этом северо-западное крыло складки наклонено круче, чем юго-восточное, вплоть до опрокидывания слоев на северо-запад, т. е. сохраняется та же северо-западная вергентность. Характерны полойные надвиги. Складки второго порядка немногочисленны, длиной до 1 км при ширине в первые сотни метров.

Крупная Петькина антиклиналь расположена в юго-восточной части площади. Ее ядерная часть сложена олистостромовыми образованиями култухинской свиты, насыщенных большим количеством олистоплак триасовых кремней, а крылья – терригенными, кремнисто-терригенными и вулканогенными породами. Покровные вулканы (лава и туфы) основного состава наиболее широко развиты на северном крыле антиклинали и сопровождаются дайками, экструзиями и интрузиями базит-ультрабазитового состава, что позволяет предполагать существование здесь в юрское время крупной рифтовой структуры. Ширина Петькиной антиклинали – 8–12 км, протяженность – до 40 км. Шарнир складки ундулирует, изгибаясь по вертикали. От ядра он погружается к юго-западу и северо-востоку. На северо-востоке он ступенчато смещается по разломам-сдвигам. Кроме того, шарнир испытывает некоторые флексурные искривления в плане по меридиональным зонам, развитым, вероятно, над разломами фундамента. Складка асимметрична, наклонна на северо-запад. Юго-восточное крыло ее частично опрокинута на северо-запад. Углы падения крыльев складки составляют в среднем 40–60°. Наклонное (недоопрокинутое) крыло складки круче нормального на 15–25°. Узор крыльев в плане маркируется маломощными слоями базальтов и осложняющими со складчато-надвиговыми формами. Петькина антиклиналь сложена складками второго и более мелких масштабов. При этом ядерная часть наиболее крупных синклинальных складок второго порядка выполнена формациями второго СЯ – улиткинской толщей. Наиболее крупная из них – Гусиная – длиной 20 км при ширине 6–8 км. Ее крылья осложнены мелкими складками третьего–четвертого порядков.

Наиболее крупная синформная структура района – Култухинская синклиналь – протягивается на 40 км в запад-северо-западном направлении при ширине 2–6 км. От соседней Петькиной антиклинали отделена крупным Улиткинским разломом. Ядро складки сложено маркирующей толщей кремнистых пород с линзовидными прослоями известняков (верхняя толща култухинской свиты), перекрытых терригенными отложениями улиткинской толщи. В западной части структуры отчетливо выделяются две антиклинальные складки второго порядка, опрокинутые на северо-запад. Характерно широкое развитие мелкой складчатости третьего–четвертого порядков, осложненных надвигами.

Шумнинская антиклиналь является сложно дислоцированной структурой, отделенной от Култухинской синклинали серией разрывов взбросового и надвигового типа. Характеризуется широким развитием вторичной складчатости с крыльями средней крутизны с более крутыми северо-западными крыльями.

В заключении отметим, что в Алчанской СФЗ к нижнему структурному этажу мы относим триасовые карбонатно-терригенные, местами угленосные прибрежно-морские отложения марьяновской толщи, зафиксированные восточнее и южнее нашей площади и залегающие либо на позднепермских таких же отложениях, либо непосредственно по рифейским метаморфитам кристаллического фундамента.

Средний структурный этаж объединяет стратоны поздний апт–маастрихтского возраста. От нижнего он отделен не только временным перерывом, но и значительным несогласием, сменой режимов осадконакопления, широким развитием континентального вулканизма. Формированию структур этого этапа предшествовал период складчатости, завершившийся внедрением интрузий хунгарийского комплекса, поэтому этот этап можно с полным основанием считать неоплатформенным. В составе этажа выделяются три структурных яруса.

К нижнему структурному ярусу отнесены флишоидные отложения шумнинской толщи (поздний апт–средний альб) в Нижнебикинской подзоне и разновозрастные такие же, часто угленосные отложения ассикаевской свиты в Алчанской зоне. Распространены эти стратоны фрагментарно, поэтому выделение каких-либо крупных структурных форм невозможно. В общем виде в Нижнебикинской зоне в шумнинской толще сохраняется тот же характер складчатости, что и в нижележащих толщах, но менее интенсивный. Сохраняется северо-восточное

преобладающее направление складок, углы наклона умеренно средние (20–40°), складки прямые, реже – наклонные, в Алчанской зоне часто брахиформные. Надвиговые структуры отсутствуют.

Средний структурный ярус сложен терригенными образованиями стрельниковской свиты и вулканитами алчанской. Залегают они с размывом на отложениях нижнего яруса или более древних стратонах, выполняя вулкано-тектонические структуры.

Синегорская структура является типичной кольцевой кальдерой проседания с интрузивным массивом в центре. Кальдера диаметром около 20 км с севера, востока и юга ограничена дугowymi разломами. Внутри структуры также имеются дуговые разломы, пересекающиеся с радиальными, отходящими от центральной интрузии. Судя по редким замерам флюиальности и наклона слоев вулканитов, внутренняя форма структуры блюдцеобразная.

Подобное блюдцеобразное строение имеет Бикинская (Стрельниковская) вулканоструктура с одноименным гранитным массивом в центре. В отличие от предыдущей здесь отсутствуют ограничивающие разломы, но по краям структура оконтурена наиболее древними слоями яруса. Наклон слоев к центру структуры под углами 5–20°.

В юго-восточной части площади расположена часть очень крупной Алчанской депрессионной вулканоструктуры, перекрывающей большую часть Алчанской СФЗ. В отличие от предыдущих структур для этой характерны линейные вулканические структурные формы – вулканические хребты северо-восточного направления. Хребты фиксируются цепочками центров извержения в краевых частях Алчанской СФЗ, вероятно, приуроченных к глубоким разрывам, ограничивающим жесткий блок кристаллического фундамента.

Верхний структурный ярус среднего структурного этажа образует вулкано-тектонические структуры маастрихтского возраста (конгломератовая и северянская толщи).

Наиболее крупной является Северянская депрессия. На изученной площади она представлена лишь небольшим фрагментом, за пределами листа она прослеживается на север и юго-восток на протяжении до 80 км при ширине до 30 км. В общем, простирание депрессии северо-западное, т. е. поперечное основным структурам нижнего этажа, что позволяет считать ее структурой сосдвигового растяжения. Замеры плоскостных структур течения (5–10°) в вулканитах не обнаруживают какой-либо закономерности и, вероятно, отражают первичный наклон лавовых и туфовых потоков.

В юго-восточной части площади расположена еще одна вулканоструктура этого СЯ – Бугристая кальдера. Это почти кольцевая структура диаметром 5–7 км, насыщенная экструзиями андезитов. Она приурочена к Силаншанскому разлому.

Верхний структурный этаж образован песчано-гравийными угленосными отложениями эоцен-миоцена (угловская, лучегорская, бикинская и устьсуйфунская свиты), выполняющими несколько угленосных депрессий и базальтами шуфанской свиты.

Алчанская депрессия расположена в долине р. Алчан и структурно приурочена к одноименному глубинному разлому, разделяющему Нижнебикинскую подзону и Алчанскую зону. Прослежена в пределах площади в северо-восточном направлении на 40 км при ширине 6–8 км. В общем виде структура имеет корытообразную форму с относительно пологим (10–15°) залеганием слоев у бортов и субгоризонтальным в центре депрессии. Днище депрессии неровное с впадинами и возвышенностями значительных относительных превышений. Наиболее глубоко погруженные части депрессии (до 700 м) зафиксированы в ее центральной части (руч. Моховой) и в северной (руч. Каркуша). Между ними ложе структуры приподнято на 300–500 м. Вероятно, такие перепады обусловлены сбросовыми поперечными разломами в фундаменте депрессии. В целом депрессия является явно наложенной структурой, и только в ее северной части (руч. Каркуша) отчетливо фиксируется сбросовое ограничение (скв. 21).

Две другие угленосные депрессии – Лермонтовская и Оренбургская – имеют простое строение. Они выполнены бикинской свитой и приурочены к долинам крупных водотоков. Залегание слоев горизонтальное.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

По значимости в тектоническом оформлении территории выделяются разрывы главные, первого порядка и второстепенные, второго–четвертого и выше порядков. Главные разломы (Алчанский, Польшаевский, Меридиональный, Улиткинский, Лесковский, Низинный, Бирский, Силаншанский) имеют значительную протяженность и зачастую прослеживаются далеко за пределы площади.

Алчанский разлом – наиболее значимая разрывная структура территории. Он является границей Нижнебикинской и Алчанской зон и в этом качестве может рассматриваться как струк-

турный шов. Разлом почти на всем своем протяжении перекрыт кайнозойскими угленосными отложениями Алчанской депрессии, которая собственно и трассирует разлом. Зона тектонического влияния разлома порядка 6–10 км. К востоку от него представлена серией параллельных северо-восточных разрывов с шагом 1,5–3 км, основным из них является *Силанишанский разлом*, прослеживающийся далеко на юг и ограничивающий с востока одноименный горст. Алчанский горст – очень долгоживущая структура. Уже с позднего палеозоя, весь мезозой и кайнозой он является границей разновозрастных, но резко отличающихся структурно-формационных комплексов Алчанской зоны и Нижнебикинской подзоны. Предполагается, что по нему периодически происходили относительные вертикальные перемещения этих блоков разного знака. Кроме вертикальных перемещений имели место и надвиговые, северо-западной вергентности (руч. Шпильский).

Синегорский разлом является левым сдвигом. Анализ аномальных ориентировок разрывов, слоев, даек и других элементов, в том числе на участках детальных поисковых работ, позволяет непрерывно трассировать Синегорский разлом в северном направлении на расстояние свыше 75 км. Зона его динамического влияния оценивается величиной 5–10 км. Она представлена сериями сближенных разрывов, проявленными с различной плотностью и сопровождается типично сдвиговой складчатостью волочения и подворотами слоев. Амплитуда сдвигания маркирующих тел достигает 6–7 км. Сдвиговый тип смещений устанавливается почти однозначно, поскольку в приразломных зонах развита мелкая аксоноклиальная складчатость, наличие которой отчетливо расшифровывается по различным ориентировкам кремнистых и терригенных слоев непосредственно вблизи зон разломов. Зона разлома выражена в гравитационном поле как меридиональная полоса высокоградиентного перехода от участка низкоплотностных к участку высокоплотностных гравитационных аномалий. Основные смещения по разлому произошли, вероятно, в альбское время.

Меридиональный разлом фрагментарно прослеживается практически через всю площадь. По северо-восточным и субширотным разрывам второго порядка основная зона разлома рассечена на ряд участков, смещенных относительно друг друга на 1–4 км. Зона влияния разлома не превышает 5 км, характеризуется развитием незначительных разрывов, параллельных основному, и подворотами слоев, позволяющим предполагать левосдвиговое смещение. Разлом заложился, вероятно, одновременно с Польшаевским, но прекратил «работать» несколько раньше.

Улиткинский разлом прослеживается через лист в северо-восточном (диагональном) направлении вдоль долины р. Улитка более чем на 50 км. Представляет собой крутой взбросо-надвиг, по которому Култухинская синклиналь на юге граничит с Петькиной антиклиналью, а на севере – с Шумнинской. Зона тектонического влияния разлома шириной 3–7 км представлена серией субпараллельных разрывов и многочисленных соскладчатых надвигов и взбросов южного и юго-западного падения. Разлом пространственно совпадает с северо-восточной градиентной зоной, разделяющей гравитационные аномалии разного знака. Время заложения разлома и его максимальная активность, вероятно, связана с периодом основной складчатости в юрское время (нижний СЭ), но подвижки по нему происходили и позже, вплоть до позднего мела. Глубина разлома по геофизическим данным – 31–34 км.

Лесковский и Низинный разломы северо-восточного направления, по-видимому, являются разрывами единой сбросо-взбросовой структуры, разделяющей Востряковскую антиклиналь и Шестопаловскую синклиналь. Вся эта зона отличается широким развитием северо-восточных соскладчатых разрывов и надвигов в нижнем СЭ.

Бирский разлом северо-восточного направления подобен Улиткинскому, но изучен плохо, т. к. почти полностью скрыт под неогеновыми и четвертичными отложениями.

Среди разрывных структур второго порядка выделяются разломы различных направлений. Количественным преимуществом пользуются нарушения, согласующиеся с направлением разрывов первого порядка. Они обладают теми же кинематическими характеристиками. Все эти разрывы второго порядка развиты по осевым зонам узких киле- и клиновидных складок. Они как и осевые поверхности складок меридиональные или северо-восточные. Сопровождаются многочисленными разрывами третьего–четвертого порядков, также развитыми по осевым поверхностям мелких складок, то есть подтверждают, что заложение их произошло в период структурирования нижнего СЭ, в условиях интенсивного широтного или северо-западного сжатия.

Среди разрывов второго–четвертого порядков, кроме доминирующих направлений, широко проявлены широтное и северо-западное направления. Разрывы этих направлений, как правило, заключены между разрывами более крупного (по масштабам проявления) ранга и очень часто контролируют контакты ВТС и интрузивов. В кинематическом плане они представляют собой сдвиги, раздвиги и сбросы. Отчетлив контроль северо-западными разрывами контактов вулка-

ноструктур.

В заключение остановимся на некоторых важных особенностях строения, структурирования и взаимоотношения крупных структурно-формационных объектов северо-западного Приморья, в особенности Алчанской зоны. Алчанская зона представляется как самая северная оконечность Ханкайского кристаллического массива. Основания для этого следующие. Во-первых, в южной, наиболее приподнятой части блока (зоны), имеются многочисленные выходы рифейских сланцев и гнейсов. Во-вторых, в крайних частях зоны, а также и в ее центре (Силаншанский горст) распространены структурно-формационные комплексы пермского, триасового, юрского и мелового возрастов, абсолютно идентичные таковым в Малиновской и Муравьевско-Дунайской зонах Ханкайского массива. С востока Алчанская подзона по крупному Арсеньевскому разлому граничит с Хорско-Ариадненской подзоной Центральной зоны, сложенной такими же вулканогенно-терригенно-кремнистыми отложениями. Характерная и очень важная особенность ее строения состоит в доминирующей юго-восточной вергентности ее складчатой структуры. Здесь зафиксированы многочисленные опрокинутые на юго-восток и согласные с этой тенденцией залегания многочисленные соскладчатые надвиги, падающие в северо-западном направлении. Размерность и стили складок в кремнях и терригенной части разреза согласуются с этими же характеристиками Нижнебикинской подзоны, с той лишь разницей, что складчатый рисунок является зеркальным отражением рисунка Нижнебикинской подзоны. Вырисовывается в общем виде крупная складчато-надвиговая структура «выжимания» с осевой частью, проходящей по сердцевине Алчанского блока и вергентностью крыльев, расходящихся в противоположные стороны от Алчанского блока.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Геологическая история территории «записана» в развитых по ней мезозойских и кайнозойских формациях и структурах. Однако необходимо в самых общих чертах упомянуть о докембрийских событиях, используя материалы соседних районов. В перми на восточных окраинах Ханкайского массива, включая Алчанскую зону, развивался окраинно-континентальный вулканоплутонический пояс [10]. Известково-щелочные вулканические породы формировались в наземных и прибрежно-морских условиях. В центральной части Алчанской зоны в это время накапливались карбонатно-терригенные отложения континентального шельфа окраинного моря [24]. Нижнебикинская подзона в позднем палеозое, вероятно, была краевой частью крупного морского бассейна, примыкающего к континентальной окраине андского типа [22], о чем могут свидетельствовать редкие олистоплаки карбонатно-кремнистых позднепалеозойских пород среди мезозойских олистостромовых отложений.

Триасовый период геологической истории Нижнебикинской подзоны – это время накопления сравнительно однородных отложений планктоногенно-кремнистой пелагической формации (джаурская свита). Они образовались в открытом, относительно глубоководном бассейне, расположенном около континента. По мнению А. Н. Филиппова [22], высокая продуктивность кремневого планктона характерна для приматериковых и более локальных апвеллингов вдоль континентальной окраины. Накоплению кремневых радиоляриевых осадков, вероятно, способствовало то, что «конкурирующий» терригенный материал преимущественно осаждался на широком шельфе Алчанской зоны, где в триасе накапливались преимущественно прибрежно-морские или континентальные песчано-алевритовые с карбонатами отложения (марьяновская толща). Глубина триасового бассейна вряд ли была абиссальной, А. Н. Филиппов [22] считал, что она не превышала 3–3,5 км. Широкое развитие планктоногенных и тиховодных, сходных с пелагическими отложениями, свидетельствует о пассивном тектоническом режиме осадконакопления в триасе.

Юрский период развития характеризуется резким изменением режима осадконакопления в бикинском палеобассейне, что выразилось в сложном латеральном и вертикальном сочетании основных вулканитов и терригенных пород различного генезиса. Вулканогенные образования образуют прерывистую северо-восточную цепочку, тяготеющую к Улиткинскому разлому. Петрохимические особенности вулканитов позволяют предположить, что магмоподводящий канал был заложен на земной коре континентального типа [5], т. е. в пределах континентального склона. Судя по ассоциации вулканитов с осадочными образованиями, в том числе и с кремнями, извержения были подводными и сравнительно мелководными (наличие туфов и пузыристых лав). По мере удаления от вулканического хребта вулканиты все чаще перемежаются с осадочными породами, среди которых преобладают обвально-оползневые образования и отложения грязекаменных потоков. Они часто состоят из тектонически раздробленного материала, что указывает на существование на этом участке склона крутых обрывов и скалистых уступов тектонического происхождения. Судя по составу гравититов, в зону разрушения периодически попадали триасовые породы и более поздние частично диагенезированные отложения. Крупные глыбы, пластины и более мелкие обломки срывались, скатывались, сползали с крутых уступов, вызывая грязекаменные потоки. Многочисленные поднятия создавали барьеры и благоприятствовали возникновению застойных участков, где накапливались тонкозернистые осадки. Наиболее значимый такой участок был севернее вулканического хребта, как бы в его «тени», где доминируют гемипелагические терригенные и карбонатно-кремнистые отложения. В Алчанской зоне в юрское время существовал морской мелководный бассейн, унаследованный с триаса. Песчано-алевролитовые юрские отложения с прибрежно-морской фауной зафиксированы в центральной и в юго-западной частях зоны (Амельченко).

Берриас-валанжинский этап геологической истории соответствует накоплению гравелит-песчаниковой турбидитовой формации конусов выноса и алевроаргиллитовой течениевой формации (улиткинская толща). Она залегает на подстилающих отложениях с угловым несогласи-

ем. Отсутствие перерыва в осадконакоплении указывает на то, что несогласие вызвано тектоническими движениями, синхронными с седиментацией. Судя по остаткам морских беспозвоночных и составу отложений, берриас-валанжинское море было мелководным, нормально соленым и сравнительно холодным. В юго-восточной части моря, у подножия континентального склона накопилась гравелит-песчаниковая турбидитовая формация конусов выноса. Наличие в формации мощных отложений грязекаменных потоков с остроугольными, тектонически переработанными обломками свидетельствует о развитии в этой части бассейна разломных обрывов. Относительно граувакковый состав обломочных пород объясняется размывом подстилающих триасово-юрских образований в условиях расчлененного рельефа. В целом состав формации позволяет предположить, что тектонический режим был активным. Менее напряженная тектоническая обстановка существовала в северо-западной части бассейна, где накопились песчано-алевритовые и алевроаргиллитовые ритмично слоистые отложения. В пределах Алчанской зоны отложений этого времени не обнаружено.

Предполагается, что в это же время началось сжатие морского бассейна, завершившееся в готерив-барреме интенсивной складчатостью, внедрением крупных гранитоидных массивов хунгарийского комплекса и формированием практически на всей территории Нижнебикинской зоны орогенного рельефа. Остаточный морской бассейн сохранился лишь на северо-западе зоны, где в апте-альбе накапливались ритмично слоистые песчано-алевритовые отложения шумнинской свиты. Морские условия осадконакопления в апт-альбское время сохранились и в пределах жесткого массива Алчанской зоны, где формируются лагунные и прибрежно-морские отложения ассикаевской свиты. Примечательно, что рисунок складчатости в породах шумнинской свиты, аналогичный таковому в более древних комплексах, т. е. северо-западное сжатие в Нижнебикинской зоне продолжалось и в апт-альбское время. В общем виде к середине альба территория района представляла собой жесткую складчатую структуру, в которой складчатонадвиговый тип деформаций уступает место сдвиговым смещениям, особенно в зонах Арсеньевского и Алчанского разломов.

В средне-позднеальбское время интенсивный тектогенез в Центральной и Восточной зонах Сихотэ-Алинской складчатой системы вызвал активизацию тектономагматических процессов и в Алчанской зоне и в Нижнебикинской подзоне. Это привело к интенсивному вулканизму, формированию вулканотектонических структур линейного и центрального типа, внедрению интрузий стрельниковского комплекса.

Очередная вспышка вулканизма произошла в маастрихтское время (северянская толща) и связано с активизацией осдвиговых зон растяжения северо-западного направления.

Период относительно спокойной тектонической обстановки в палеоцене сменился активизацией блоковых движений в зонах Алчанского, Низинного и др. разломов. В эоцен-позднемиоценовый этап по зонам этих разломов возникли геодинамические обстановки предрифтовой стадии и образовались угленосные депрессии. Седиментация в этих структурах протекала в озерно-аллювиальных условиях. При этом роль горизонтальных перемещений все еще была значительной. В тыловых зонах осдвиговых надвигов образовались наиболее углубленные участки, создавшие направленную асимметрию ложа депрессий.

В позднемиоценовый-раннеплиоценовый этап блоковые движения в зонах основных разломов привели к значительной перестройке речной сети. Изменение базиса эрозии вызвало накопление аллювиальной молассы (устьесуйфунской свиты), а зоны растяжения достигли верхней мантии и произошли ареальные излияния базальтового (шуфанского) вулканизма.

Верхнеплиоцен-эоплейстоценовое время характеризовалось резкой аридизацией климата, способствующей образованию красноцветов.

Раннечетвертичное время – начало активной площадной аккумуляции аллювия. В позднечетвертичное время климатические колебания были наиболее резкими. Образование и последующее разрушение многолетних ледников привело к резкому увеличению водного баланса рек. Избыточная аккумуляция наносов в магистральных реках создавала затруднения в разгрузке малых рек и условия для формирования пойменных осадков. В наиболее холодные эпохи позднего неоплейстоцена формировалась зона многолетней мерзлоты, а в процессе ее деградации возникали криогенные дислокации отложений. В голоцене общее потепление стимулировало развитие эрозионного вреза и образования надпойменных и пойменных террас.

Начало формирования современного рельефа было заложено на границе раннего и позднего мела при значительных горизонтальных перемещениях геоблоков и мощной вспышке алчанского вулканизма. Его общий структурный план определился в раннем плиоцене после излияния базальтов.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Район расположен на границе горной страны Сихотэ-Алинь и крупнейшей депрессионной структуры – впадины Сунляо с системой кайнозойских структур – депрессий, вдающихся в Сихотэ-Алинь и дробящих его на ряд горстов – блоков, преимущественно северо-восточного простираения.

Территория листа L-53-IX состоит из фрагментов нескольких физико-географических подразделений, различающихся геологическим, геоморфологическим строением с несколько различающимися чертами климата, растительности, условиями осадконакопления, интенсивностью денудации и эрозии, тектонической активности. По этим признакам на территории листа выделяются четыре морфоструктуры: Уссурийская, Алчанская и Нижнебикинская зоны депрессионного (нисходящего) развития и Подхоренковский горст.

Максимальные абсолютные отметки территории превышают 1 000 м (г. Синяя). Минимальные приурочены к долине р. Уссури – менее 50 м. Рисунок гидросети древовидный. Расчлененность максимальна на Подхоренковском горсте, минимальна – на территории депрессий.

СТРУКТУРНО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

На территории листа развиты две разновидности этого типа рельефа.

Массивное крутосклонное среднегорье с уплощенными водоразделами из-за процессов гольцовой планации (1) развито на значительной части территории, в основном в пределах Подхоренковского горста. Сформировано в результате препарировки интрузивных массивов и вулкано-структур. Высотные отметки в пределах 500–1 100 м, относительные превышения – 200–700 м. Вершинные поверхности нередко близвысотны, затронуты процессами гольцовой планации (курумники, нагорные террасы, глыбовые развалы, плоские поверхности, куртины кедрового стланика, субальпийские луговины). Долины водотоков узкие, V-образные. Возраст этого типа рельефа мы рассматриваем как абсолютную длительность его формирования (K_2-Q).

Поверхности базальтовых плато (2). Другим примером структурно-денудационного рельефа являются останцы базальтовых покровов, в плиоцене излившихся из вулканов в верховьях р. Чаплии и Горбуна (останец покрова у с. Лермонтовки), а также на правом борту долины р. Алчан (останец покрова между р. Бешеной и Штаковым ключом). Последний подозревается как слабо эродированный небольшой щитовой вулкан. Покровы маломощные (до 100 м), их краевые части эродированы или погребены в рыхлых четвертичных осадках. Абсолютная высота их изменяется от 120,0–160,0 м на правобережье р. Алчан и до 300,0–350,0 м – в междуречье Чаплия–Горбун; относительные превышения составляют 40,0–80,0 м, до 100,0–250,0 м. Междуречья слабовыпуклые с уклонами не более 4°, шириной 0,3–1,0 км, реже – 2 км. Склоны увалов сильно выположенные, крутизной 2–10°, через 0,7–8,0 км расчленены балками глубиной 2,0–10,0 м с крутизной склонов 10–35°.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

В этой группе выделяются две разновидности рельефа по степени интенсивности переработки денудационными процессами.

Мелкосопочник со сглаженными вершинами и пологими склонами (3) развит в междуречных пространствах, в пределах Уссурийской, Алчанской и Нижнебикинской депрессий, где расположены невысокие (100,0–300,0 м; относительные превышения невелики) горы с обилием денудационных останцов-скал и скальных гряд, сложенных пластами кремней, кремнистых сланцев триасового-юрского возраста длиной 100–400 м, шириной 10,0–300,0 м. Чаще всего такие останцы группируются в полосы, ориентированные по слоистости в осадочных толщах. Как

правило, останцы окружены неширокими (первые десятки метров) щебнистыми шлейфами. Скорее всего, этот рельеф испытал опускание, иначе нечем объяснить его «утапливание» в делювиальном чехле, педиментное развитие склонов, отсутствие свежих врезов речной сети. Наиболее распространены увалы и останцы. Увалы различно ориентированы, водоразделы их слабовыпуклые с уклоном до 5°, шириной 0,3–1,0 км. Склоны выпуклые, сильно выположенные (5–10°), расчленены балками глубиной до 5,0 м. Останцы имеют различную крутизну в верхней (15–20°) и нижней (3–4°) частях склонов. Долины рек и ручьев широкие с пологими склонами и заболоченной центральной частью, часто без выраженного русла с выработанным продольным профилем. Широкие педименты поражены оврагами, балками и промоинами. Данный тип рельефа образовался в результате нисходящего развития с периодами кратковременного подъема, когда формировались террасы. Длительность денудации (химическое выветривание), накопление тонкообломочных пород и привели к появлению сглаженного рельефа.

Среднегорье с крутыми и умеренно крутыми склонами (4) развито на различных породах, расчленено верховьями многочисленных водотоков. Абсолютные отметки – до 600,0 м. Характерны массивные, бессистемно сочленяющиеся горные гряды, реже отмечается параллельное и звездчатое сочленение хребтов. Характерны также широкие уплощенные или узкие гребневидные водоразделы шириной 20,0–150,0 м. Широкие уплощенные водоразделы состоят из куполовидных, иногда пикообразных вершин с абсолютными отметками 150,0–600,0 м, разделенных широкими, уплощенными седловинами с превышением первых до 20,0–120,0 м. Склоны хребтов имеют прямой, либо выпуклый продольный профиль с крутизной 15–20°, редко – 30°. Останцовые скальные гряды менее характерны. Кое-где отмечены осыпи, закрепленные и незакрепленные. На расчленяющихся вулканогенных образованиях алчанского комплекса характерны куэсты полого наклонных пластов или пачек пород. Долины неширокие (150,0–200,0 м) с четко выраженным руслом, с террасами на склонах, аллювий в основном крупнообломочный. Это типичные для Сихотэ-Алиня горные реки и водотоки с отчетливо выраженным тектоническим обликом: коленчатое строение, параллельность бортов, изометричное расширение долин, наличие зон высокой трещиноватости в днищах доли. Этот тип рельефа на спектральных снимках (композит 1, 2, 3, 8 каналов) отчетливо выделяется по облику «мятой бумаги», характерному коленчатому облику речной сети, светло-серому фототону, характерному резкому сочленению подножий склонов с выполнением речных долин. Педименты практически отсутствуют, но зачатки их отмечены по обрамлению морфоструктуры Стрельниковского массива гранитоидов, который по типу рельефа ближе к первому типу, но по абсолютным отметкам слишком высок (600–900 м).

Возраст денудационного рельефа мы рассматриваем как абсолютную длительность его формирования (K_2-Q).

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Развит в пределах речных долин и включает несколько генетических типов: аллювиальный, золовых равнин, болотной аккумуляции.

Пойменные террасы (5) голоценового возраста включают низкую и высокую поймы, пойменную террасу и русла низкопорядковых водотоков и рек.

Низкая пойма р. Уссури, распространенная вдоль русла последней в полосе меандрирования на островах. Абсолютная высота изменяется от 42,0 м (р. Уссури, северная рамка) до 48,4 м (у южной рамки). Ширина ее – 0,01–2,8 км (преобладает 0,02–0,5 км). Поверхность сильно волнистая или бугристая. Западины или старичные понижения заболочены. Глубина западин и высота бугров – 1,0–1,5 м. Сюда же относятся песчано-галечниковые косы длиной 10,0–250,0 м, шириной до 30,0 м, высотой 0,3–0,5 м или участки частого чередования (через 20,0–50,0 м) прирусловых валов, отмеченных в изгибах русла. Верхняя по течению реки часть сегмента поймы обычно не имеет уступа и плавно поднимается от реки, нижняя же часть обрывается к реке уступом высотой 0,3–1,5 м. Пойма затапливается при паводках.

Высокая пойма р. Уссури развита непосредственно в долине р. Уссури и в устье ее крупных притоков – Бикин, Биры, Каменушки. Абсолютная высота поверхности изменяется от 48,0 м у северной рамки до 51,0 м – у южной. Ширина ее – 0,1–1,5 км, до 3,0 км. Поверхность ее волнистая, уклон к реке – 0,5–2°. Микроповышения 1,0–1,5 м высотой, сложенные галькой, чередуются с микропонижениями такой же глубины, длиной 100–200 м, вытянутой или блюдцеобразной формы. Встречаются протоки (глубина – 0,5–2,0 м, ширина – 20–200 м), старицы, вымощины, прирусловые валы и веера блуждания. Уступ и тыловой шов четкие. Высота уступа – 1,0–2,0 м. Средняя высота террасы – 3,5 м, вверх по течению возрастает. Частично распаханна и мелиорирована. В паводки затапливается.

Аллювиальная пойменная терраса и русла низкопорядковых водотоков и рек по возрасту, по-видимому, синхронны пойме р. Уссури, протягиваются вдоль русел и рек и их мелких притоков вплоть до верховьев. Отложения представлены в основном грубообломочным аллювием. Ширина русел – 10,0–100,0 м, в верховьях – меньше. Мощность отложений от 3,0 м (в верховьях) до 10,0–15,0 м – в нижнем течении рек, где аллювий представлен в основном песками и галечниками. В пределах Подхоренковского горста, где долины рек узкие, русло шириной первые метры, выполнено грубообломочным аллювием. Для верховий рек, дренирующих центральную часть Синегорской вулканоструктуры, характерны впадины – расширения долин размером до 2,0–3,0 км, часто ромбовидной, прямоугольной, изометричной формы с уплощенным днищем, четко выраженными переходами от крутых склонов к днищу, что указывает на тектоническую природу этих впадин. Они выполнены грубообломочным аллювием, также аллювиально-пролювиальными отложениями. Верхние части разреза представлены суглинками со щебнем, т. е. солифлюкционными шлейфами. Местами создается впечатление, что эти впадины врезаны в еще более древние, более протяженные структуры типа древних речных долин – грабен.

Аллювиальная аккумулятивная терраса верхнеоплейстоцен-голоценовая (6) распространена по долинам водотоков от верховий до приустьевых частей узкой полосой вдоль русел рек. Ширина ее изменяется от 0,05 до 7,0 км (р. Бикин). Поверхность террасы слабоволнистая, наклоненная к реке. Пологие повышения высотой до 0,5 м изометричной формы, 200–300 м в поперечнике, разделены пологими понижениями шириной 20,0–30,0 м. К западу от с. Дальний Восток отмечены прирусловые валы высотой 0,5–1,0 м. Между ними – заболоченные пространства с мощностью торфа до 2,0 м. Тыловой шов террасы четкий, уступ высотой 1,0–6,0 м зачастую хорошо выражен. Средняя высота террасы над урезом воды – 3,0–6,0 м. Поверхность террасы, особенно в долине р. Алчан, Улитка заторфована (мощность торфа 0,7–3,0 м) и поросла листовичным редколесьем.

Аллювиальная терраса верхнеоплейстоценовая (7) широко распространена и заходит далеко в горы в виде коротких узких лент в верховьях водотоков и остатков останцов в нижнем течении крупных рек. Ширина ее – до 1,0–1,5 км, в низовьях – до 2,0–3,0 км. Поверхность плоская, слабо наклоненная к руслам рек (до 3°), заболоченная, маревая. В долинах рек Алчан и Улитка терраса на всем протяжении покрыта торфяниками мощностью до 3,0 м. Уступ плохо выражен, как лишь слабый отрицательный перегиб в рельефе. Тыловой шов не выражен, из-за напользания делювиального шлейфа. Местами отмечены повышения высотой 0,3–0,5 м покрытые лесом. Средняя высота террасы над урезом воды – 6,0–12,0 м.

Волнистые поверхности эоловых равнин средне-верхнеоплейстоценовые (8) на территории листа довольно широко распространены, довольно сухие, сложенные так называемыми «бурыми суглинками». Эти поверхности волнистые, прорезаны оврагами и балками глубиной до 1,0–3,0 м, уклоны – 3–5°. Тыловой шов не выражен. Средняя относительная высота над урезом воды – 20,0–40,0 м. Краевые части этой поверхности сильно поражены оврагами длиной до 2,0 км, шириной до 50,0–70,0 м, глубиной до 10,0 м, простирающимися ниже ее на низких террасах.

Плоские болотные равнины голоценовые (9) широко развиты по долинам большинства рек и ручьев. Распространены низинные болота в долинах крупных рек и заболоченные территории на склонах. Заболочивание обусловлено общим нисходящим развитием территории, глинистым субстратом, обилием осадков в условиях гумидного климата. Мощности торфов не превышают 3 м, чаще – менее.

ТЕХНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

На территории листа довольно значительные площади занимает техногенный рельеф: *поярочный селитебный* (10), *агротехнический* (11) техноген перемешивания и отработанные россыпи. Первый развит в пределах населенных пунктов и вокруг них, где развиты огороды, дороги, поля. Ландшафт отличается хаотичным рельефом, отсутствием растительности (древесной), захламленности территории. Другой тип техногенного рельефа создан при строительстве мелиоративных систем и луговых пространств. Во многих случаях это уже эпитехногенный рельеф, т. к. за 20–30 лет их полного хозяйственного забвения мелиоративные системы разрушены под действием денудации и эрозии. В верховьях рек Улитки и Алчана развиты пространства отработанных россыпей. Возраст техногенного рельефа – современный.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Сихотэ-Алинская горная страна сформировалась в позднемеловое время в результате сводово-глыбового вздымания территории и вулканизма. Близвысотность вершинных поверхностей объясняется развитием на последних этапах становления рельефа крупноскладчатых структур большого радиуса кривизны. Вершинная планация и эрозионная деятельность водотоков сформировали его современный облик. Значительное влияние на рельеф оказали климатические колебания в плейстоцене, в частности, в долинах рек сформировался комплекс террасовых уровней, сформировались россыпи золота.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Ведущими полезными ископаемыми, определяющими металлогению площади, являются вольфрам и золото. На изученной территории находится одно промышленное месторождение вольфрама (Лермонтовское) и ряд проявлений W, Cu, Mo, Mn, Sn, Zn, Pb, Hg, Au, Ag, Pt, две средних, несколько малых и более тридцати непромышленных россыпей золота, месторождения редких земель. Горючие полезные ископаемые представлены тремя малыми месторождениями и двумя проявлениями бурого угля, тремя средними месторождениями и рядом малых месторождений торфа. Из неметаллических ископаемых известны проявления камнесамоцветного сырья, месторождение пирофиллита и многочисленные месторождения строительного сырья и кварцита.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

Покровское проявление (IV-1-14) расположено на правом борту р. Уссури у с. Покровка. Тримя скважинами [78] в нижнемеловых отложениях (шумнинская толща) вскрыты пять пластов каменного угля. Угольные пласты мощностью от 0,32 до 2,35 м имеют сложную структуру, зачастую графитизированы и пиритизированы, с многочисленными зеркалами скольжения. Угли черного цвета блестящие высокозольные (40–64 %) тощие с содержанием углерода в пределах 92–95 %, летучих – от 4 до 12 %, их теплотворная способность – 7 475–7 900 ккал/кг. В связи с низким качеством, сложным строением и малой площадью распространения проявление практического интереса не представляет.

УГОЛЬ БУРЫЙ

Уголь бурый связан с отложениями угловской и бикинской свит, выполняющих кайнозойские депрессии.

Розенгартовский буроугольный узел приурочен к Лермонтовской депрессии и объединяет два малых месторождения: Пушкинское, Участок 1 416 км и проявление Пятилетка. Угольные пласты залегают в триангенных породах бикинской свиты.

Месторождение Пушкинское (II-2-4) находится у одноименного села. Выявлено и разведывалось в начале прошлого века, переоценено в 2000 г. [35]. На месторождении скважинами вскрыто пять угольных пластов, только один из которых (пласт № 1) имеет практическое значение. Этот пласт сложного строения, мощностью до 12–13 м, залегают на глубине от 7–10 до 80–120 м с падением к северу до 40° у поверхности, выполаживаясь до 0–5° на глубине. Он прослежен на 1,9 км [35, 78]. Угли бурые матовые и полублестящие дюрено-клареновые с линзочками витрена, лигнита и включениями смолы, технологической группы Б-2. Теплотворность – 27,7 мДж/кг, зольность – 22,9 %, содержание летучих – 56,7 %, углерода – 68,7 %. Горнотехнические условия сложные, породы почвы и кровли пластов неустойчивы и обводнены. Запасы и ресурсы угля составляют по категориям: С₁ – 476,5 тыс. т; С₂ – 249,8 тыс. т; Р₁ – 227,7 тыс. т; Р₂ – 1 217,7 тыс. т при коэффициенте вскрыши от 1:2 до 1:7,4. В годы Великой Отечественной войны месторождение эксплуатировалось карьером. Сведений о добыче не сохранилось. В 1995 г. Бикинскому агрохимпредприятию была выдана лицензия на геологическое изучение и добычу бурого угля. Этим предприятием заложен карьер и в 1996–1997 гг. было добыто 25–30 тыс. т угля. В настоящее время не эксплуатируется.

Месторождение Участок 1 416 км (II-2-18) площадью 5 км² разведывалось в 30-е годы прошлого века скважинами и пройдена эксплуатационно-разведочная шахта. Скважинами на глубине от 8–12 до 84 м выявлено от 3 до 5 (сведения, изложенные в отчетах разных авторов, противоречивые) бурого углей сложного строения мощностью от 0,6 до 7,8 м, до 22,6 м по данным Лихта [69]. Зольность углей колеблется от 7,29 % (нижний пласт) до 39,3 % (верхние пласты). Соответственно меняется количество летучих от 27,88 до 40,47 % и тепло-творная способность от 5 206 до 3 354 ккал/кг. Запасы по категории В+С – 2 631,9 тыс. т, С₂ – 231,9 тыс. т [69]. По данным А. М. Бородина [35] утвержденные на 1935 г. запасы составляют по категориям: В – 84 тыс. т; С₁ – 504 тыс. т; С₂ – 859 тыс. т. Шахтой добыто около 750 т угля.

Проявление Пятилетка (II-2-11) находится в 6 км к юго-западу от месторождения Пушкино. Здесь выявлены три пласта бурого угля простого строения мощностью от 1,2 до 4 м в интервалах глубин от 26 до 63 м. Качество углей сходно с углями месторождения Пушкино. Прогнозные ресурсы по категории Р₃ составляют 4,8 млн т [35].

Алчанский буроголистый узел приурочен к одноименной депрессии и объединяет Алчанское месторождение и проявление Устьевое.

Месторождение Алчанское (IV-4-4) площадью 10 км² расположено на правом борту р. Алчан. Пласты бурых углей залегают в отложениях двух стратиграфических уровней, соответствующих угловской и бикинской свитам и разделенных безугольной лучегорской свитой. Скважинами [90] в отложениях бикинской свиты вскрыто 9 пластов (рабочих – 6) бурого угля мощностью от 1,2 до 12,05 м на глубине от 7 до 80 м. В отложениях угловской свиты пласты угля имеют мощность от 0,3 до 6,75 м и залегают в интервале глубин 50–500 м. Строение пластов сложное, они весьма не выдержаны по простиранию. Угли технологической группы Б-2, гумусовые черно-бурые матовые клареновые с небольшим количеством витрена. Теплотворная способность угля – 27 мДж/кг, влага аналитическая – 11 %, зольность сухого топлива – 21 %, выход летучих – 48,5 %. Ученные прогнозные ресурсы по категориям Р₁ – 65 млн т (под открытую обработку), Р₂ – 568 млн т (подземная обработка), Р₃ – 500 млн т из них 50 млн т – под открытую обработку [24, 90].

Проявление Устьевое (IV-4-18) находится на левом борту р. Алчан. Угли залегают в отложениях угловской свиты, выполняющих небольшую мульду. Скважиной [24] вскрыто до 9 пластов сложного строения мощностью от 0,6 до 5 м в интервале глубин 93–195 м. По качеству угли аналогичные таковым Алчанского месторождения, но более высокозольные за счет засорения минеральными прослоями. Прогнозные ресурсы по категориям Р₃ составляют 21,8 млн т под подземную обработку [24].

ТОРФ

Месторождения торфа находятся в долине р. Алчан и Улитка, *проявления* – на правобережье р. Бикин (IV-2-28) и правобережье р. Усури (I-2-28). Торф месторождений представлен низинными и переходными залежами, сформировавшимися в верхнем голоцене. Средняя мощность пластов – от 0,55 до 1,7 м. Степень разложения растительных остатков составляет 21–41 %, зольность – 10–32 %, влажность – 84–89 %. Содержание Р₂О₅ низкое, колеблется от 0,15 до 0,5 %. Торф пригоден для производства удобрений, приготовления компостов и в качестве топлива. Сведения о месторождениях приведены в таблице 1.

Проявление (I-2-28) расположено в 5 км к северо-западу от с. Розенгартовка. Площадь проявления – 0,6 км². Находится на сельскохозяйственных угодьях. Торф мощностью 1,5 м залегают на суглинках и глинах современного звена и перекрыт слоем глины 0,3–0,7 м. Торф, хорошо разложившийся с образованием гумуса, представляет интерес как органическое удобрение. Прогнозные ресурсы по категории Р₃ составляют 79 тыс. т [26].

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МАРГАНЕЦ

Признаки марганцевого оруденения (делювиальные свалы и коренные выходы омарганцованных кремней и пиролюзитовых руд, геохимические аномалии) на территории листа отмечались многими исследователями.

Таблица 1

Характеристика торфяных месторождений

Индекс клетки	№ на карте	Наименование	Стадия и год разведки	Категория запасов и ресурсов	Площадь, га в нулевой границе в границе промышленных глубин	Мощность торфяных залежей, м <u>тах</u> средн.	Общие запасы, тыс. т	Тип торфяной залежи		Топографическое положение	Водоприемник	Качественная характеристика залежи*		
								Переходный	Низинный			A	R	W
III-4	31	Глубокое	Детальные поиски, 1989 г., Артемовская ГРЭ	P ₁	303/234	3,30/1,58	895	895	-	Пойменное	р. Алчан	17	37	81
III-4	32	Ягодное	Детальные поиски, 1989 г., Артемовская ГРЭ	P ₁	253/190	2,90/1,59	529	529	-	Пойменно-притеррасовое	р. Алчан и р. Широкая	14	24	87,9
III-4	33	Широкое	Детальные поиски, 1989 г., Артемовская ГРЭ	P ₁	439/368	3,20/1,75	1346	1346	-	Пойменное	р. Алчан, руч. Пономарев Ключ	13,7	30	85,9
IV-3	29	Улиткинское	Маршрутная разведка, 1951 г., Хабаровское отделение института Росторфразведка	P ₁	2496/583	3,70/1,32	1401	1401	-	На высокой пойме р. Улитка	р. Улитка	16	30	-
IV-4	20	Узкое	Детальные поиски, 1989 г., Артемовская ГРЭ	P ₁	223/122	1,80/1,08	254	254	-	-	р. Алчан, р. Заломная	12	25	87
IV-4	21	Заломное	Детальные поиски, 1989 г., Артемовская ГРЭ	P ₁	593/489	3,50/1,55	1660	1660	-	-	р. Алчан, р. Заломная	15	31	84,8
IV-4	22	Второе	Детальные поиски, 1989 г., Артемовская ГРЭ	P ₁	462/374	3,30/1,79	1506	1506	-	-	р. Алчан, р. Первая	18	29	83,3
IV-4	23	Первое	Детальные поиски, 1989 г., Артемовская ГРЭ	P ₁	276/197	2,90/1,79	663	663	-	-	р. Алчан, руч. Моховый	11	27	88,0
IV-4	24	Дикое	Детальные поиски, 1989 г., Артемовская ГРЭ	P ₁	364/281	1,80/1,11	705	705	-	-	р. Алчан, руч. Дикий	15	35	84,8
IV-4	25	Алчанское II	Маршрутная разведка, 1951 г., Хабаровское отделение института Росторфразведка	P ₁	1637/1110	4,00/1,79	3735	3735	-	На высокой пойме р. Алчан	р. Алчан	21	39	-
IV-4	26	81-й километр	Детальные поиски, 1989 г., Артемовская ГРЭ	P ₁	313/163	1,70/0,99	373	373	-	Пойменное	р. Алчан, руч. 81-й км	15	32	83,3
IV-4	27	Ардаган	Детальные поиски, 1978 г.; предварительная разведка, 1984 г.	A	2363/1832	4,15/1,45	6163	2241	3922	На высокой пойме р. Алчан	р. Алчан, р. Шибневка	19	33	83,0
IV-4	28	Дунькино	Детальные поиски, 1989 г., Артемовская ГРЭ	P ₁	189/123	1,80/1,10	357	357	-	-	р. Алчан, руч. Штыковой Ключ	19	43	81,2

* A – зольность торфа, %; R – степень разложения, %; W – влага, %.

Наиболее интенсивная марганцевая минерализация проявлена в отложениях верхнекултухинской подсвиты. Марганцевое оруденение вулканогенно-осадочного генезиса представлено пластами кремнистых, кремнисто-глинистых пород, в различной степени обогащенных марганцевыми микроконкрециями размером до 2 мм. Под воздействием интрузивных пород происходило переотложение и концентрация марганца в тектонических зонах с образованием массивных руд.

Рудопроявление Участок Бирюлинский (II-4-25) находится на левобережье одноименного ручья – левого притока верховьев р. Улитка. Площадь сложена отложениями верхнекултухинской подсвиты, представленными кремнистыми породами с горизонтами переслаивания известняков и кремней мощностью до 200 м. Канавами и скважиной вскрыт и прослежен по простиранию на 900 м горизонт омарганцованных кремнисто-глинистых пород мощностью до 50 м [97]. В горизонте выделяются пласты с более интенсивной минерализацией. Мощность таких пластов от 2 до 14 м. Содержание марганца колеблется от 1,5 до 5,5 %, достигая 9–23,2 % в отдельных пробах. Наиболее представительные сечения имеют мощность 7 м с содержанием Mn – 3,78 %; на мощность 4 м – содержание Mn – 3,69 %.

Рудопроявление Участок Запретный (II-3-40) находится на водоразделе одноименного ручья и р. Улитка. Площадь сложена отложениями верхнекултухинской подсвиты, представленными кремнистыми породами с прослоями известняков мощностью до 50–80 м. Породы в слабой степени перекристаллизованы за счет воздействия интрузии гранитоидов, зафиксированной по геофизическим данным на глубине 300–500 м. Горизонт марганценосных кремней прослежен по делювиальным свалам и геохимическим аномалиям на 2,5 км. Содержание Mn в штучных пробах – от 0,5 до 28 %. Нами канавой вскрыты омарганцованные кремни мощностью 13 м, среди которых выделяются два интервала брекчированных кремней, «пропитанных» пиролюзитом. Мощность интервалов 3,0 и 2,4 м, средневзвешенное содержание марганца – 13,2 и 11,3 % соответственно.

Рудопроявление р. Прав. Предгорная (II-4-15) расположено на левом борту ее верховьев. Геологическое строение идентично проявлению (II-3-40). Расчисткой в кремнях вскрыт, согласный с их напластованием, горизонт марганцевых руд с содержаниями Mn – от 7,7 до 18,1 % на мощность от 0,6 до 1,5 м. В наиболее обогащенной части горизонта с переотложенными в тектонической зоне рудами содержания марганца составили 21,8 % на мощность 1 м, а в штучках – до 58 %. Марганцевая минерализация представлена гнездовыми, сажистыми и ячеистыми псиломелан-пиролюзитовыми массами, развитыми по трещинам и в виде цемента.

Рудопроявление Чаплия (II-2-17) расположено на водоразделе рек Чаплия и Бирушка. Изучалось при геолого-геофизических поисковых работах на вольфрам [41]. Площадь сложена гранитами Шивкинского массива, прорывающими кремнистые отложения верхнекултухинской подсвиты, превращенными в зоне экзоконтакта в кварциты. Кровля гранитов полого погружается под осадочные породы. Канавами вскрыто несколько зон дробления, в пределах которых кварциты сильно ожелезнены (лимонит, гематит) и пропитаны гидроокислами марганца. На левобережье р. Чаплия вскрыта сложная тектоническая зона мощностью 18,75 м. Простирание ее 290°, падение на юг, юго-запад под углом 70–80°. В пределах зоны выделяются несколько интервалов железо-марганцевых руд суммарной мощностью до 10 м, представленных землестыми агрегатами псиломелана. Химический анализ на марганец не проводился.

Кроме описанных проявлений марганцевая минерализация установлена в рудном поле *месторождения Лермонтовского* (зона Пиролюзитовая), *рудопроявлении Вечернем, Олимпийском*. Почти повсеместно в марганцевых рудах отмечаются повышенные содержания бария (0,3–1 %), меди и цинка (до 0,04 %).

Наиболее контрастные (0,1–0,6 %) *литогеохимические аномалии* марганца приурочены к области распространения отложений верхнекултухинской подсвиты. В их пределах находятся известные рудопроявления, а так же пункты минерализации марганца.

На остальной площади марганцевая минерализация проявлена значительно слабее. *Вторичные литогеохимические аномалии* Mn (0,08–0,2 %) ассоциируют с никелем, хромом, ванадием, тяготеют к полям распространения вулканитов култухинской свиты и являются, по-видимому, «породными». В штучных пробах, отобранных в их пределах, содержание Mn не превышают 1 %.

Исключение составляют обширный *литохимический ореол* с содержанием Mn – 0,15–0,3 % (II-2-5), выявленный в бассейне рек Бирушка, Шивка [67, 73, ГДП-200] и *пункт минерализации* (III-2-10). Последний представлен делювиальными свалами брекчированных кремней, сцементированных окислами марганца (манганитом, пиролюзитом). По данным штучного опробования содержание Mn достигает 12,54 %. Сопутствуют медь (0,09 %) и молибден (0,01 %).

ХРОМ

Повышенное содержание хрома связано преимущественно с основными и ультраосновными магматическими породами култухинского вулканического и полысаевского интрузивного комплексов. В последних содержания хрома по данным бороздового и штуфного опробования составляют 0,1–1 %. Совместно с хромом отмечаются никель, медь, ванадий. В геохимических полях хром, часто совместно с никелем, образует разобщенные точечные аномалии (бассейн р. Фунчинка, Бира, в междуречье р. Низинная и Бикин) с содержанием 0,02–0,06 %.

В аллювии водотоков, дренирующих площади, сложенные породами вышеуказанных комплексов, хромшпинелиды содержатся в знаковых и весовых (до 30 г/м³) количествах, образуя обширные *шлиховые ореолы* (Ш-2-1; Ш-3-21). В ассоциации с хромитом отмечаются ильменит, гранаты, циркон.

ТИТАН

Повышенное содержание титана, так же как и хрома, связано с основными и ультраосновными породами култухинского и полысаевского комплексов. В донных отложениях водотоков, размывающих площади, сложенные этими породами, содержание титана составляет 0,5–1 %. Титан в форме ильменита отмечается практически во всех водотоках площади. Содержание его – от знаков до 16 кг/м³.

Заметные концентрации ильменита установлены при отработке россыпи золота *руч. Полысаевский*, однако, вопрос о попутной его добыче не рассматривался.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ

Промышленных скоплений на площади не образует, при этом постоянно присутствует практически на всех рудных объектах, являясь индикатором эндогенных рудных процессов. Содержание ее в минерализованных породах составляет сотые, редко десятые доли процента. Наибольшие концентрации меди отмечаются на проявлении Правый Олень (см. раздел молибден) и Вострушка.

Проявление Вострушка (Ш-1-18) расположено на водораздельной гривке между руч. Лесковский и р. Низинная. Выявлено в 1964 г. [70], поисковые работы проведены в 1978 г. [39, 55]. Занимает площадь около 0,5 км². Приурочено к выходу пород ультраосновного состава, выраженных в магнитном поле изометричной аномалией интенсивностью от +5000 до +7000 γ. Породы разбиты разломом, вдоль которого выявлены зоны хлоритизированных с вкрапленностью сульфидов серпентинитов северо-восточного простирания протяженностью 200–300 м и мощностью от 20 до 35 м. По спектральному анализу штуфных и геохимических проб содержание меди составляет от 0,01 до 0,5 %, Ti – до 1 %, Ni – 0,06 %, Cr – 0,05 %. Проявление фиксируется литогеохимической аномалией с содержанием Cu – 0,005 %, Cr – 0,015–0,05 %, Ni – до 0,0155 % [39].

Во *вторичных ореолах рассеяния* (I-2-5; I-4-8; II-4-9) повышенные концентрации меди (0,002–0,008 %, в единичных пробах – до 0,05 %) ассоциируют с другими металлами и самостоятельного значения не имеют. Площадные и многочисленные точечные аномалии меди тяготеют к зонам экзо-эндоконтактов гранитных массивов, вулканитам основного состава и тектоническим нарушениям [39, 41, 47, 66, 67]. Практического интереса не представляют.

СВИНЕЦ

На некоторых рудопроявлениях и пунктах минерализации свинец присутствует в оруденелых породах, сопутствуя Mo, Cu, W, Au, Ag, Zn. Содержание его, как правило, не превышают 0,01–0,5 %, достигая в единичных пробах (*рудопроявление Междуреченское*) 1 %. Существенно свинцовая минерализация не образует сколько-нибудь значительных скоплений и представлена площадными и точечными геохимическими аномалиями и единичными пунктами минерализации.

Пункт минерализации в бассейне р. Лев. Бирушка (II-2-23) приурочен к контакту кремнистых пород с алевролитами. Штуфная проба из окварцованных кремней показала содержание свинца – 0,5 %.

Пункт минерализации на правом берегу р. Власовка (II-4-16) расположен в зоне контакта

экструзии риолитов с породами улиткинской толщи. Канавами [44] вскрыта зона интенсивно сульфидизированных, окварцованных пород мощностью 6,4 м с содержанием свинца и цинка – 0,01–0,02 %. В штучных пробах из лимонитизированных риолитов содержания свинца составляют 0,02–0,35 %, цинка – 0,06 %, золота – 0,2 г/т, серебра – 9,0 г/т.

Вторичные литохимические ореолы, выявленные при литохимической съемке [39, 47, 66], довольно многочисленны, небольшие по площади (0,1–0,5 км²) с содержанием металла – 0,009–0,01 %, редко – выше. Ореолы приурочены к экзоконтактам интрузивных массивов и связаны, по-видимому, с зонами окварцевания и гидротермально измененными породами, несущими убогую сульфидную минерализацию.

ЦИНК

Самостоятельного значения не имеет и, так же как и медь, является индикатором гидротермальных процессов. Цинк широко проявлен на площади в виде слабоконтрастных первичных и вторичных литогеохимических аномалий с содержанием – 0,01–0,06 %, как самостоятельных, так и в ассоциации с оловом, свинцом, медью, золотом, вольфрамом.

Повышенные содержания цинка (0,01–1 %) установлены на большинстве известных рудных объектов. В единичных случаях образует пункты минерализации и геохимические аномалии.

Пункт минерализации (IV-3-8) находится на правом борту р. Прав. Моховая. В делювиальных свалах брекчированных, интенсивно лимонитизированных пород [24]; штучным опробованием установлено содержание Zn – 0,03–0,1 %, Cu – до 0,03 %, Ва – 0,06 %.

Литохимический ореол (II-4-3) с концентрациями цинка – 0,008–0,03 % выявлен в верховьях р. Прав. Предгорная. Ореол приурочен к эндоконтакту экструзии риодацитов алчанского комплекса.

В гранодиоритах Стрельниковского массива установлен *литохимический ореол* цинка (IV-1-12) с содержанием – 0,008–0,03 %, серебра – 0,2 г/т.

НИКЕЛЬ

Специализированные поиски никеля на площади листа не проводились. Максимальные его концентрации (до 0,1–0,6 %) связаны с расслоенными интрузиями ультраосновного состава полысаевского комплекса (см. раздел «Платина»).

Вторичные литохимические ореолы никеля, зачастую с кобальтом, хромом, медью, отмечаются в полях распространения магматических пород култухинского и полысаевского комплексов. Площадь аномалий – 0,5–4 км², содержание Ni – 0,002–0,05 %.

Выявленные нами обширные *вторичные литохимические ореолы* никеля в донных отложениях (II-4-27; III-3-11, 33) оконтуривают поля распространения пород основного и ультраосновного состава вышеперечисленных комплексов. Содержания Ni в аномалиях – 0,006–0,04 %. Совместно с никелем повсеместно отмечаются повышенные содержания Cr (0,01–0,13 %), V (0,008–0,03 %), Ti (0,5–1 %). Мы не исключаем открытие промышленных скоплений никеля в расслоенных интрузиях полысаевского комплекса после проведения специализированных поисковых работ.

КОБАЛЬТ

В единичных геохимических и борздовых пробах из ультрабазитов полысаевского комплекса содержание Co достигает 0,01–0,03 %.

Литохимические ореолы кобальта с содержанием металла – 0,002–0,01 % установлены в бассейне р. Топкая, Шивка, Бирушка, Каменистая. Самостоятельного практического значения кобальтовая минерализация не имеет.

МОЛИБДЕН

Наиболее ярко молибденовая минерализация проявлена в северной части листа, где имеется проявления Правый Олень молибден-медно-порфиривого типа, шлиховые ореолы молибденита, вторичные ореолы и потоки рассеяния металла.

Рудопроявление Правый Олень (I-3-13) расположено в истоках одноименного ручья. Площадь проявления сложена гранитоидами Бирского массива, разбитыми тектоническими зонами северо-западного и северо-восточного простирания. Зона разлома северо-западного простирания шириной до 2,5 км частично залечена многочисленными дайками кварцевых диорит-пор-

фигов, гранодиорит-порфиров и умереннощелочных гранит-порфиров. Мощность даек от 0,1 до 10 м, «насыщенность» ими вмещающих пород достигает 35 %. К области пересечения разломов двух направлений приурочено поле аргиллизитов и аргиллизированных пород округлой в плане формы (2×3,5 км), вытянутой вдоль разлома северо-западного простирания. В пределах поля метасоматитов выявлены две зоны окварцевания: Восточная и Западная. Наблюдается зональность, выразившаяся в смене аргиллизитов массивным окварцеванием и, в центральных частях, прожилковым окварцеванием, калишпатизацией и альбитизацией. Рудные минералы сконцентрированы большей частью в зальбандах, реже – в центре кварцевых прожилков или по массе вмещающих пород. Они представлены магнетитом, ильменитом, рутилом, пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, пирротинном, сфалеритом, ковеллином, встречается самородное серебро. Интенсивность сульфидизации возрастает (от 0,5 до 5 %) от краевых к центральным частям зон и с глубиной. Восточная минерализованная зона протяженностью 1,6 км имеет ширину выхода на поверхности от 120 м до 1 км. На глубине 280 м вскрыт штокерк с упорядоченной северо-западной ориентировкой и крутым (60–85°) падением на северо-восток прожилков и брекчий на кварцевом цементе. Текстура руд прожилково-гнездово-вкрапленная. Содержание Mo – 0,001–0,6 %, W – 0,05–0,5 %, Cu – 0,001–0,2 %, Bi – до 0,02 %, Sb – 0,05–0,5 %, Pb – до 0,1 %, Zn – 0,02 %, редко встречается Au – 0,003–0,1 г/т, Ag – 0,1–1 г/т. Западная рудная зона вскрыта 1 канавой и 1 скважиной на глубину 101 м. Ширина выхода на поверхность – 20 м, прослежена по простиранию на 300 м. Представлена аргиллизитами, вмещающими одно линейное тело (14,6×200 м) плагиоклаз-кварцевых метасоматитов, пронизанных кварцевыми прожилками мощностью до 1 см. Концентрация Mo – 0,008 %, W – 0,01 %, Cu – 0,04 %. Рассчитанный по геохимическим показателям уровень среза Восточной зоны среднерудный. Западная зона менее эродирована. Проявление Правый Олень относится к молибден-медно-порфировому типу. Прогнозные ресурсы по категории P₂ составляют (тыс. т): Mo – 8,7; W – 16,8; Cu – 27 [26]. Перспективы объекта неясны. Он требует более детального изучения.

Пункт минерализации (II-2-21) выявлен нами на правом борту р. Прав. Бирушка. Расчисткой вскрыта зона дробленых, брекчированных, перетертых пород с линзами (будинами) алевролитов. Геохимическим опробованием (инт. 57–59 м) установлено повышенное содержание Mo (0,025 %), Zn (0,03 %), V (0,025 %), сопутствуют As (0,013 %), Ag (0,3 г/т). В штучных пробах из дробленых алевролитов близлежащих интервалов (98 и 104 м) содержание Mo по данным химанализа – 0,01 и 0,037 %.

В *шлиховом ореоле* (I-3-7) золота в бассейне руч. Золотой молибденит присутствует в количестве 1–10 зн. Приурочен к экзо-эндоконтакту гранодиоритов Бирского массива.

По данным литохимического опробования [47] в междуречье руч. Колькин Ключ и Тихий Ключ обнаружен *ореол рассеяния* (II-3-18) молибдена (0,0002–0,01 %) в комплексе с вольфрамом (до 0,001 %) и серебром (0,03 г/т). Площадь ореола сложена гранитами Горбунского массива трещиноватыми, дроблеными с мелкими кварцевыми прожилками. В штучных пробах из измененных, слабо лимонитизированных пород содержание Mo – 0,0003 %.

Многочисленные *литохимические ореолы* и *потоки* в бассейне рек Правый и Левый Олень, Бира с содержанием Mo – 0,0002–0,003 % пространственно связаны с гранитоидами Бирского массива.

ВОЛЬФРАМ

Вольфрам – ведущий металл изученной территории. После открытия Лермонтовского месторождения практически все поисковые работы были направлены на поиски вольфрама, зачастую в ущерб другим полезным ископаемым. Результатом поисковых работ явилось открытие целого ряда рудопроявлений (Олимпийское, Светлое, Рубежное и др.), шлиховых ореолов шеелита, вольфрамита и геохимических аномалий вольфрама, образующих Лермонтовский рудный узел.

Генетически вольфрамовая минерализация связана с гранитоидами хунгарийского интрузивного комплекса. Месторождение и большинство проявлений вольфрама относятся к скарновому типу (скарново-грейзеновому по Ю. Г. Иванову, 1974; сульфидно-вольфрамовому скарново-грейзеновому по Ф. Р. Апельцину, 1985). Оруденение скарнового типа образует шеелитоносные рудные залежи, локализующиеся в основном в экзоконтактных зонах интрузий хунгарийского комплекса. Рудные скарны развиваются по кальцийсодержащим породам – известнякам, базальтам, их туфам и туфогенно-осадочным породам. Незначительно проявлен грейзеновый тип (*пункты минерализации* I-4-24; II-2-25). Кроме того, вольфрамовая (шеелит, вольфрамит) минерализация отмечается на молибден-медно-порфировом *проявлении Правый Олень* и ряде золоторудных проявлений.

Месторождение Лермонтовское (Ш-2-18) расположено на правом берегу р. Улитка, в бассейне ее правых притоков. Открыто в 1970 г. [73]. Эксплуатируется с 1988 г. Большая часть запасов к настоящему времени отработана. Площадь месторождения (10 км²) сложена кремнисто-карбонатно-терригенно-вулканогенными образованиями верхнекултухинской подсвиты, прорванными интрузией среднезернистых биотитовых гранодиоритов хунгарийского комплекса (Лермонтовский шток). Рудные тела приурочены к провесам кровли или к крутопадающим контактам этого массива. В рудном поле установлено 23 рудных тела, самое крупное из которых – залежь Центральная – содержит более 75 % балансовых запасов руды. Разведаны еще 6 залежей: Северо-Западная, Молодежная, Дружная, Норушка, Нижняя, залежь рудного делювия. Первичные руды представлены двумя типами: шеелит-скарново-сульфидными и шеелит-грейзеновыми. Кроме того, развиты окисленные шеелит-лимонитовые руды и рудный делювий. Наиболее крупные шеелит-скарново-сульфидные рудные тела представлены типом линзо-, гнездо- и столбообразными метасоматическими телами сложной формы. Протяженность рудных тел – от 20–100 до 500–640 м, мощность – от 1–3 до 60–80 м, вертикальный размах оруденения – от 3–5 до 80–120 м. В первичных рудах установлено около 50 минералов, но основное значение имеют шеелит, пирротин, халькопирит, кварц, пироксены, амфиболы, апатит, мусковит. Основная масса шеелита отлагалась в грейзеновую стадию. Содержание WO₃ в шеелит-скарново-сульфидных рудах колеблется от 0,1 до 15–30 %, в среднем по месторождению (основные рудные тела) – 2,6 % (по залежи Центральной – 2,74 %). Присутствуют Cu (0,24 %), As (0,5 %), P₂O₅ (2,5 %), S (7,06 %), Au (0,23 г/т), Ag (3,23 %). В шеелит-грейзеновых рудах содержание WO₃ – 0,42 %. Формирование месторождения происходило в четыре этапа: первый – роговиков, второй – скарновый, третий – рудный (образование по скарнам и вмещающим породам полевошпатовых метасоматитов и грейзенов), четвертый – пострудный. Коренное месторождение сопровождается россыпью шеелита со средним содержанием – 612 г/м³, шлиховым ореолом рассеяния шеелита (до 1 г/м³) и вольфрамитом (до 16 г/м³), *вторичным литохимическим ореолом* вольфрама (Ш-2-17) с содержанием – 0,003–0,006 %. Месторождение обрабатывается открытым способом предприятием ООО «Русский вольфрам». Прогнозные ресурсы, учтенные сводным балансом на 01.01.2009 г., по категории P₁ – 5,2 тыс. т WO₃.

Рудопроявление Рубежное (Ш-2-5) расположено в 8 км к северу от Лермонтовского месторождения, в верховьях руч. Ермохин. Рудопроявление находится в провесе кровли гранитоидов Шивкинского массива. Ширина провеса – 130–150 м, до 400 м, прослеженная длина – 1 400 м. Выявлено 8 пластообразных скарновых залежей с вкрапленностью и тонкими прожилками шеелита, локализованных в тектонически ослабленных зонах. Вмещающие – кремнисто-карбонатные породы юрского возраста. Рудные тела прослежены по простиранию на 50 м, мощность их 0,2–0,5 м, до 10,4 м. Сложены шеелит-амфибол-пироксеновыми, шеелит-плагиоклаз-пироксеновыми скарнами. Содержание триоксида вольфрама в рудах – от 0,1–0,3 до 1–3 %, в отдельных пробах – до 18–35 %. В пределах площади рудопроявления выявлены шлиховые ореолы с содержанием шеелита – от 1 г/м³, литохимические ореолы W (0,0005–0,03 %). Сопутствуют Bi, Cu, Ag, Pb, Sn, As. В физических полях площадь рудопроявления характеризуется слабopоложительным магнитным полем, отрицательной аномалией ВГ большого радиуса (предположительно погруженная часть Шивкинского массива); зоной повышенной проводимости (ρ_k – 50–200 Ом·м), приуроченной к зоне трещиноватости на контакте с рудолокализирующим горизонтом карбонатно-кремнистых пород. Прогнозные ресурсы рудопроявления, учтенные сводным балансом на 01.01. 2009 г., по категории P₂ составляют 4,5 тыс. т WO₃.

Рудопроявление Олимпийское (Ш-3-20) расположено в 9 км к востоку от рудопроявления Рубежное, в верховьях руч. Трошкин Ключ. Геологическое строение сходно с таковым Лермонтовского месторождения. Приурочено к южному экзоконтакту Олимпийской (Восточной) интрузии гранитов. Вмещающие кремнисто-карбонатно-вулканогенные отложения прорваны дайкой амфиболитизированных габбро. Кальцийсодержащие породы скарнированы. Шеелитовая минерализация сосредоточена в коротких (5–15 м) кварцевых жилах мощностью 0,3–1,1 м, секущих тело амфиболовых скарнов. Содержание триоксида вольфрама в кварцевых жилах – 0,16–1,56 %, в зальбандах – 0,12–0,25 %. В окрестностях рудопроявления вскрыт ряд зон с шеелитовой минерализацией, представленных сериями кварцевых прожилков (штокверковые зоны) и лимонитизированными зонами дробления с шеелитом. Содержание WO₃ – десятки доли процента. Рудопроявление сопровождается *шлиховым ореолом* шеелита (Ш-3-9) с содержанием – до 14 г/м³ и *вторичным литохимическим ореолом* (Ш-3-14) с содержанием – 0,0005–0,01 %. В геофизических полях рудопроявление характеризуется отрицательной аномалией ВГ большого радиуса, слабоотрицательным магнитным полем, отрицательными аномалиями ЕП со значением от –100 до –500–600 мВт. В целом, по сумме геолого-геофизических и геохимических признаков рудопроявление является перспективным на обнаружение рудных тел шток-

веркового типа. Прогнозные ресурсы, учтенные сводным балансом на 01.01.2009 г., по категории P_2 составляют 2 тыс. т WO_3 .

Рудопроявление Ошанинское (Ш-2-11) расположено в 8 км к северу от Лермонтовского месторождения. Площадь рудопроявления сложена образованиями верхнекултухинской подсвиты – кремнями, кремнисто-карбонатными породами с прослоями туфов основного состава. Породы прорваны штоком биотитовых гранодиоритов. Скважинами [46] вскрыты оруденелые скарны с содержанием триоксида вольфрама – 0,10–0,45 %. По данным ВЭЗ-ВП на глубине 200–500 м от поверхности предполагается контакт гранодиоритов с горизонтами кремнисто-карбонатных пород. Предполагается, что гранодиориты здесь образуют карман, где ожидается максимальная интенсивность оруденения. Прогнозные ресурсы, учтенные сводным балансом на 01.01.2009 г., по категории P_2 – 4 тыс. т WO_3 .

Рудопроявление Светлое (П-4-19) расположено в 35 км от месторождения Лермонтовского на северо-восток. Вольфрамовое оруденение приурочено к экзоконтакту штока гранитов хунгарийского комплекса и контролируется тектоническими зонами северо-восточного простирания. Рудные тела локализованы в базальтах култухинской свиты, не удаляясь от кровли гранитоидов дальше 20–45 м. Кровля гранитов образует чашеобразный провес, максимальная глубина которого – 60–80 м от поверхности. Выявлено более 20 линзовидных рудных тел мощностью 0,5–4,7 м, прослеженных на 20–100 м, сложенных шеелит-скарновыми рудами. Содержание WO_3 – от 0,24 до 7,40 %, среднее – 0,84 %. Прогнозные ресурсы, учтенные сводным балансом на 01.01.2009 г., по категории P_2 составляют 6,0 тыс. т.

Рудопроявление Спутник (П-4-49) находится в верховьях руч. Крутой – правого притока руч. Польшаевский. Выявлено в 1961 г. по шлиховому ореолу шеелита. Поисковые работы проведены в 1977 г. [37] и 1994 г. [46]. Площадь рудопроявления сложена алевролитами култухинской свиты с олистоплаками кремней джаурской свиты, прорванными расслоенной интрузией (массив Польшаевский), сложенной дунитами, верлитами, габбро. Осадочные породы и ультрабазиты прорваны дайками и небольшими штокообразными телами гранитов хунгарийского комплекса. Осадочные породы интенсивно ороговикованы, карбонатизированы, ультрабазиты амфиболитизированы, иногда отмечается скарнирование. Канавами вскрыты [44] маломощные (1–10 см) жилы кварц-лимонитового состава с содержанием WO_3 – 0,02–0,06 %. В одном случае – 0,49 %. Присутствует Au в количестве 0,03–0,3 г/т. По геофизическим данным [39] выявлены две аномалии сульфидной породы: Сюрприз и Ветвистая (Золотая Миля). Аномалия Сюрприз площадью 0,5 км² располагается на юго-западном склоне руч. Крутой, подчеркивается литохимическим ореолом рассеяния вольфрама со значением – 0,0005–0,002 %, в пределах которого вскрыты гипербазиты с видимой сульфидной минерализацией. В керне скважины содержания вольфрама – 0,005–0,008 %. Аномалия Ветвистая (Золотая Миля) находится на водоразделе ключей Крутой и Золотая Миля. Фиксируется локальными вторичными ореолами вольфрама с содержанием W – 0,002 %, Mo – 0,001 %, Ag – 1 г/т. По комплексу поисковых признаков и предпосылок в интервале глубин 150–360 м [46] ожидается выявление шеелит-сульфидно-скарнового оруденения протяженностью 300–400 м и приуроченного к экзоконтакту гранитов. Прогнозные ресурсы, учтенные сводным балансом на 01.01.2009 г., по категории P_2 составляют 7,0 тыс. т WO_3 .

Рудопроявление Участок Запретный (П-3-34) находится в бассейне руч. Запретный – правого притока р. Улитка. Установлено по наличию в штуфной пробе вольфрама до 1 % [94], детально изучено с поверхности при проведении геолого-геофизических работ [61]. Площадь рудопроявления сложена отложениями верхнекултухинской подсвиты, представленными алевролитами, туфоалевролитами, кремнями с прослоями известняков. Породы интенсивно изменены: алевролиты превращены в узловатые роговики, кремни окварцованы (до кварцитов), известняки мраморизованы и слабо скарнированы. Породы разбиты серией разрывных нарушений, преимущественно северо-западного направления. Канавами вскрыты [61] тектонические брекчии с содержанием WO_3 – 0,01–0,06 %. По данным ВЭЗ на глубине 150–200 м от поверхности картируются два выступа гранитоидов, к «склонам» которых приурочено пять аномалий МПП сульфидной природы размером от 100×200 до 200×400 м. Аналогичные аномалии зафиксированы над рудными телами месторождения Лермонтовского. Благоприятная геологическая обстановка позволяет нам предполагать возможность обнаружения нескольких рудных тел, сопоставимых по параметрам с таковыми месторождения Лермонтовского на глубинах 100–300 м.

Наиболее контрастные *вторичные литохимические ореолы* вольфрама отмечены на месторождении Лермонтовское, проявлениях Олимпийское, Светлое, Спутник. Содержание вольфрама в ореолах – 0,0003–0,006 %, достигая 0,01–0,1 % вблизи рудных тел. Значительное количество вторичных литохимических слабоконтрастных ореолов выявлено в междуречье Зинчиха–Бикин, Низинная–Усури, Бикин–Улитка. На всех ореолах проводились специализирован-

ные поисковые работы, и они оценены как бесперспективные.

В донных отложениях *геохимические аномалии* вольфрама интенсивностью 0,0005–0,004 % отмечаются в водотоках, дренирующих известные рудные объекты (месторождение Лермонтовское, проявления Олимпийское, Правый Олень, Спутник, Светлое, Рубежное).

Поисковый интерес представляет *вторичная литогеохимическая аномалия* вольфрама в бассейне руч. Штакон Ключ (IV-3-24). Здесь, по данным буровых работ [24], под четвертичными отложениями (15–23 м) выявлена зона кварц-серицитовых динамосланцев, образовавшихся по породам култухинской свиты с прожилковой и вкрапленной сульфидной минерализацией. Содержание вольфрама составляет 0,001–0,03 %, Zn – 0,02–0,03 %, As – до 0,01 %, Au – 0,01 г/т, Mo – 0,0002–0,0004 %. С геохимической аномалией совпадают контуры аномалии естественного поля [39], расчетные данные которой, предполагают глубину верхней кромки образующего аномалию объекта в 140–180 м.

Обширные по площади *шлиховые ореолы* образует шеелит в бассейне р. Правый Олень (I-3-9), Бира (I-4-15), совместно с вольфрамитом – в бассейнах рек Чаплия, Горбун, Бирушка, Шивка и их междуречье (III-2-2). Содержание шеелита – от знаков до 50 г/м³, вольфрамита – от знаков до 16 г/м³.

ОЛОВО

Проявления олова на площади известны как самостоятельные объекты (рудопроявления Изюбриное, участок г. Одинокая, Васильевское), так и сопутствующие вольфрамовой минерализации (рудопроявления Светлое, Вечернее и др.). Выявлены литохимические ореолы в делювиальных отложениях, шлиховые ореолы и потоки касситерита в аллювии водотоков.

Рудопроявление Изюбриное (I-4-17) выявлено по результатам литохимического опробования делювия [86]. Оконтурен ореол олова с содержанием – 0,001–0,0013 %. Площадь рудопроявления сложена алевролитами и песчаниками, смятыми в складки, осложненные разломами различного направления. Простираение пород в целом северо-восточное, падение крутое (до 70°). Осадочные породы претерпели динамометаморфизм и превращены в филлитовидные сланцы. Интрузивные породы представлены гранитами (Бирский массив) и многочисленными дайками кислого и основного состава стрельниковского комплекса. В экзоконтактах интрузивных тел осадочные породы ороговикованы с кварц-серицитовым замещением, хлоритизированы, сульфидизированы (пирит, пирротин). Дайки основного состава пропилитизированы. Отмечается значительное количество свалов кварцевых жил и прожилков, местами интенсивно лимонитизированных. По геофизическим данным (ВЭЗ-ВП) на глубине 600–800 м предполагается наличие крупного интрузивного тела кислого состава. Канавы вскрыты [41] две минерализованные зоны дробления. Первая – секущая – представлена интенсивно трещиноватыми окварцованными и лимонитизированными алевролитами. Мощность ее 0,2–1,4 м, простираение субширотное с крутым падением на юг. Содержание Sn – от 0,03 до 1,72 % (среднее – 0,75 % на мощность 1 м), Pb – 0,03–0,3 %, Zn – 0,03 %, Ag – 0,6 г/т. Вторая зона мощностью 5 м, согласная со слоистостью алевролитов. Зона выполнена тектонической глиной трения с редкими обломками пород и гнездами интенсивной лимонитизации. Простираение зоны северо-восточное, угол падения 45°. Содержание Sn – 0,03–0,16 %, Au – 0,05 г/т, Ag – 1 г/т. Рудопроявление оценено положительно на выявление оловянного оруденения с вертикальным размахом на глубину порядка 300 м. Прогнозные ресурсы оцениваются в 2 000 т при среднем содержании – 0,6 % на мощность 1 м [41].

Рудопроявление Васильевское (III-1-17) расположено в бассейне одноименного ручья. На участке вскрыто девять рудных зон, приуроченных к катаклазированным и окварцованным гранитам. Мощность зон до 17 м, протяженность до 80–100 м. Простираение зон северо-восточное с падением на северо-запад под $\angle 50\text{--}60^\circ$. По данным спектрального анализа содержание Sn – 0,01–0,1 %, до 1 %, Pb и Cu – до 0,1 %, Ti – 0,1–1 %, V – 0,01–0,1 %, Ag – 10–100 г/т, In – до 0,01 %. Отдельные пробы показывают повышенные содержания Y (до 0,01 %), Zn (до 1 %). Контрольными ревизионными работами [55] в хлоритизированных и окварцованных гранитах установлено Sn в количестве 0,12–0,22 %.

Пункт минерализации Участок г. Одинокая (IV-1-10) расположен в междуречье р. Самур и руч. Васильевский. В гранитах Стрельниковского массива выявлены зоны грейзенизации северо-восточного простираения мощностью до 3 м. Содержание Sn – 0,001–0,03 %. Присутствуют Mo (0,001–0,005 %), Cu (0,01–0,07 %), Ni (0,01 %). В связи с низкими содержаниями и небольшой мощностью рудных тел практического значения не имеет.

Выявлено несколько точечных аномалий с повышенными содержаниями олова: в бассейне ручья Бирюлинский в штучной пробе из окварцованных алевролитов содержание Sn – 0,2 %;

на левом борту р. Улитка в интенсивно окварцованных лимонитизированных кремнях Sn в количестве – до 1 %; в свалах кварца бассейна руч. Таборный содержание Sn – 0,04 % (*пункт минерализации П-4-26*).

Характеристика остальных проявлений и пунктов минерализации приведена в приложении 2.

Литогеохимическим опробованием по *вторичным ореолам рассеяния* [37, 47, 66] выявлено несколько слабоконтрастных, небольших по площади аномалий олова. Наиболее крупный из них охватывает бассейн р. Подхоренок 5-й и руч. Глубокий (I-4-1). Кроме олова (0,0006–0,0001 %), здесь отмечены повышенные концентрации Pb (0,001–0,01 %), Ag (0,03–0,2 г/т). Ореол вытянут в северо-восточном направлении. В его пределах находятся рудопроявления олова Изюбриное I (I-4-13), Изюбриное (I-4-17).

Литохимические ореолы олова отмечены на месторождении Лермонтовском, рудопроявлениях Олимпийском, Светлом, где его содержания достигают 0,003–0,01 %.

Шлиховые ореолы и шлиховые потоки касситерита известны в бассейне руч. Таборный (П-4-18) с содержанием – от 5 до 25 г/м³, Правая Моховая, Алчан.

В комплексном *шлиховом ореоле* (IV-4-9) в бассейне руч. Дикий совместно с киноварью и баритом содержание касситерита – 1–50 знаков.

В результате всех проведенных на площади работ практически интересных проявлений олова не обнаружено.

РТУТЬ

Наиболее ярко ртутная минерализация проявлена в бассейне левых притоков р. Алчан. Здесь известны рудопоявления Шпильское, пункт минерализации руч. Дикий, ряд гидрохимических и литогеохимических аномалий ртути, а так же шлиховые ореолы киновари.

Проявление Шпильское (Ш-4-25) расположено на левобережье р. Алчан. По данным шлихового опробования содержание киновари в аллювии – от знаков до 250 мг/м³. Площадь рудопоявления сложена сильно дислоцированными кремнисто-терригенными породами култухинской свиты, прорванными небольшим штоком дацитов алчанского комплекса. Широко проявлена разрывная тектоника (серия надвигов северо-восточного простирания). Породы в надвиговой зоне интенсивно трещиноваты, окварцованы, осветлены, участками – аргиллизированы, каолинизированы. Горными выработками [44] вскрыты зоны дробления мощностью 3–40 м, выполненные красноватой глиной с обломками кремней, кремнисто-глинистых пород с содержанием ртути – 0,003–0,05 % (в 1-й пробе – до 0,1 %) на мощность 0,3–1,0 м. Содержание киновари в шлихах – от знаков до 1 г/м³, в сухом остатке водных концентратов Hg – до 0,01–0,09 %. Литохимическим опробованием установлены вторичные ореолы W (0,0005–0,002 %), Mo (до 0,005 %), Hg (0,000025 %). В связи с низкими содержаниями ртути рудопоявление Шпильское оценивается отрицательно.

Пункт минерализации руч. Дикий (IV-4-14) расположен в верховьях руч. Дикий – левого притока р. Алчан. Площадь рудопоявления сложена вулканитами алчанской и северянской свит, прорванными экструзией андезитов северянского комплекса. Рудопоявление приурочено к зоне разлома Кедрач шириной около 2,5 км, в пределах которой вулканиты превращены в каолинит-гидрослюдистые метасоматиты. Канавами вскрыты [24] две зоны метасоматитов мощностью 40–50 м, в пределах которых андезиты, дациты и их туфы превращены в глинистую желтовато-белую массу. Простирание зон северо-восточное, падение на север и северо-запад под углом 40–60°. Содержание Hg по спектральному анализу не превышает 0,001 %. Пункт минерализации находится в пределах обширного *шлихового ореола* (IV-4-9) с содержанием киновари – от знаков до 5 г/м³, касситерита – до 50 знаков, барита – до 1 г/м³. Шлиховой ореол сопровождается гидрохимической аномалией с содержанием ртути – от 0,005 до 0,09 %.

На остальной площади ртутная минерализация в виде *шлиховых ореолов* киновари (I-2-4, 6) с содержаниями – от 1 до 10 знаков выявлена в бассейне р. Каменушка. Ореолы располагаются в зоне влияния Бирского разлома, где в породах алчанской свиты отмечается окварцевание и карбонатизация.

В целом, проявление ртути на площади можно рассматривать как зоны рассеянной минерализации, приуроченные к разрывным нарушениям. Площадь на ртуть оценивается как бесперспективная.

МЫШЬЯК

Обнаруживает однозначную парагенетическую связь с Au, Ag, W, Sb, Bi. Он фактически яв-

ляется индикатором золотого оруденения. Практически на всех проявлениях золота отмечается прямая корреляция содержаний золота и мышьяка.

Максимальные концентрации мышьяка зафиксированы на *Лермонтовском вольфрамовом месторождении*, где арсенопирит совместно с другими сульфидами слагает шеелит-сульфидные руды. В штучных пробах, отобранных в разных местах площади из зон дробления с проявлением сульфидной минерализации, содержание мышьяка – 0,01–0,1 %, иногда достигает 1 % и более.

Небольшие площадные *вторичные геохимические ореолы* (0,5–0,6 км²) с содержанием – 0,005–0,01 % установлены в бассейне ручьев Правый Золотой (II-3-13), Чаплия (II-3-17), Колькин Ключ, Ермохин. Чаще всего они приурочены к зонам тектонических нарушений. Ореолы моноэлементные или в корреляции с серебром. Повышенные содержания мышьяка отмечаются в донных пробах в бассейне р. Алчан (содержание – 0,008–0,01 %).

Шлиховые ореолы арсенопирита (иногда с касситеритом) известны в бассейне р. Моховая (IV-3-12, 14). Отмечаются также совместно с арсенопиритом знаки киновари и золота.

СУРЬМА

Распространение сурьмы на площади листа весьма ограничено.

При гидрохимическом опробовании [70] установлен *гидрохимический ореол рассеяния* сурьмы в верховьях руч. Второй Золотой (II-3-15) с содержанием – 0,001–0,003 %. Ореол пространственно приурочен к участкам золоторудной минерализации.

В междуречье рек Бешеная, Вторая, Первая в гидрохимических пробах отмечается сурьма с содержанием – 0,001–0,003 %. В шлиховых пробах здесь присутствуют знаки золота.

Бассейны реки Живорки и руч. Лесковский охватывает *ореол рассеяния* сурьмы с содержанием – 0,003%. Пространственно ореол находится в поле развития золото-платиновой минерализации (*проявление Чащевитое* (III-1-9), *ВГХО* Au, Ag (III-1-6)).

Вышеуказанные факты свидетельствуют о связи сурьмы с золотом.

ВИСМУТ

Сопровождает золотую, вольфрамовую, молибденовую, ртутную и сурьмяную минерализацию.

В верховьях р. Аван 1-й и Аван 2-й *шлиховой ореол* (I-3-6) базобисмутита с содержанием – 1–10 знаков приурочен к контакту гранодиоритов Бирского массива с ороговикованными породами алчанской и стрельниковской свит. Сопряжен с литохимическими ореолами Mo и W.

На *рудопроявлении Правый Олень* (I-3-13) содержания Bi – 0,001–0,1 %, в свалах жильного кварца на *рудопроявлении Междуреченское* (II-3-21) висмут установлен в количестве 0,005–0,075 % [55].

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

БЕРИЛЛИЙ

Установлен в незначительном количестве на *рудопроявлении олова Васильевском* (III-1-17) – в литохимическом ореоле содержание Be – до 0,01 % [91]. Детальными поисковыми работами выявлены маломощные зоны грейзенизированных гранитов с содержанием Be – 0,001–0,003% и Y – 0,001–0,1 %.

СТРОНЦИЙ

Проявление стронция на площади зафиксировано в точечных аномалиях. Содержание стронция достигает 0,01–0,06 %, иногда отмечается вместе с Pb (0,01 %). Территориально аномалии приурочены к интрузиям гранитоидов, иногда располагаются в их экзоконтакте.

РЕДКИЕ ЗЕМЛИ

Редкоземельные элементы представлены минералами цериевой (монацит) и иттриевой (ксенотим) групп. Они образуют пять *непромышленных россыпей* в аллювии ручьев (правые прито-

ки р. Уссури), размывающих граниты Васильевского массива (Ш-1-2, 4, 8, 13, 16). В скважинах ручного бурения [55] содержание ксенотима – до 58 г/м³, монацита – до 80 г/м³, касситерита – до 58 г/м³, ильменита – до 2 кг/м³. В россыпи пади Быкова (Ш-1-4) и руч. Васильевского (Ш-1-16) присутствует циркон – до 0,85 кг/м³.

Литохимические ореолы с содержанием иттрия – 0,01–0,03 % установлены [70] в бассейне руч. Пихтовый, Еловый, Летний (Ш-4-9), р. Глубокая (Ш-4-13). Приурочены к небольшим выходам гранит-порфиров стрельниковского комплекса и ороговикованным породам алчанской свиты.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

Признаки золотоносности установлены практически на всей территории листа в виде коренных и россыпных проявлений, пунктов минерализации, шлиховых и литохимических ореолов, точечных аномалий, потоков. Первые сведения о золотоносности поступили в 1905 г. от местных жителей. В начале 1960-х годов [95] на площади проводились геолого-поисковые работы, в результате которых установлена золотоносность большинства водотоков. Золото (зачастую с Ag) является «сквозным» элементом и связано с разновозрастными вмещающими образованиями и магматическими комплексами. Все рудные проявления золота относятся к золото-сульфидно-кварцевой формации.

На площади выделяется Нижнебикинский марганец-золото-вольфраморудный район и в его пределах Лермонтовский марганец-вольфраморудный и золоторудно-россыпной узел, Подхоренковский и прогнозируемые Зыряновский и Лесковский золоторудно-россыпные узлы.

На площади выявлена 51 россыпь, из которых 6 промышленных (2 средние по запасам, остальные – малые). Часть из них (россыпи р. Власовка, руч. Польшаевский, Луданный, Золотой Ключ) отработаны. Россыпь р. Бешеная обрабатывается артелью в настоящее время. Остальные – частично изученные малые непромышленные россыпи. Наиболее высокие содержания золота отмечены на рудопроявлениях Зыряновском (129 г/т), Ильинка (19 г/т), Светлом (до 29 г/т), Карьерном (до 49 г/т).

Подхоренковский рудный узел попадает на площадь работ лишь своим юго-западным флангом.

Рудопроявление Карьерное (I-4-19) расположено в водораздельной части руч. Подхоренок 4-й и Подхоренок 5-й, в зоне Улиткинского разлома. Площадь сложена песчаниками и алевролитами култухинской свиты, прорванными дайкой серпентинизированных ультрабазитов култухинского комплекса и штоком гранитов стрельниковского комплекса. Осадочные породы динамометаморфизованы и превращены в биотит-серицит-кварцевые сланцы. Основная золотоносная кварцевая жила прослежена канавами на 60 м. Она приурочена к тектонической зоне (прослежена на 800 м при мощности 400 м) и сопровождается серией (до 10) кварцевых прожилков и жил северо-восточного и северо-западного простирания. Максимальная мощность жилы в средней ее части 60 см, минимальная на флангах – 10–25 см. Минералогический состав руд представлен кварцем, золотом, молибденитом, антимонитом, арсенопиритом, апатитом, лимонитом. Содержание золота [88] колеблется от 4,2 до 49 г/т (по данным [100] – до 150 г/т), серебра – до 16,4 г/т, мышьяка – до 0,2 %, висмута – до 0,4 %.

Непротяженные маломощные (0,5–10 см) кварцевые жилы и прожилки, приуроченные к зонам дробления, довольно часто встречаются в пределах Подхоренковского узла (пункты минерализации I-4-6, 9, 10, 11, 12, 16, 27, 31). Содержание золота в них, по данным штучного опробования, не превышает 0,1–2 г/т (пробирный анализ). Они оконтуриваются слабоконтрастными *вторичными геохимическими ореолами* золота в донных отложениях (I-4-4, 7). В пределах аномалий повсеместно отмечается шлиховое золото. Самостоятельного значения пункты минерализации не имеют, но явились источником золота для россыпей.

Подхоренковский золоторудно-россыпной узел включает *россыпи Шумнинскую* (I-4-14), *Подхоренковскую* (I-4-20), *руч. Подхоренок 3-й, 4-й, 5-й* (I-4-18, 25, 28). Геоморфологическая ситуация здесь благоприятна для формирования россыпей: рельеф холмистый и холмисто-увалистый, долины рек и ручьев хорошо проработаны, с широкими днищами и пологими склонами. Последние затянута мощными делювиальными шлейфами, которые сливаются с гравийно-глинистым и песчано-глинистым материалом поймы.

Лермонтовский рудный узел объединяет многочисленные рудопроявления и большинство россыпей золота (в том числе все промышленные) площади. Наиболее перспективными объектами узла, по нашему мнению, являются рудопроявления Ильинка, р. Бешеной, Большая.

Рудопоявление Ильинка (II-4-11) находится в междуречье верховьев рр. Лев. Предгорная и Власовка. Выявлено в 1979 г. при ГС-50 [44]. Тогда же были проведены поисковые работы и дана перспективная оценка. Канавами вскрыты три рудных зоны с содержанием – от 0,1 до 2 г/т золота (спектрозолотометрический анализ). Пробирный анализ штучных проб показал содержание золота – от 3,5 до 11 г/т, серебра – до 130–245 г/т. Делювий участка оказался «загрязненным» весовыми содержаниями золота от «знаков» до 500 мг/м³. В аллювии водотоков, дренирующих площадь рудопоявления, выявлены россыпи золота, одна из которых (россыпь р. Ильинка) отработана. Выполненные нами исследования позволили существенно расширить перспективы рудопоявления. Площадь рудопоявления (4 км²) сложена переслаивающимися песчаниками, алевролитами с прослоями туфов и лав основного состава верхнекултухинской подсвиты. В северной части проявления эти отложения перекрыты тектонической пластиной кремней джаурской свиты. По периферии площади на осадочных породах полого залегают андезибазальты северянской свиты. Осадочные породы смяты в складки северо-восточного простирания с углами падения на крыльях в 25–50°. Тектонические нарушения представлены надвигами (зоны милонитов в подошве кремнистых пластин) и сбросо-сдвигами (субвертикальные зоны дробления, брекчирования различной интенсивности) северо-восточного и северо-западного простирания. По зонам дробления внедрились многочисленные дайки и небольшие штоки риолит-порфиров третьей фазы стрельниковского комплекса. Мощность даек от 0,5 до 50 м. В наиболее крупных интрузивных телах наблюдается переход риолитов, слагающих краевые части, в гранит-порфиры к центру. В экзоконтактах этих тел вмещающие породы слабо ороговикованы. Осадочные породы и риолиты претерпели гидротермально-метасоматические изменения, выразившиеся в образовании кварц-серицитовых, кварц-серицит-гидрослюдистых березитоподобных метасоматитов с интервалами кварцевого прожилкования. В метасоматитах повсеместно отмечается вкрапленность (1–10 %) и гнездовые скопления пирита и арсенипирита (единичные зерна сфалерита, галенита, халькопирита, золота, аргентита). Сульфиды зачастую выщелочены и диагностируются по реликтовым пустотам и прожилково-вкрапленной лимонитизации.

Литогеохимическим опробованием выявлены вторичные ореолы рассеяния Au (0,005–0,5 г/т), серебра (0,18–3 г/т), As (0,006–0,13 %). Пространственная корреляция этих ореолов удовлетворительна. На этом основании при объединении ореолов (Au+Ag+As) были отрисованы четыре комплексных аномалии. Этим аномалии «проявили» рудоносные структуры (Восточная, Южная, Центральная и Западная).

Рудоносная структура Восточная изучена в двух сечениях канавами. Мощность зоны минерализованных метасоматитов 60–90 м, простирание северо-восточное, протяженность до 500 м. В ее пределах выделяется несколько сближенных интервалов мощностью 3,5, 20, 15,7 м со средним содержанием золота – 0,38, 0,24 и 0,57 г/т, соответственно достигая в одном случае 1,0 г/т на 3 м мощности. Присутствует мышьяк (до 1 %). Уровень эрозионного среза, рассчитанный по геохимическим коэффициентам, предложенным М. С. Рафаиловичем (Вертикальная геохимическая зональность ведущих геологопромышленных типов месторождений золота и ее использование при поисковых работах; Алма-Ата, 1989), для Восточной структуры – надрудный. По всей видимости, в этой структуре проявлены окolorудные метасоматиты, и можно ожидать увеличение интенсивности оруденения на глубине.

Рудоносная структура Южная прослежена по делювию на 250 м, изучена единичной канавой не на полную мощность. Это минерализованная сульфидами зона метасоматитов, проявленных в штоке риолитов и вмещающих породах. Эту структуру можно обосновано объединить со структурой Восточной.

Рудоносная структура Центральная имеет отчетливое северо-восточное простирание при ширине 100 м и протяженности 400 м. Содержание золота колеблется от 0,02 до 0,5 г/т. В ее пределах вскрыто несколько рудных тел мощностью 0,8–1,0 м с содержанием золота – от 0,8 до 19 г/т, серебра – до 111 г/т. В штучных пробах содержания золота достигают 11–42 г/т, серебра – до 245 г/т. Уровень эрозионного среза, рассчитанный по вышеуказанной методике, верхнерудный–надрудный.

Рудоносная структура Западная практически не изучена. Она проявлена комплексной аномалией размером 200×100 м. Характер вторичных изменений схож с таковыми структуры Восточной, но интенсивность сульфидной минерализации ниже. В контуре аномалии, по данным предшественников, содержание золота в геохимических пробах достигает 2 г/т, в шлиховых – 50 мг/м³.

Объект несомненно заслуживает постановки поисковых работ первой очереди. Здесь можно ожидать открытия среднего по запасам месторождения.

Рудопоявление р. Большая (III-3-37) находится на левобережье ее верховьев, где К. П. Тито-

вым [89] были обнаружены делювиальные свалы окварцованных пород с содержанием золота в штучной пробе – 1,4 г/т. В аллювии р. Большой поисковыми работами [31] выявлена непромышленная россыпь золота. Нами проведены поисковые маршруты, шлиховое и геохимическое опробование аллювиальных отложений. Площадь сложена отложениями нижнекултухинской свиты, представленными переслаивающимися песчаниками и алевролитами с отдельными прослоями базальтов и пикробазальтов. Алевролиты взмученные содержат олистолиты и крупные олистоплаки кремнистых пород джаурской свиты. Осадочные породы прорваны мало мощными дайками базальтов и пикробазальтов култухинского комплекса и гранит-порфиров стрельниковского комплекса. О присутствии на глубине более крупных тел гранитоидов говорит поле ороговикованных пород в нижних частях склона левого притока р. Большая. В пределах площади рудопроявления залегание осадочных и вулканогенных пород моноклиальное с падением на юго-восток под углами в 30–70°. Основное разрывное нарушение северо-восточного простирания проходит по долине р. Большая и сопровождается опережающими разрывами субмеридиональными и северо-западными разрывами. Параллельно основному нарушению, вдоль левого склона долины реки и через ее водораздел с руч. Скрытый, прослеживается надвиг (взброс), ограничивающий поле метасоматически измененных пород, образовавшихся преимущественно, по песчаникам. Березитоподобные метасоматиты кварц-серицитового состава с хлоритом распространены по левобережью р. Большая с выходом на водораздел. При этом наибольшая интенсивность вторичных изменений отмечалась в нижних частях склонов. Дайки риолитов интенсивно серицитизированы. Дайки пикробазальтов пропицитизированы и сульфидизированы. В пределах поля метасоматитов выявлены две зоны прожилкового окварцевания и тектонических брекчий на кварцевом цементе. Кварц серый с тонкой вкрапленностью арсенипирита и пирита. Мощность отдельных кварцевых жил составляет 15 и более см. Ориентировочная мощность зон 2,5–5 м, протяженность 500–700 м. Содержание золота по данным штучного опробования колеблется от 0,5 до 5,6 г/т, серебра – до 40 г/т, мышьяка – до 0,25 %. В целом поле метасоматитов вмещающих зоны с золоторудной минерализацией протягивается в северо-восточном направлении на 2,5 км при ширине 500–750 м. Учитывая неблагоприятные условия для поисковых работ (большая мощность делювиальных отложений, перекрытие метасоматитов в долинной части аллювиальными отложениями) ожидается обнаружение, по крайней мере, еще трех–четырёх аналогичных зон. Таким образом, данный объект заслуживает постановки поисковых работ после получения положительных результатов по более перспективным рудопроявлениям золота Лермонтовского рудного узла.

Рудопроявление р. Бешеная (Ш-4-19) находится в ее верховьях. В долине реки разведана и на настоящий момент отрабатывается артелью «Рос ДВ» средняя по запасам россыпь золота. При отработке россыпи в 1998–2002 гг. артелями «Алчан» и «Терра» получены данные, свидетельствующие о наличии коренного источника золота непосредственно в долине реки под современными наносами, мощность которых достигает 40 м. Геологическое строение (возраст и состав стратифицированных образований и магматических пород, тектонических структур) сходно со строением рудопроявления Ильинка. Незначительным объемом поисковых работ, проведенных нами по бортам р. Бешеная, выявлены зоны дробления и окварцевания вплоть до образования зернистых кварцитов с окисленной сульфидной минерализацией по кремнистым породам и алевролитам. В штучных пробах из таких пород содержание золота составляют 0,4–4,2 г/т, серебра – до 13,7 г/т, мышьяка – до 1 %. По представлениям геологов старательской артели, доизучавших россыпь (2001 г.) разведочным бурением с геохимическим опробованием плотика, под россыпью в ее головной части вполне возможны кварцевожильно-штокверковые золотоносные зоны, лишь в малой степени (флангами) выходящие на пологие борта долины. Эти предположения базировались на содержаниях золота в геохимических пробах – от 0,08 до 95 г/т. Обоснованы и их предположения о золото-кварцевом малосульфидном типе оруденения. Месторождения такого типа имеют большой вертикальный размах при среднем содержании золота в 3–5 г/т. Предложенные этими геологами параметры для подсчета ресурсов следующие: площадь штокверка – 600×400 м, коэффициент рудоносности – 0,15, среднее содержание – 4 г/т, удельный вес руды – 2,5 т/м³, глубина подвески – 150 м. Прогнозные ресурсы составят более 50 т золота. Мы согласны с их выводами и оцениваем данный объект как высокоперспективный. Анализируя данные разведки и отработки, можно предположить, что эрозионный срез рудоносных структур незначителен.

Параметры остальных золоторудных объектов Лермонтовского узла имеют значительно худшие характеристики. Единственным объектом с неясными перспективами являются фланги вольфрамового *рудопроявления Светлого*, где в штучных пробах содержание золота составляет 0,5–2 г/т, достигая в единичных случаях 12,4 и 23 г/т, серебра – до 80 г/т. Здесь же широко проявлены аномалии мышьяка.

В Лермонтовском рудном узле разведано шесть промышленных и более двадцати непромышленных россыпей золота. Ряд россыпей отработаны (р. Власовка, руч. Польшаевский, Луданный, Золотой Ключ). Одна из самых крупных – россыпь р. Бешеная – обрабатывается. Сведения о россыпях приведены в таблице 2.

Долинный аллювий характеризуется небольшой мощностью (от 3–5 до 5–7 м), высокой глинистостью и щебнистостью. В большинстве россыпей золото мелкое, размером 0,1–1 мм, редко – больше. Форма золотин пластинчатовидная, лепешковидная, уплощенная. Цвет желтоватый, золотисто-желтоватый. Содержание – от знаков до 1 315 мг/м³.

Россыпь р. Бешеная (Ш-4-17) расположена на правобережье р. Алчан, охватывает бассейн верхнего и среднего течения р. Бешеная. Протяженность россыпи – 11 400 м, ширина – 10–280 м. Мощность 4,0–35,0 м (торфов – от 2,0–11,6 до 12,8–29,4 м; пласта – 0,6–4,8 м). Площадь россыпеобразующего бассейна сложена юрскими (култухинская свита) и триасовыми, преимущественно кремнистыми породами, прорванными небольшими интрузиями и дайками диоритов и гранодиоритов стрельниковского комплекса, дайками риолитов алчанского комплекса. Россыпь разведана [34] линиями скважин по сети 200×10 м, шурфоскважинами. Работы по ней возобновлялись неоднократно [32, 94, 96]. Содержание золота – 350–9 360 мг/м³ и более (с нарастанием вверх по долине). Преобладающий размер золотин в россыпи – 0,6–2,5 мм, средняя – 1,34 мм. При отработке отмечены «самородки» (сростки кварца с золотом) весом 131,57 г (золота – 86,17 г), 157,57 г (золота – 93,2 г). Запасы золота определены в количестве 1 627,2 кг со средним содержанием – 1 239 мг/м³ на пласт мощностью 1,85 м при средней мощности торфов 11,5 м. Прогнозные ресурсы по категории Р₁ оценены в 232 кг. В настоящее время россыпь обрабатывается артелью.

Россыпь руч. Польшаевский, Крутой (Ш-4-32) разведана линиями буровых скважин по сети (180–220)×(10–20) м, заверочные работы – шурфоскважины и траншеи [32]. В строении площади россыпеобразующего бассейна принимают участие песчаники, алевролиты, базальты, кремнистые породы култухинской свиты, прорванные линейной интрузией и дайками ультрабазитов польшаевского комплекса, дайками кислого и среднего состава стрельниковского комплекса. Протяженность россыпи – 2,5 км, ширина – 68 м. Мощность около 3 м (торфов – 2,1 м, пласта – 0,72 м). Содержание золота на пласт – 605 мг/м³. Золото плохо окатанное размером 0,25–1 мм. Запасы по категории С₁ – 75,0 кг, переданы (1989 г.) в промышленное освоение ПО «Приморзолото». В настоящее время разведанные запасы золота – 190 кг при среднем содержании 800 мг/м³. В плотике верхней части россыпи при ее отработке вскрыты черные углеродистые рассланцованные алевролиты и углеродисто-известковистые песчаники с многочисленными прожилками и линзочками кварца, с вкрапленностью и прожилками сульфидов. Эти породы показали содержание золота – от 0,1 до 0,99 г/т, серебра – до 77,8 г/т. Заслуживает внимание наличие в россыпи платиноидов.

Россыпь р. Ниж. Предгорка (Ш-4-4) – правый приток р. Алчан. Ширина долины – 300–1 200 м. Долина ассиметричная корытообразная с крутым левым и пологим правым бортами. Аллювиальные отложения представлены галькой, щебнем и валунами, сцементированными песчано-глинистым материалом. Мощность отложений 3–4 м. Золотоносный пласт приурочен к средней части аллювиальных отложений. Золото в россыпи комковидное, реже – пластинчатое, полуокатанное. Цвет золотисто-желтый, размер зерен – от 0,05 до 0,625 мм. Пройдено три линии буровых скважин (39 скв.). Содержание золота – от знаков до 500 мг/м³ на пласт мощностью от 0,5 до 1 м. Ориентировочная протяженность россыпи – 3 км при средней ширине 36 м, мощности 1,9 м и среднем содержании золота 130 мг/м³.

Литогеохимические ореолы золота пользуются довольно широким распространением, «отмечая» известные рудные объекты. Большинство ореолов выявлено нами по результатам донного опробования. Золото комплексуется с серебром, мышьяком, сурьмой, иногда с вольфрамом. Содержание золота в ореолах – 0,005–0,06 г/т, серебра – 0,1–0,6 г/т, вольфрама – 0,0005–0,0006 %.

В пределах прогнозируемого Зырянского рудного узла известны коренные рудопроявления Зырянское, Дорожное и непромышленные россыпи золота.

Таблица 2

Характеристика основных россыпных объектов золота

Название	№ на карте	Индекс клетки	Тип россыпи	Рудный узел	Параметры россыпей				Запасы, кг	Прогнозные ресурсы, кг	Источник информации		
					Длина, м	Ширина, м	Мощность, м					Содержание, мг/м ³	
							торфов	пласта					
Шумнинская	14	I-4	Промышленная	Подхоренковский	3000	200	0,4-1,2	0,4	842-1315		P ₂ - 150	[88]	
Подхоренковская	20	I-4	Промышленная	Подхоренковский	11000	50	0,4-1,2	0,6	369-1296		P ₃ - 200	[88]	
Кл. Базисный	24	II-3	Промышленная	Лермонтовский	3200	20-70 (ср. - 41)	1,2-3,2 (ср. - 2,1)	0,4-2,2 (ср. - 0,96)	443-864				[32, 94, 96]
					900	41	2,1	0,96	443	C ₁ - 16			
					3200	45	2,5	0,9	864		P ₂ - 110		
Золотой Ключ	30	II-3	Промышленная	Лермонтовский	6000	10-100	3,9-4,6	0,2-2,2	90-2000				[32, 94, 96]
					3200	70	3,9	0,73	848	C ₁ - 97			
					5200	100	4,6	0,4	1109		P ₂ - 230		
Руч. Рогатый	37	II-3	Промышленная	Лермонтовский	1400	50-70	2,8	0,8-2,0	300-750				[31, 94, 96]
					1000	70		2,0	300	C ₁ - 70	P ₁ - 50		
					1000	50	2,8	0,8	750		P ₂ - 30		
Руч. Луданный	7	II-4	Промышленная	Лермонтовский	3000	37	1,4-6,4 (ср. - 2,7)	0,2-2,0 (ср. - 0,8)	686	C ₁ - 77		[32, 95, 96]	
Р. Прав. Предгорная	8	II-4	Промышленная	Лермонтовский	3400	20-30	2,2-4,2 (ср. - 3,2)	0,2-1,2 (ср. - 0,6)	1000		P ₂ - 60	[96]	
Р. Власовка	10	II-4	Промышленная	Лермонтовский	8500	25-54	2,6-9,5	0,44-0,7	250-950				[44, 96]
					2900	54		3,1	250	C ₁ - 124			
					2000	25	2,6	0,44	818	C ₂ - 18			
					2400	25	9,5	0,7	950		P ₂ - 40		
Руч. Таборный	28	II-4	Промышленная	Лермонтовский	2800	20-45	1,6-3,1	0,2-0,8	216-1500				[32, 96]
					1690	23	3,1	0,35	365	C ₂ - 5			
					2800	45	2,1	0,4	980		P ₂ - 50		
Руч. Польшаевский, Крутой	32	II-4	Промышленная	Лермонтовский	5200	40-68	2,0-2,8	0,4-0,73	605-1615				[32, 94]
					2500	68	2,1	0,73	605	C ₁ - 75			
					5200	42	2,8	0,4	1615		P ₂ - 140		
Руч. Львиный	38	II-4	Промышленная	Лермонтовский	3000	13-50	1,8-4,0	0,37-0,5	893-2616				[32, 94]
					1140	13	4,0	0,37	893	C ₂ - 5			
					900	25	2,6	0,5	2616		P ₂ - 30		
Р. Правый Ур	43	II-4	Промышленная	Лермонтовский	3200	40-50	1,0-4,6 (ср. - 3,2)	0,2-2,2 (ср. - 0,6)	700-2250				[32, 96]
					2100	40	2,6	0,65	703	C ₁ - 44			
					3200	50	3,2	0,2	2250		P ₂ - 70		

Окончание табл. 2

Название	№ на карте	Индекс клетки	Тип россыпи	Рудный узел	Параметры россыпей				Запасы, кг	Прогнозные ресурсы, кг	Источник информации	
					Длина, м	Ширина, м	Мощность, м					Содержание, мг/м ³
							торфов	пласта				
Руч. Золотая Миля	47	II-4	Промышленная	Лермонтовский	4000	10-40	1,6-1,9	0,59-2,0	785-800	C ₁ - 5	[32, 44, 96]	
					1060	13	1,8	0,59	785			
					2300	15	1,9	2,0	800			
Р. Речка 1-я	20	III-2	Непромышленная	Лермонтовский	4000	40	20	2,0	600	P ₃ - 290	[76, 89]	
Р. Улитка	1	III-3	Промышленная	Лермонтовский	12800	10-142	3,5-5,8	0,4-0,76	1109	C ₁ - 313 C ₂ - 74	P ₁ - 196 P ₂ - 440	[32, 34, 94]
					11000	10-60	3,5	0,76	1000			
					7000	142	5,8	0,4	1109			
Руч. Междуречный	36	III-3	Промышленная	Лермонтовский	2200	20-30	3,0-6,6	0,2-4,2	450	P ₂ - 50	[32, 76, 89]	
					1200	30	4,0	3,0	450			
Р. Ниж. Предгорка	4	III-4	Промышленная	Лермонтовский	3000	20-36	4,0	0,5	1000	P ₂ - 40	[44, 96]	
					2000	20	3,0	3,6*	1000			
Руч. Трубный	5	III-4	Промышленная	Лермонтовский	6100	30	2,9-3,9	0,3	853-4500	C ₂ - 17	P ₂ - 150	[32, 94, 96]
					3200	18	3,3	0,28	853			
					4500	20	2,9	0,3	3035			
Р. Бешеная	17	III-4	Промышленная	Лермонтовский	11400	10-280	2,0-11,7	0,6-4,8	1160	C ₁ - 1477 C ₂ - 80	P ₁ - 302 P ₂ - 290	[34, 94, 96]
					5200	120	11,7	1,63	1541			
					4000	60	9,0	0,9	1337			
Руч. Зыряновский	22	IV-2	Непромышленная	Зыряновский	2400	30	7,0	1,6	853	P ₂ - 50	[94, 99]	
					1200	30	7,0	1,6	853			
Кл. Биран	14	IV-2	Непромышленная	Зыряновский	2300	40	8,0	1,6-2,0	750	P ₂ - 90	[31, 94, 99]	
					1500	40	8,0	2,0	750			

Примечание: * – мощность массы.

Рудопоявление Зырянское (Лесистое) (IV-2-20) расположено в водораздельной части руч. Лесистый и Биран. Локализовано в штоке гранодиоритов стрельнинского комплекса. Вмещающие гранодиориты породы – вулканогенно-осадочные образования култухинской свиты, дислоцированы, интенсивно ороговикованы, серицитизированы. Гранодиориты в рудоносных зонах брекчированы, осветлены, пронизаны сетью кварцевых прожилков. Вскрыто [79] 6 рудных тел, представленных минерализованными зонами, жилами и прожилками кварц-лимонитового состава. Простирание рудных зон северо-западное и северо-восточное, субмеридиональное, падение под углами 50–85°, протяженность 150–420 м, мощность – до 3 м, содержание золота – 0,2–58 г/т. Строение жил сложное с пережимами и раздувами. Наиболее крупная из них прослежена до выклинивания на 90 м при максимальной мощности 0,8 м. Среднее содержание золота – 20,7 г/т. Помимо золота присутствуют пирит, арсенопирит, реже – халькопирит, галенит, сфалерит, молибденит. Содержание Pb – 0,3–1,0 %, As – 0,3–0,7 %, Zn, Cu и Sb – 0,03 %, Bi – 0,01 %, Ag – 100 г/т. В делювии на всем рудном поле отмечается золото (от знаков до 600 мг/м³), в аллювии – 100–2 800 мг/м³ (верхнее течение ручьев). Ниже по течению содержание золота падает до 100 мг/м³ и на расстоянии 2,5–3 км практически исчезает [68].

Рудопоявление Участок Дорожный (IV-1-11) находится в междуречье рек Зинчиха и Прав. Самур. Площадь сложена гранитами, гранодиоритами Стрельниковского массива (вторая фаза одноименного комплекса), прорванными многочисленными дайками андезитов, диоритов, риолит-порфиров, гранит-порфиров третьей фазы того же комплекса. Дайки имеют северо-восточное и субширотное простирание, падение на юг, юго-восток под углами 65–90°. Мощность их от 0,2 до 50 м, протяженность десятки и первые сотни метров. Граниты и гранодиориты разбиты многочисленными разноориентированными зонами дробления мощностью от 0,3 до 7,0 м, иногда, частично залеченными дайками. В пределах зон породы в различной степени интенсивности окварцованы, реже – грейзенизированы, и несут рассеянную сульфидную вкрапленность (пирит, арсенопирит, сфалерит, халькопирит, галенит). В экзоконтактах даек граниты осветлены, окварцованы вплоть до образования кварц-полевошпатовых метасоматитов с рассеянной сульфидизацией. В дайках кислого состава проявлен кварц-серицитовый метасоматоз. Дайки среднего состава пропицитизированы. Рудопоявление контролируется шлиховым ореолом золота с содержанием – до 10 мг/м³, вторичным литохимическим ореолом с содержанием – 0,01 г/т, аномалией ЕП интенсивностью 100 мВт, положительной магнитной аномалией интенсивностью >500 нТл. Содержание золота в гидротермально и метасоматически измененных породах – сотые и десятые доли г/т (в единичных пробах – 0,66–1,5 г/т), серебра – до 25 г/т, As, Zn, Pb – до 0,3 %.

В прогнозируемом Зырянском рудном узле известно шесть малых непромышленных россыпей: *руч. Ненский (IV-1-6)*, *руч. Филареткина (IV-1-9)*, *руч. Первый (IV-1-15)*, *р. Зинчиха (IV-2-13)*, *кл. Биран (IV-2-14)*, *руч. Зырянский (IV-2-22)* и др. Потенциальным источником питания россыпей являются золотоносные кварцевые и минерализованные зоны рудопоявления Дорожное и Зырянское.

Россыпь руч. Зырянский (IV-2-22) расположена в южной части площади. В долине ручья пробурены 2 линии скважин комплектом «Эмпайр» с интервалом в 800 м. Россыпь приурочена к аллювиальным пойменным и террасовым накоплениям ручья среднечетвертичного и верхнечетвертичного–современного возраста, представленными глинистым, песчано-глинистым и щебнисто-галечным, реже валунным материалом. Ориентировочная протяженность россыпи – 2 км, ширина – 150 м. Мощность золотоносных отложений колеблется от 2,8 до 10 м. Максимальное содержание золота в русловых отложениях – 181,0 мг/м³ на массу мощностью 2,8 м (282,2 мг/м³ на пласт мощностью 1,8 м), в террасовых – 158,6 мг/м³ на массу мощностью 5,4 м (475,9 мг/м³ на пласт мощностью 1,8 м). Золото в россыпи комковидное, реже – пластинчатое, каплевидное, проволоковидное. Размер зерен колеблется от 0,075×0,05 до 1,125×1,0 мм.

Остальные проявления россыпной золотоносности имеют сходные или худшие параметры. Перспективным участком для поисков россыпи является верховья руч. Лесистый, где в шлиховых пробах содержание золота достигает 600–2 760 мг/м³.

Шлиховым опробованием зафиксировано присутствие золота во многих водотоках в знаковых и весовых количествах. Золото в шлихах имеет комковидную, крючковидную, ромбовидную форму, ямчатую поверхность, золотисто-желтую окраску. Постоянными спутниками золота являются киноварь, пирит, хромит, эпидот, лейкоксен, монацит, реже – шеелит, молибденит, сфалерит, галенит, арсенопирит.

Прогнозируемый Лесковский рудный узел расположен в западной части листа и приурочен к экзоконтакту гранитов Васильевского массива. Здесь известны пункты минерализации золота Лесковский и Ветошное, обширный шлиховой ореол золота и аномалии Au, Ag, As в донных отложениях.

Пункт минерализации Ветошиное (Ш-1-5). Площадь сложена песчаниками и алевролитами улиткинской толщи, которые западнее участка прорваны гранитами Васильевского массива. Осадочные породы расланцованы вплоть до образования динамосланцев, разбиты зонами дробления и пронизаны многочисленными, разнонаправленными прожилками кварца. Последние иногда образуют «разреженные» штокверковые зоны. Содержание золота по данным штучного опробования составляет 0,01–0,5 г/т, достигая в единичных пробах 2 г/т, As – 0,01–0,2 %.

В пределах прогнозируемого Лесковского рудного узла повсеместно отмечается прожилковое окварцевание и золотоносность аллювиальных отложений. Содержания золота в аллювии водотоков – от знаков до 100 мг/м³. В литогеохимических пробах из донных отложений содержание Au – до 0,01 г/т, Ag – 0,1–0,4 г/т. Учитывая благоприятную геоморфологическую обстановку здесь можно ожидать открытие россыпей с промышленными параметрами.

СЕРЕБРО

Серебро как сопутствующий элемент распространен на изученной площади довольно широко. Оно сопровождает вольфрамовую, молибденовую, медную, золотую, ртутную минерализацию, реже образует собственные аномалии. Максимальные концентрации его отмечались на рудопроявлениях золота Ильинка, Полысаевский и рудопроявлении вольфрама Октябрьское.

Пункт минерализации Левый Олень (I-3-20). Среди аргиллизированных дацитов и андезитов алчанской свиты в экзоконтакте Бирского гранитного массива обнаружены зоны прожилкового окварцевания. В штучных пробах из делювиальных свалов кварца содержание Ag достигает 100 г/т, Sb, Cu, Pb – 0,01 %. Кварц серо-желтого цвета мелкозернистый кавернозный с редкой вкрапленностью самородного серебра. Объект практически не изучен. Благоприятная геологическая обстановка и масштабы полей метасоматитов позволяют ставить его в разряд перспективных [26].

Содержание серебра в многочисленных площадных и точечных литохимических аномалиях не превышает 0,1–1 г/т. Серебро на данной площади, наряду с As и Sb, является индикатором золотого оруденения и может представлять практический интерес как сопутствующий элемент в комплексных рудах.

ПЛАТИНА И ПЛАТИНОИДЫ

Впервые присутствие платиноидов на данной площади установлено в долине руч. Крутого [97]. В шлиховых пробах, отобранных после отработки россыпи золота руч. Крутого, обнаружены зерна платины, дисульфидов Os и Ru (эрлихманит и др.), сростания микрокристаллов Os-Ir-Ru сплавов, самородный осмий.

Пункт минерализации платины и золота (II-4-36) находится в долине руч. Крутого. В техногенных отвалах плотика, образовавшихся после отработки россыпи, обнаружены [97] обломки черных углеродистых расланцованных алевролитов и мелкозернистых песчаников с многочисленными прожилками кварца и вкрапленностью сульфидов (арсенипирит, сфалерит, пирит, галенит). В штучных пробах содержание золота – 0,1–0,99 г/т, серебра – 5,8–77,8 г/т, платины – 0,59–1,04 г/т, палладия – 1,24–1,96 г/т, родия – 0,11 г/т, цинка – 0,95 %, свинца – 0,18 %. По наличию многочисленных зеркал скольжения предполагается залегание их в зоне интенсивной тектонической нарушенности. В 2 км к северо-западу, в верховьях руч. Полысаевский обнаружены делювиальные свалы брекчированных, пиритизированных, окварцованных алевролитов. Содержание золота в штучных пробах – 0,23–0,6 г/т, серебра – 6,1–11,3 г/т, платины – 0,06–0,028 г/т, палладия – 0,3–0,35 г/т [97].

Проявление платины (II-4-48) выявлено при ГДП-200. Находится на водоразделе руч. Крутой–Лев. Ур, в пределах расслоенной интрузии гипербазитов (габбро, верлиты, дуниты) полысаевского комплекса. Породы черные, зеленоватые массивные серпентизированные с вкрапленностью сульфидов. Геохимическое опробование этих пород, проведенное по отвалам канав предшественников и коренным выходам, показало содержание платины – 0,071–0,4 г/т (в 1-й пробе – 1,89 г/т), Pd – 0,078–5,79 г/т, Rh – до 0,35 г/т, Ru – 0,06–0,48 г/т, Os – 0,01–0,055 г/т, Ni – 0,1–0,3 %, Cr – 0,6–0,9 %. В пробах-протоколках из дунитов обнаружены зерна палладия. В делювии [46] отмечаются «полосовые» геохимические аномалии (Cr – 0,03–0,07 %, Ni – 0,01–0,1 %), приуроченные к эндоконтакту интрузии гипербазитов. Простираение аномалий параллельно простираению контакта массива с вмещающими породами. Ширина аномалий – 150–400 м, прослежены на 2,5 км. С геохимическими аномалиями совпадают геофизические аномалии, интерпретируемые как области прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации [41,

46].

Рудопоявление Чащевитое (Ш-1-9) выявлено при ГДП-200. Находится в водораздельной части руч. Лесковский и р. Живорки. Площадь сложена отложениями култухинской свиты, прорванными ультрабазитами полысаевского комплекса, на которые по зоне разлома надвинуты терригенные отложения улиткинской толщи. Плоскость надвига падает на север под углом 25° . В зоне надвига ультрабазиты превращены в серпентинитовые милониты. Осадочные породы и ультрабазиты прорваны интрузией гранодиоритов Васильевского массива. В результате воздействия интрузии серпентиниты превращены в тальк-карбонатные метасоматиты с сульфидной минерализацией. Анализ бороздовых и геохимических проб метасоматитов показал содержание $Pt - 0,08-0,34$ г/т (в 1-й пробе – 1,52 г/т), $Pd - 0,078-0,3$ г/т (в 1-й пробе – 12,9 г/т), $Rh - 0,054-0,43$ г/т, $Ru - 0,0091-0,15$ г/т, $Ir - 0,001-0,01$ г/т, $Os - 0,0002-0,0084$ г/т, $Au - 0,17-0,3$ г/т. Присутствуют никель и хром (0,08–0,35 %).

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

УРАН

Специализированными работами на уран установлено [80] три *радиометрические аномалии* урановой и уран-ториевой природы. Приурочены аномалии к зонам дробления (Ш-1-1) и зонам ороговикования на контакте гранодиоритов Бирского массива с аргиллизированными вулканитами алчанской свиты (I-3-16). Содержание урана – $50 \cdot 10^{-4}$ %, тория – $24 \cdot 10^{-4}$ %. Аномалии оценены отрицательно.

Остальная площадь характеризуется небольшими разрозненными ореолами урана (гидролитохимическая съемка) с содержанием – $(3-5) \cdot 10^{-4}$ %, расположенными вдоль разломов северо-восточного простирания, в основном, в породах алчанской свиты.

На *Лермонтовском месторождении* точечные радиоактивные аномалии интенсивностью от 44 до 154 мкР/ч отмечаются в штольне и скважине. Они приурочены к штоку гранодиоритов и его экзоконтакту – зонам ороговикovaných пород култухинской свиты. Содержание урана – $(3-11) \cdot 10^{-4}$ %, тория – $(16-24) \cdot 10^{-4}$ % при повышенных содержаниях фтора, олова, бериллия.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

ФЛЮОРИТ

Проявление флюорита известно [53] на правом борту р. Бикин (IV-2-7), в 700 м к юго-востоку от пос. Кирсаниха. Флюорит образует небольшое гнездо (20×30 см) в маломощной (до 1 м) зоне трещиноватости среди андезидацитов алчанской свиты. Флюорит пятнистый фиолетово-зеленого цвета крупнокристаллический.

На остальной площади флюорит отмечен в редких шлиховых пробах в ассоциации с касситеритом.

БАРИТ

Единственный *пункт минерализации* барита (IV-3-11) на исследуемой площади обнаружен [24] в междуречье рек Левая и Правая Моховая. Здесь в толще кремнистых пород вскрыт прослой аргиллитов мощностью около 4 м с линзами мономинерального барита. Максимальные размеры линз – $2,5 \times 10$ см. На простирании линз отмечены вкрапленники отдельных кристаллов или сростки кристаллов барита в аргиллитах. По данным штучного опробования содержание бария в аргиллитах составляет 0,1–0,3 %.

В шлихах наиболее высокие содержания (до 5 мг/м^3) барита установлены в верховьях р. Ильинка.

В *шлиховых потоках* и *ореолах* барит совместно с кинноварью известен в бассейне левых притоков р. Алчан (IV-4-9). Содержание барита – от знаков до 1 г/м^3 .

В пределах листа баритовая минерализация практического значения не имеет.

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

ПИРОФИЛЛИТ

На площади имеется одно малое месторождение вторичных кварцитов *Бикинское (Пасечное)* (IV-1-13). Расположено в 4 км к востоку от с. Покровка. Среди пород алчанской свиты оконтурено поле вторичных кварцитов площадью более 1,5 км². В поле метасоматитов выделяются: пирофиллитовые вторичные кварциты, слагающие центральную часть, монокварциты, серицитовые кварциты и переходные между ними разности. Пирофиллитовые кварциты представляют собой светло-серые, белые, кремовые с различными оттенками породы жирные на ощупь. Общий минеральный состав: пирофиллит – 50–90 %, кварц – 0–30 %, серицит – 0–15 %, каолинит – 0–10 %, рудный минерал (рудная пыль, пирит, гематит) – 0,5–20 %, ярозит – 0,2–10 %. Среди них встречаются разности, на 90 % сложенные пирофиллитом (агальматолиты). Собственно пирофиллитовые разности слагают поле размером 0,5×0,2 км. Вскрытая мощность 6–8 м, предполагаемая – 80 м. По результатам технологических испытаний пирофиллитовые породы пригодны для изготовления изоляторов, производства фарфора, огнеупоров и в качестве заполнителя в лакокрасочной, бумажной и резиновой промышленности. Отработка возможна открытым способом. Прогнозные ресурсы категории P₂ составляют 20 млн т [55].

ДРАГОЦЕННЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

АЛМАЗЫ

Единственная находка алмазов была сделана Ивановым [9] при изучении плотика россыпи р. Бешеная (*пункт минерализации* III-4-22). Плотик сложен пикритовыми брекчиями, состоящими из неоднородной, в различной степени раскристаллизованной и сильно измененной массы, участками – пузыристой. В шлифах из этих пород под электронным микроскопом обнаружены микрокристаллы алмазов, причем один в сростке с роговой обманкой. Более крупные алмазы (до 0,6×1,5 мм) были извлечены при термохимическом разложении проб, выколотых из внутренних частей керна. Алмазы бесцветны. Зерна соответствуют простым комбинационным кристаллам октаэдрического габитуса.

ХАЛЦЕДОНЫ

На территории листа выявлены 4 проявления халцедонов, расположенные в бассейне руч. Лев. Подхоренок в вулканитах северянской толщи [29].

Проявление Водораздельное (Белугинское) (I-4-23) расположено на левом борту руч. Подхоренок 4-й. Серией канав вскрыта тектоническая зона дробления протяженностью 180 м и мощностью до 40 м. Зона сложена обломками андезитов, сцементированных на отдельных интервалах халцедоном («цветные» брекчии). Мощность «цветных» брекчий от 0,10 до 0,5 м, по простиранию прослежены на 5–15 м. Вокруг обломков андезитов наблюдаются крустификационные каемки буровато-зеленого и ярко-зеленого хлорита. Содержание халцедона – 2,0 кг на 1 м³ породы.

Остальные проявления *Приустьевое* (I-4-29), *Юрковское* (I-4-26) и *Спортивное* (I-4-30) аналогичны вышеописанному. Халцедон всех проявлений представлен полупрозрачными светло-серыми разностями со слабовыраженным концентрически-зональным рисунком. Дефектом являются трещины, секущие камень в различных направлениях. По заключению треста «Цветные камни» проявления халцедонов в бассейне р. Лев. Подхоренок следует рассматривать как объект, заслуживающий внимания.

Скопления халцедонов встречаются повсеместно в виде миндалин в породах северянской толщи, концентрируются в зонах дробления, содержащих открытые полости (*пункты минерализации* II-4-2, б). Размер миндалин – до 5 см.

АГАТЫ

Агаты отмечены [44] в бассейне р. Алчан (*пункт минерализации* III-4-29). На правом берегу р. Алчан, в 700 м ниже устья руч. Матай, с косы размером 150×400 м отобрана проба весом 20 кг. В гальке размером 3–6 см (до 10 см) – агаты интенсивно трещиноватые, прокрашенные на глубину до 1–2 см от поверхности. Окраска оранжево-желтая. Отмечается галька с серым однотонным халцедоном, в отдельных образцах – со слабо различимым зональным рисунком.

АМЕТИСТЫ

Бикинское проявление (IV-2-4) расположено на южной окраине г. Бикин, в гранитоидах Бикинского массива. Выявлены три зоны трещиноватости, в пределах которых гранодиориты каолинизированы. Протяженность зон – от 3 до 10 м, мощность – 0,3–0,5 м. В зонах вскрыты полости, «занорыши» округлой или вытянутой формы размером до 15–20 см с аметистом. Аметисты представлены башенковидными кристаллами и их сростками. Поверхность кристаллов покрыта кремнисто-железистой рубашкой. Окраска от густо-фиолетовых до бледно-сиреневых тонов. Головки кристаллов окрашены интенсивнее. Размер кристаллов и обломков – до 40×25×20 мм. Основными их дефектами являются трещиноватость и наличие газовой жидких включений. Для оценки качества аметистов отобрана проба весом 11,390 кг. Товарный выход сырья – 57 %. По заключению треста «Цветные камни» аметист является перспективным грабичным материалом и может быть использован в ювелирной промышленности.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Большинство интрузивных и осадочных пород площади могут использоваться в качестве строительных материалов. Они добываются в многочисленных карьерах, расположенных близ населенных пунктов и дорог, эксплуатируются по мере необходимости. Месторождения разведаны в различной степени, запасы полезных ископаемых обычно не определены. Строительные материалы используются в качестве бутового камня, щебнистых дорожных покрытий, для отсыпки дамб, как заполнитель бетона. Разработка ведется карьерами с помощью буровзрывных работ и бульдозеров.

На площади известно значительное количество месторождений бутового камня, 6 месторождений кирпичных глин, 9 – песчано-гравийного материала.

МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

КИСЛЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ

Граниты и гранодиориты хунгарийского и стрельниковского комплексов применяются для дорожного строительства (*месторождения* II-3-25, 39; IV-1-1, 4, 7; IV-2-3, 5, 8). В основном используются для отсыпки покрытия дорог выветрелые до состояния дресвы и щебня разности. Свежие породы применяются как бутовый камень. Свойства гранитов: объемный вес – 2,59–2,65 г/см³, пористость – 2,21–4,43 %, сопротивление одноосному сжатию в воздушно-сухом состоянии – 562–950 кг/см² и 449–943 кг/см² – в водонасыщенном, износ в барабане Деваля – 6,0–15,62 %, водопоглощение – 0,49–1,24 %. Все месторождения имеют практически неограниченные запасы. Добыча на них ведется периодически по мере необходимости.

Гранодиориты *месторождения* (II-3-11) использовались как сырье для производства облицовочной плитки.

ЭФфуЗИВНЫЕ ПОРОДЫ КИСЛЫЕ И СРЕДНИЕ

Представлены 7 месторождениями. Отрабатываются дациты (*Глебовское* – I-2-7), риодациты (*Кирсаныхинское* – IV-2-6), трахиандезиты (*Добролюбовское* – I-2-16) алчанского комплекса, вулканические образования култухинской свиты (*Поворотное* – I-2-15) и северянской толщи (*Шумнинское* – I-4-21).

Месторождение Кирсаныхинское (IV-2-6) расположено юго-западнее одноименной сопки, сложено риодацитами и андезидацитами алчанской свиты. Породы темно-серые массивные со стекловатой основной массой. Физико-механические свойства: временное сопротивление сжатию – 1 010–1 376 кг/см³, износ в барабане Деваля – 0,6–4,11 %.

ЭФфуЗИВНЫЕ ПОРОДЫ ОСНОВНЫЕ

Известно 2 месторождения: *близ с. Каменушка* (I-2-8) и *Вострушинское* (III-1-15). Представлены серыми, реже – коричневатыми и зеленоватыми, массивными базальтами алчанской (Каменушка) и култухинской свиты (Вострушинское).

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

ИЗВЕСТНЯК

Известняки образуют пласты и линзы в отложениях култухинской свиты. Всего известно 4 месторождения.

Месторождение Снарское (I-2-14) расположено у одноименного поселка. Известняки залегают среди кремнистых пород в виде линзовидных тел. Максимальная мощность 50 м, прослежены по простиранию на 120 м. Выделены 2 разновидности известняков: розовые сильно окремененные, непригодные для получения извести, и серые мелкокристаллические. Последние имеют следующий химический состав: СаО – 37,49–39,55 %, MgO – 7,13–9,92 %, нерастворимый остаток – 13,0 %, pp – 12,01–27,3 %. Обладают следующими физико-механическими свойствами: объемный вес – 2,69 г/см³, удельный вес – 2,7 г/см³, пористость – 0,37 %, водопоглощение – 0,035 %, износ в барабане Деваля – 5,4 %, временное сопротивление сжатию в воздушно-сухом состоянии – 720–750 кг/см². Породы пригодны для обжига на известь и в качестве буттового камня низких сортов. Запасы – 166 тыс. м³.

Месторождение руч. Секач (II-4-14) расположено в междуречье руч. Секач и р. Прав. Предгорная. Известняки слагают крутопадающее тело (до 70°) линзовидной формы, вытянутое в северо-восточном направлении. Мощность его 25 м, протяженность до 600 м. Запасы до глубины 30 м составляют 375 тыс. м³ [44]. Мощность вскрышных пород не более 1,5 м.

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

На площади листа известны 6 месторождений глин и суглинков, представленных пластообразными залежами в аллювиальных, эоловых и делювиально-пролювиальных отложениях верхнего плиоцена–голоцена.

Лермонтовское месторождение (II-2-28) кирпичных глин приурочено к первой надпойменной террасе р. Бира. Находится на западной окраине с. Лермонтовка [26]. Глины желтовато-бурого цвета, при добавлении отощающих добавок (30 %) пригодны для изготовления кирпича (временное сопротивление сжатию – 165,5–171,1 кг/см²). Запасы по категории С₂ – 345 тыс. т.

Бикинское (Бейрухинское) месторождение (III-1-20) расположено в 1 км на северо-запад от ст. Бикин. Приурочено к первой надпойменной террасе р. Бикин. Полезный слой представлен пластом глин и суглинков мощностью 1,8–2,0 м. Качественная характеристика сырья отвечает требованиям к глинам для производства кирпича. Химический состав: глинозем – 17,16–18,29 %, кремнезем – 63,02–66,2 %, окиси железа – 5,26–6,39 %, окиси магния – 2,7–3,4 %, п.п.п. – 5,2–6,8 %. Содержание крупнозернистых включений – до 0,5 %, песчаных – 5,2–35 %, пылеватых и алевритовых (менее – 0,001 мм) – 9,2–35,1 %. Число пластичности – 12–20. Месторождение полностью отработано.

Месторождение Звеньевское I (IV-2-26) и Звеньевское II (IV-2-27) расположены в районе пос. Лесопильное, на левом берегу р. Бикин. Представлены делювиальными залежами глин и суглинков мощностью от 0,2 до 4,2 м, средняя – 1,84 м. Глины пластичные. По химическому составу и технологической характеристике отвечает требованиям ГОСТа для производства кирпича. Месторождения отработаны.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

На территории работ известно 8 месторождений песчано-гравийной смеси и 1 месторождение строительного песка. Степень разведанности их различна. Отрабатываются неоплейстоценовые отложения русел и надпойменных террас, а также выветрелые конгломераты третичного возраста.

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Месторождение Лесопильное (IV-2-25) расположено в 2,5 км к северу от пос. Лесопильное. Полезный слой представлен аллювиальными гравийно-песчаными отложениями. Залежь разведана до глубины 5 м. Подошва слоя не установлена. Гравий средней крупности, хорошо окатан. Содержание гравия в смеси – 50–79 %, песка – 20–50%, пылеватых – 0,2–0,5 %. Содержание слабых зерен – 0,3–9,8 %, объемный вес – 1,84–2,09 г/см³, коэффициент разрыхления – 1,1–

1,18. Объемный вес в разрыхленном состоянии – 1,64–1,76 г/см³, морозостойкость «Мрз-100». Смесь используется в виде балласта в дорожном строительстве. Месторождение эксплуатировалось управлением ДВЖД.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Пески четвертичных отложений на *левобережье р. Омутная (I-2-29)* используются для местных нужд.

ПЕСЧАНИК

На данной территории известно 14 месторождений в полях распространения шумнинской свиты и улиткинской толщи.

Песчаники – зеленовато-серые и серые массивные породы кварц-полевошпатовые полимиктовые. Цемент базальный, соприкосновения, поровый, слюдисто-глинистый, хлоритовый. Алевролиты представляют собой темно-серые и зеленовато-серые полевошпат-кварцевые породы со слюдисто-глинистым цементом. При выветривании образует щебень уплощенной формы. Имеют следующие физико-технические свойства: временное сопротивление раздавливанию сухого камня в пределах 600–1 050 кг/см², водонасыщенного – 500–1 000 кг/см², износ в барабане Дюваля – 5,88–6,4 %.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

КВАРЦИТ

На площади листа имеется 15 месторождений, представленных кремнями и кварцитовидными породами. Кремни от светлой желтовато- и розовато-серых, до сургучных цветов, редко – перекристаллизованные в сахаровидные кварциты, обладают повышенными характеристиками прочности: временное сопротивление раздавливанию сухого камня – 1 216–1 510 кг/см², водонасыщенного – 1 066–1 460 кг/см², износ в барабане Деваля – $4,9 \cdot 10^{-3}$ %, удельный вес – 2,64–2,66 г/см³, пористость – 1,5–1,8 %, водопоглощение – 0,4–0,41 %. Используются в дорожном строительстве (в виде дресвы и щебня). Месторождения обрабатываются периодически и имеют неограниченные запасы.

ГЛИНЫ КРАСОЧНЫЕ И ДРУГИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ

Выявлено [24] одно *проявление Водораздельное (IV-3-30)*. Находится на водоразделе рек Шаманиха и руч. Штаков Ключ. Скважинами на 180 м прослежена залежь пигментов при средней мощности 3,2 м. Залежь сформировалась над зоной контакта базальтов шуфанской свиты с алевролитами култухинской свиты. По качеству пигменты относятся к осадочному типу рыхлых железисто-глинистых пород (охры) с насыщенной хроматической окраской коричневых тонов. Основным красящим минералом является гетит и лимонит. Для пигментов характерна хорошая растворимость в водных растворах, высокая пластичность и цветовая насыщенность. Укрывистость – от 240 до 570 г/м², набухание – от 4,3 до 5,5. По содержанию глинозема глины относятся к полуокислым. Прогнозные ресурсы по категории Р₂ оцениваются в 450 тыс. т [24].

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ

УГЛЕКИСЛЫЕ

Верхне-Предгорский источник (III-4-6) минеральных вод находится на правом борту р. Нижняя Предгорка. Пространственно приурочен к триасовым кремнистым породам с линзами известняков (джаурская свита). Тип источника восходящий. Минеральные воды холодные (5°) углекислые гидрокарбонатные магниево-кальциево-натриевые железистые (Fe_{зак.} – 6). Общая минерализация – 1,47 г/л, дебит – 0,01 л/с. Воды лечебные, лечебно-столовые [44].

ПИТЬЕВЫЕ

ПРЕСНЫЕ

Главным источником водоснабжения служат подземные воды водоносного четвертичного аллювиального горизонта, каптаж которых производится преимущественно колодцами, реже – скважинами. Наиболее крупные водозаборы (месторождения пресных вод) – *Лермонтовское* (I-2-30), *Светлогорское* (III-2-24) и *Бикинское I* (IV-1-16) – обеспечивают централизованное водоснабжение одноименных населенных пунктов. Подземные воды месторождений пресные гидрокарбонатно-кальциевые железистые.

Месторождение Светлогорское (III-2-24) расположено на правом берегу р. Улитка, в верховьях р. Речка 1-я. Население пос. Светлогорье и горнорудный комбинат снабжаются водой из водозабора скважинного типа с водоотбором 1 002 м³/сут и одиночной скважиной с водоотбором 172 м³/сут. Кроме того эксплуатируется галерейный водозабор на р. Улитка. Заявленный водоотбор – 400 тыс. м³/год. Подсчитаны запасы категории А+В в 1980 году «Примортисизом» – 7 200 м³/сут. Запасы не утверждены.

Месторождение Бикинское I (IV-1-16) находится к западу от г. Бикин в долине р. Уссури. Водоносный аллювиальный горизонт представлен песчано-гравийными отложениями мощностью 4–15 м и повсеместно перекрыт глинами и суглинками мощностью 0,2–3 м. Здесь изучен участок Центральный с предполагаемыми запасами – более 20 000 м³/сут [53]. В пределах участка действуют три водозабора: водозабор КЭЧ (инфильтрационный колодец производительностью 100 м³/ч); водозабор управления железной дороги (подрусловая галерея); скважинный водозабор Бикинского лесозавода.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Изученная территория расположена в пределах двух минерагенических зон: Алчанской и Центральной. Граница между минерагеническими зонами совпадает с зоной Алчанского разлома. Северо-западная часть территории относится к Среднеамурскому буроугольному бассейну. Вне названных минерагенических зон выделен Алчанский агатоносный район и Алчанский буроугольный узел, геолого-структурным выражением которых являются Северянская вулкано-структура и Алчанская депрессия соответственно. Сколько-нибудь существенные скопления полезных ископаемых отмечаются только в Центральной минерагенической зоне, структурно соответствующей Нижнебикинской подзоне Центральной СФЗ. Перспективы площади, прежде всего, связаны с рудной минерализацией (вольфрам, золото, марганец, платина), локализацию которой определяют эндогенные процессы. Основные этапы рудообразования связаны со становлением интрузивных и вулканических структурно-вещественных комплексов, каждый из которых несет свою металлогеническую нагрузку.

Наиболее продуктивными **минерагеническими этапами**, соответствующими этапам геодинамического развития территории, являются: *средне-позднеюрский этап* – култухинский комплекс меймечит-пикритовый (марганец); полысаевский комплекс гипербазит-габбровый (платина, никель); *раннемеловой этап* – хунгарийский комплекс высокоглиноземистых гранитов-гранодиоритов (вольфрам, золото); стрельниковский комплекс гранодиорит-гранитовый (золото). В незначительной степени проявлен *раннепалеогеновый этап* – аванский комплекс гранодиоритовый, с малыми интрузиями и дайками которого пространственно и генетически связана молибден-медно-порфировая с вольфрамом минерализация. С экзогенными процессами, прежде всего седиментационными, связано формирование месторождений и проявлений бурых углей (*палеоген-неогеновый этап*), торфа, россыпей золота, строительных материалов (*современный этап*).

Каждый из выделенных в пределах площади минерагенических объектов (зоны, в меньшей мере – рудные районы, узлы) характеризуются своим набором слагающих их геологических формаций и, как следствие, своей минерагенической специализацией. Ниже дается краткая комплексная характеристика выделенных минерагенических объектов с указанием критериев их выделения, при необходимости – роли геологических процессов в концентрации и рассеянии присущих им полезных ископаемых, а также определяются перспективы площадей, прогнозные ресурсы по видам минерального сырья и рекомендации к дальнейшему изучению. Эта информация является дополняющей и комментирующей к таковой, приведенной в таблице 3.

Таблица 3

Рудоконтролирующие факторы и поисковые признаки полезных ископаемых

Вид полезного ископаемого	Рудоконтролирующие факторы		Поисковые признаки
	региональные	локальные	
Уголь бурый	Структурно-тектонические: наложенные кайнозойские депрессии	Стратиграфические: угловская и бикинская свиты	Пропластки угля в скважинах
Торф	Структурно-тектонические: наложенные кайнозойские депрессии	Геоморфологические: заболоченные равнинные части пойм рек, подпруженные прирусловыми валами	Проявления
Марганец	Рифтовая структура юрского возраста, выполненная кремнисто-карбонатно-вулканогенно-терригенными отложениями ложа рифта	Стратиграфические: верхнекултухинская подсвита Литологические: горизонты омарганцованных кремнистых и кремнисто-глинистых пород	Проявления и геохимические аномалии

Вид полезного ископаемого	Рудоконтролирующие факторы		Поисковые признаки
	региональные	локальные	
Платина	Рифтовая структура юрского возраста	Расслоенные интрузии польсаевско-го гипербазит-габбрового комплекса	Положительные магнитные и гравитационные аномалии. Геохимические аномалии Ni, Cr, Cu. Минералы платиноидов в шлихах
Золото коренное	Зоны позднемеловой тектоно-магматической активизации	Магматические: гранитоиды стрельниковского комплекса Метасоматические: зоны окварцевания и кварц-серицитовых метасоматитов Стратиграфические: култухинская свита, улиткинская толща Тектонические: разломы северо-восточного простирания	Проявления, пункты минерализации, геохимические аномалии (Au, As, Ag), шлиховые ореолы и потоки Au
Золото россыпное		Геоморфологические: непротяженные хорошо проработанные долины низкопорядковых водотоков Стратиграфические: отложения черноручьинского лазовского горизонта и русловой аллювий низкопорядковых водотоков	Наличие золотой минерализации на площадях, дренирующих водотоками. Шлиховые ореолы и потоки Au
Вольфрам	Магматические, структурные и стратиграфические: надинтрузивные и околоинтрузивные зоны гранитоидов хунгарийского комплекса, прорывающих отложения култухинской свиты	Структурные, литологические: «залливы» и провесы кровли гранитов хунгарийского комплекса Литологические: переслаивание базальтоидов, известняков и кремнистых пород	Шлиховые ореолы шеелита, геохимические аномалии W. Геофизические аномалии

АЛЧАНСКАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

В Алчанской серебро-золоторудной минерагенической зоне (3), в пределах изученной площади, незначительно проявлена преимущественно ртутная минерализация, связанная с зонами метасоматитов, образовавшихся вдоль разломов по вулканитам алчанской свиты.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ МИНЕРАГЕНИЧЕСКАЯ ЗОНА

Большую часть Центральной золото-вольфрамоворудной минерагенической зоны (1) на исследованной территории охватывает Нижнебикинский марганец-золото-вольфрамоворудный район (1.1), объединяющий практически все месторождения и проявления эндогенной минерализации и россыпи золота. В его пределах выделяются: Лермонтовский; Подхоренковский и прогнозируемые Зыряновский, Лесковский рудные узлы; прогнозируемая Култухинская рудная площадь.

Лермонтовский марганец-вольфрамоворудный и золоторудно-россыпной узел (1.1.1) площадью около 1 500 км² объединяет Лермонтовское месторождение, все проявления вольфрама, марганца, а так же большинство проявлений и россыпей золота территории. В пределах узла проявлена минерализация двух генетических типов: вулканогенно-осадочного (Mn) и гидротермального плутогенного (W, Au).

Региональные рудоконтролирующие факторы – стратиграфический (вулканогенно-осадочные образования култухинской свиты) и магматический (гранитоиды хунгарийского и стрельниковского комплексов). Причем стратиграфический фактор является общим металлотектом для марганца, вольфрама и золота. Сочетание вышеуказанных факторов – один из основных критериев выделения Лермонтовского рудного узла.

Образование скоплений марганца стратиформного типа связано с гидротермальной деятельностью, которая сопровождала подводный вулканизм при формировании верхнекултухинской

подсвиты (металлотект 1 рода). Рудные тела представлены пластами кремнистых, кремнисто-глинистых пород, в различной степени обогащенных марганцевыми микроконкрециями (размером до 2 мм) и пропитанные окисно-марганцевым цементом, вплоть до образования сплошных массивных руд. Мощность пластов до 12 м, содержание марганца – от 1 до 10–12 %. При воздействии интрузивных пород происходило переотложение и концентрация марганца в тектонических зонах с образованием массивных руд, в которых содержания достигают 30–50 %. Отложения верхнекултухинской подсвиты с прослоями марганцевых руд прослеживается почти на 50 км. В Хабаровском крае выделен Ванданский марганцеворудный район, характеризующийся идентичным геологическим строением (состав, возраст отложений) и генезисом минерализации. В данном районе проведены поисковые работы, выявлено несколько мелких месторождений и проявлений марганца и дана прогнозная оценка по категории P_3 в количестве 7 000 тыс. т руды. По аналогии с Ванданским районом, сопоставив масштабы марганценосных отложений (их протяженность, мощность), мы оцениваем прогнозные ресурсы марганца Лермонтовского рудного узла по категории P_3 в 3 000 тыс. т руды.

Вольфрамовая минерализация шеелит-скарново-грейзеновой формации контролируется сочетанием двух факторов: стратиграфического и магматического. Все вольфрамоворудные объекты приурочены к экзоконтактам гранитоидов (коровые граниты) хунгарийского комплекса и отложений култухинской свиты (металлотекты 1 рода). Местоположение, форму рудных тел, интенсивность минерализации предопределило сочетание локальных рудоконтролирующих факторов – структурных и литологических. Наиболее благоприятной обстановкой для образования рудных тел является переслаивание кремней, известняков и базальтов верхнекултухинской подсвиты, выполняющих «заливы» и провесы кровли интрузий гранитов хунгарийского комплекса. На всей площади Лермонтовского рудного узла проведены поисковые работы на вольфрам масштаба 1 : 25 000–1 : 10 000 и поэтому вероятность открытия новых рудных объектов с поверхности практически равна нулю. Ученные сводным балансом на 01.01.2009 г. запасы и прогнозные ресурсы WO_3 Лермонтовского рудного узла составляют: категории P_1 – 5,2 тыс. т; P_2 – 28 тыс. т; P_3 – 21 тыс. т. Перспективы рудного узла, прежде всего, связаны с поисками рудных тел скрытых на глубине. Изменение представлений о геологическом строении территории позволяет, в какой-то мере, более достоверно прогнозировать геологическую ситуацию на доступных для поисковых работ глубинах и с новых позиций оценить перспективы вольфрамоносности. Прирост прогнозных ресурсов вольфрама Лермонтовского рудного узла категории P_3 по нашей оценке составляет 30 тыс. т. Один из перспективных для поисков участков – район рудопроявления Запретного, где наряду с сочетанием вышеуказанных металлогенических факторов, на глубине зафиксированы геофизические аномалии рудной природы.

Распределение золоторудной минерализации золото-кварц-сульфидной формации определяется, прежде всего, магматическим фактором – стрельниковским интрузивным комплексом, в основном в полях развития мелких штоков и серий дайковых тел его второй и третьей фазы. В свою очередь такие интрузивные тела и сопровождающие их минерализованные зоны приурочены к разломам северо-восточного простирания. Масштабы и интенсивность золоторудной минерализации во многом зависят от состава вмещающих пород. В терригенных отложениях улиткинской толщи минерализация представлена сериями кварцевых жил и прожилков, а так же минерализованными зонами дробления с убогими содержаниями золота. Более благоприятной средой являются отложения култухинской свиты, причем, в отличие от марганцевой и вольфрамовой минерализации, золотая приурочена к полям развития терригенно-вулканогенных образований. В зонах экзоконтактов малых интрузивных тел стрельниковского комплекса образуются зоны кварц-гидрослюдистых и кварц-сланцевых с пиритом и арсенопиритом (беризитоподобных) метасоматитов, пронизанных кварц-сульфидными прожилками. Содержание металла, как правило, устойчивые и составляют от 0,5 до 5 г/т, иногда до десятков грамм на тонну. В этих метасоматитах наблюдается корреляция золота с серебром, мышьяком, сурьмой. Поисковые работы на рудное золото в пределах Лермонтовского рудного узла проводились в незначительных объемах попутно при геологосъемочных работах масштаба 1 : 50 000. Запасы и прогнозные ресурсы рудного золота в сводном балансе на учете не стоят. Мы оцениваем ресурсы рудного золота по категории P_3 Лермонтовского рудно-россыпного узла в 90 т. Первоочередные объекты для постановки поисковых работ – рудопроявления Ильинка и р. Бешеная, где можно ожидать открытие средних по запасам месторождений. Кроме того, предлагаем провести поисковые работы второй очереди на площади рудопроявлений р. Большая, Предгорная, вольфрамового проявления Светлого и литогеохимической аномалии Ш-4-7. Россыпная золотоносность Лермонтовского узла изучена детально. Ресурсы и запасы россыпного золота приведены в таблице 1.

Подхоренковский золоторудно-россыпной узел (1.1.2) площадью 160 км² (в пределах изу-

ченной территории) объединяет рудопоявление Карьерное, ряд пунктов минерализации и несколько непромышленных россыпей. Золотая минерализация золото-кварц-сульфидной (мало-сульфидной?) формации связана с сериями даек и небольшими штоками гранодиорит-порфиоров второй фазы стрельниковского интрузивного комплекса (металлотект 1 рода). В свою очередь размещение этих интрузивных тел контролируется зоной динамосланцев северо-восточного простирания, образовавшихся по терригенным отложениям улиткинской толщи вдоль Улиткинского разлома и параллельных ему составляющих (металлотект 2 рода). Минерализация представлена многочисленными маломощными кварцевыми жилами и минерализованными зонами дробления северо-восточного простирания. Содержание Au обычно не превышает 0,1–1 г/т, но в единичных случаях достигает 150 г/т (проявление Карьерное). В ассоциации с золотом отмечаются повышенные содержания олова и полиметаллов. Рассеянная золоторудная минерализация явилась источником для формирования россыпей. Известные в долинах рек россыпи Au требуют дальнейшего изучения. Прогнозные ресурсы россыпного золота составляют: категории P₂ – 150 кг; категории P₃ – 200 кг [88, 99].

Прогнозируемый Зырянский золоторудно-россыпной узел (1.1.3) площадью 210 км² включает рудопоявления Зырянское, Дорожное и ряд непромышленных россыпей золота. Здесь проявлены магматические и тектонические факторы контроля оруденения. На рудопоявлениях рудные тела локализованы в гранитоидах второй фазы стрельниковского комплекса. Оруденение связано с дайками гранит-порфиоров третьей фазы того же комплекса. Расположение даек и минерализованных зон контролируется тектоническими зонами северо-восточного и субширотного простирания. Зырянское рудопоявление детально изучено с поверхности и практически представлено одной кварцевой жилой с высокими содержаниями золота. Может представлять интерес для старательской отработки. На рудопоявлении Дорожном выявлены многочисленные зоны грейзенизации и серии кварц-сульфидных прожилков, «рассеянных» на значительной площади. Содержание золота не превышает 1 г/м³. Учетных сводным балансом прогнозных ресурсов рудного золота по прогнозируемому Зырянскому золоторудно-россыпному узлу нет. Практический интерес в данном узле могут представлять аллювиальные россыпи. Золотоносность аллювия изучена слабо. Часть водотоков (район рудопоявления Дорожного) изучено в одном сечении, причем в ряде случаев по техническим причинам, не на полную мощность.

Прогнозируемый Лесковский золоторудно-россыпной узел (1.1.4) оконтуривает шлиховой ореол и два пункта минерализации (Ветошное, Лесковское) золота. Пространственно узел охватывает экзоконтактовую зону Васильевского гранитного массива. Эндогенная минерализация представлена сериями кварцевых прожилков с убогими содержаниями золота и практического интереса не представляет. Россыпи не изучались. Учитывая благоприятную геоморфологическую обстановку и высокие содержания золота в шлиховых пробах здесь можно ожидать открытие пяти–шести малых россыпей аналогичным по запасам таковым Лермонтовского узла с ресурсами в 150–250 кг каждой. Суммарные ресурсы россыпного золота оцениваются 1 000 кг категории P₃. Здесь нами рекомендуется постановка поисковых работ на россыпное золото второй очереди.

Прогнозируемая Култухинская платиноворудно-россыпная площадь (1.1.5) выделяется впервые. Минералы платиноидов обнаружены в аллювии водотоков, дренирующих поля ультраосновных пород при отработке россыпей золота и в пробах-протоколках из дунитов Польшаевского массива. Платиновая минерализация относится к платинометалльной малосульфидной ультрамафит-мафитовой формации и генетически связана с расслоенными интрузиями польсаевского гипербазит-габбрового комплекса (металлотект 1 рода). Перспективная площадь оконтуривает области распространения интрузивных тел польсаевского комплекса. К этому комплексу относится массив Польшаевский, ряд мелких тел серпентинизированных дунитов, пироксенитов и габбро на правом берегу р. Низинная, а также ряд интрузивных тел площадью от десятков до 200 км², фиксирующихся под третичными и четвертичными отложениями в бассейне р. Улитка и Низинная по положительным аномалиям силы тяжести и магнитного поля. В породах комплекса установлены повышенные содержания платины, палладия, родия, золота, никеля, хрома (рудопоявления II-4-48, III-1-9). Внедрение гранитоидов хунгарийского комплекса и связанная с ним гидротермальная деятельность, по-видимому, повлияла на перераспределение ЭПГ и частичное переотложение их во вмещающие породы. Так, вблизи Польшаевского массива (пункт минерализации II-4-36), в штучных пробах, отобранных из гидротермально измененных сульфидизированных углеродистых алевролитов, содержание суммы ЭПГ достигают 2,5 г/т, золота – до 1 г/т. Металлогенический потенциал Култухинской перспективной площади мы оцениваем в 70 т платиноидов. Практический интерес, как попутный компонент, может представлять никель. Не исключаем так же возможности выявления россыпей пла-

тиноидов.

СРЕДНЕАМУРСКИЙ БУРОУГОЛЬНЫЙ БАССЕЙН

Среднеамурский бурогольный бассейн (2) представлен своим юго-западным окончанием – Лермонтовской депрессией, в которой выделен *Розенгартровский бурогольный узел* (2.0.1). В его пределах известны месторождения Пушкинское (П-2-4), 1416 км (П-2-18) и проявление Пятилетка (П-2-11). Пласты сложного строения залегают в отложениях бикинской свиты. Ресурсы бурого угля составляют: категории P_1 – 227,7 тыс. т; P_2 – 1 217,7 тыс. т; P_3 – 4,8 млн т. В середине и конце прошлого века на месторождении в незначительных объемах велась добыча. В настоящее время узел рассматривается как утративший промышленное значение.

РАЙОНЫ ВНЕ МИНЕРАГЕНИЧЕСКИХ ЗОН

Алчанский агатоносный район (0.1) представлен на изученной площади своим восточным флангом. Его геолого-структурным выражением является Северянская вулканоструктура. Халцедоновая минерализация генетически связана с вулканитами северянской толщи (металлотект 1 рода). В связи с невысокими декоративными качествами и низким выходом сортового сырья практического интереса не представляет.

УГЛЕНОСНЫЕ ПЛОЩАДИ МАЛЫХ КАЙНОЗОЙСКИХ ВПАДИН

Алчанский бурогольный узел (0.0.1) геологически представлен Алчанской депрессией. Включает малое месторождение и проявление бурого угля. Угленакопление происходило в два этапа, соответствующих формированию угловской и бикинской свит (стратиграфический фактор – металлотект 1 рода). Ресурсы угля составляют 65 млн т для открытой отработки и 568 млн т для шахтной отработки, P_3 – 521,8 млн т. Нарращивание ресурсов возможно за счет изучения северо-восточного фланга депрессии. В связи с небольшими ресурсами и удаленностью на настоящий момент интереса не представляет.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

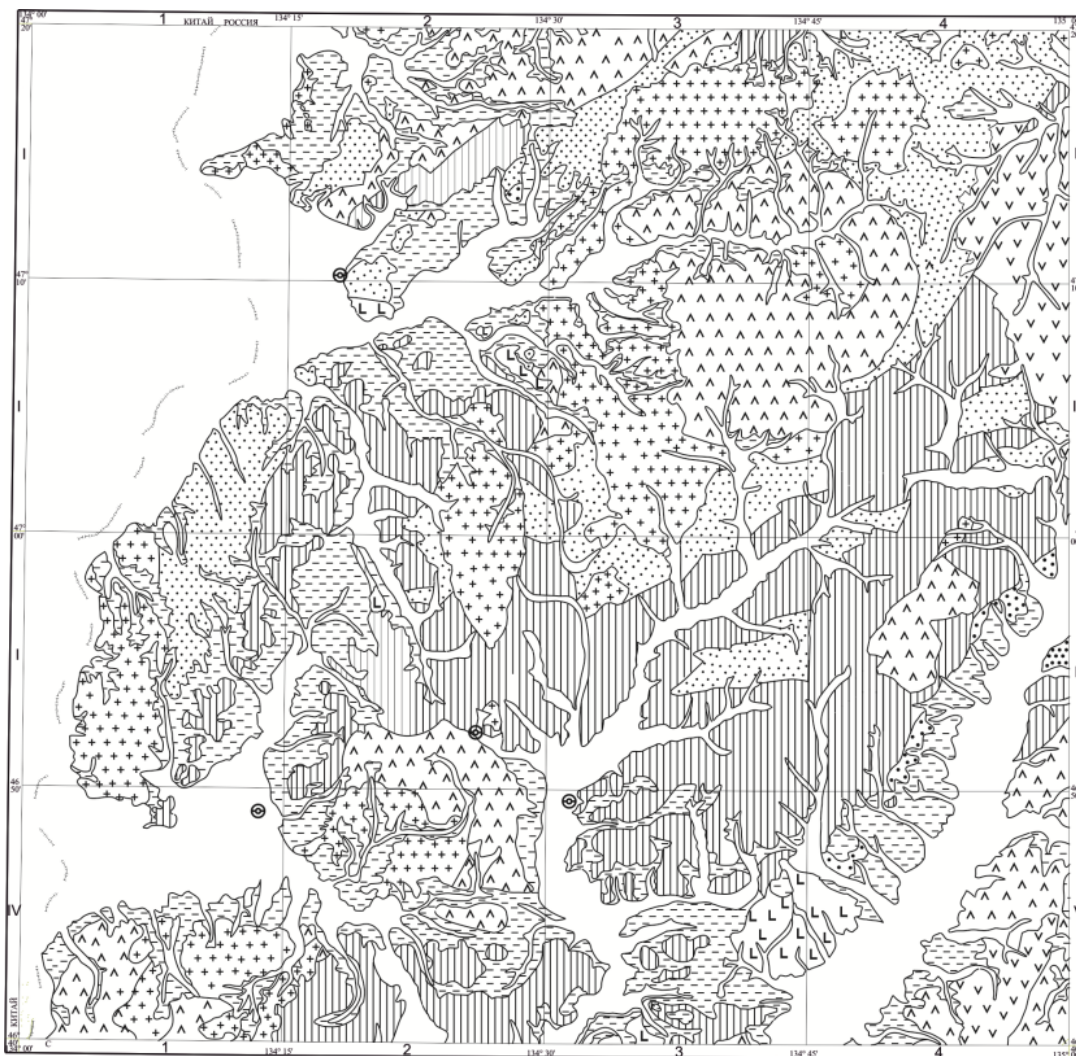
Гидрогеологические условия района предопределяются совокупностью природных факторов: литологией, климатом, рельефом, густотой речной сети и тектоникой. Большая часть территории района сложена дислоцированными осадочными, эффузивными и интрузивными породами с большим разнообразием составов и фациальной изменчивостью. Горный рельеф, сильная расчлененность территории гидрогеологической сетью, приуроченность подземных вод к верхней трещиноватой зоне пород создают условия быстрого водообмена, чему благоприятствуют значительные уклоны грунтового потока и близость области разгрузки (почти непосредственно в области питания). Разгрузка подземных вод происходит в густую сеть распадков, что фиксируется наличием многочисленных родников, выходящих в вершинах распадков.

По стратиграфическому положению, условиям залегания и литолого-петрографическому составу пород выделяются следующие водоносные зоны, горизонты и комплексы: водоносный четвертичный аллювиальный горизонт (aQ); водоупорный четвертичный горизонт полигенетических отложений (nQ); локально водоносная неогеновая шуфанская свита ($N_{1-2}\check{s}f$); слабОВОдоносный палеоген-неогеновый терригенно-угленосный комплекс (P_2-N_1); локально водоносный маастрихтский вулканический комплекс (K_2sv); слабОВОдоносный позднеальбский вулканический комплекс (K_1al); слабОВОдоносная зона трещиноватости гранитоидов (γ); слабОВОдоносная зона трещиноватости нижнемеловых складчатых терригенных отложений (K_1ul ; $K_1\check{s}m$; K_1st); слабОВОдоносный юрский вулкано-терригенный комплекс (J_2-3kl) (рис. 6, 7).

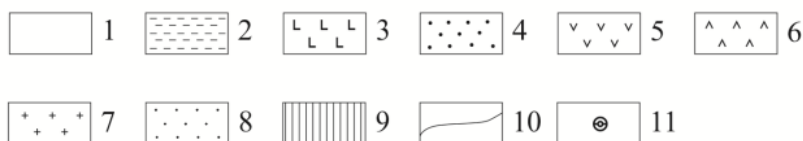
В долине р. Алчан, на левобережье р. Улитка и в долине р. Бикин выделены обводненные торфяники. Мощность торфяников 1,0–3,0 м, залегают они горизонтально на глинистых водоупорных породах аллювиального генезиса.

Водоносный четвертичный аллювиальный горизонт (1). Современные и верхнечетвертичные отложения распространены преимущественно в долинах крупных рек – Уссури, Бикин, Алчан, Улитка и незначительно узкими полосами – в долинах малых ручьев и рек. Водоупоры между указанными отложениями отсутствуют, и они заключают в себе единый водоносный горизонт. Водовмещающие породы представлены песками от тонко- до крупнозернистых с гравием и галькой, галечниками, гравийниками, реже – супесями. Воды горизонта преимущественно безнапорные, редко приобретают незначительный напор (0,5–1,0 м). Глубина до воды составляет обычно 0,4–5,0 м, реже – 5,0–8,0 м. Водообильность горизонта изменчива. Дебиты колодцев преимущественно 0,1–0,5 л/с при понижении уровня на 0,2–1,0 м, реже – до 0,8 л/с. Скважинами водообильность горизонта охарактеризована в недостаточной степени. В с. Оренбургское дебит скважины при опытной откачке составил 4,5; 5,84; 13,3 л/с при понижении 2,6; 9,0; 14,0 м. Коэффициенты фильтрации для песков мелкозернистых, среднезернистых составляют 8,4–18,8 м/сут, для песков крупнозернистых с гравием, гравийников коэффициенты фильтрации – 18,8–81,0 м/сут, реже – до 100,0 м/сут, для промытых гравийно-галечниковых отложений коэффициенты фильтрации значительны – 100,0–325,0 м/сут, в единичных случаях – до 627 м/сут (пос. Шумный, с. Дальний Восток). Описываемый водоносный горизонт является наиболее водообильным из всех развитых на территории района водоносных горизонтов и комплексов.

По химическому составу воды горизонта гидрокарбонатно-хлоридные, реже – хлоридно-гидрокарбонатные, в единичных случаях – хлоридные, смешанные по катионам. Общая минерализация не превышает обычно 250 мг/л (84 % всех анализов), реже – до 500 мг/л. В отдельных колодцах минерализация воды составляет 659 мг/л. Общая жесткость, в основном, не превышает 3 мг-экв, реже составляет 3,3–6,79 мг-экв. Реакция воды слабо кислая, нейтральная, содержание железа редко превышает 1 мг/л, очень редко – до 5,4 мг/л. Во многих случаях (до 33 % всех анализов) в воде отмечены признаки органического загрязнения – повышенное содержание нитритов ($>0,02$ мг/л), что связано с факторами местного значения (наличие вблизи колодцев ферм, свалок, антисанитарное состояние самих колодцев).



1 : 500 000
 1 сантиметр = 5 километров
 км 5 0 5 10 15 км



1 – водоносный четвертичный аллювиальный горизонт (аQ) – галечники, гравийники, пески, валунники, суглинки, глины; 2 – водоупорный четвертичный горизонт полигенетических отложений (пQ) – глины, суглинки со щебнем; 3 – локально водоносная неогеновая шуфанская свита ($N_{1-2}, \check{s}f$) – базальты, гиалокластиты, агломератовые туфы, галечники, пески, глины; 4 – слабОВОдоносный палеоген-неогеновый терригенно-угленосный комплекс (P_2-N_1) – песчаники, алевролиты, аргиллиты, гравелиты, конгломераты, бурые угли, туффиты, углистые аргиллиты; 5 – локально водоносный маастрихтский вулканический комплекс (K_2,sv) – базальты, андезиты, их туфы; 6 – слабОВОдоносный позднеальбский вулканогенный комплекс (K,al) – туффиты, туфы и лавы дацитов, андезитов, андезибазальтов, туфопесчаники, туфоалевролиты, туфоконгломераты; 7 – слабОВОдоносная зона трещиноватости гранитоидов (V) – граниты, гранит-порфиры, грейзены, метасоматиты; 8 – слабОВОдоносная зона трещиноватости нижнемеловых складчатых терригенных отложений (K,ul, K,st) – песчаники, алевролиты, гравелиты, конгломераты, туффиты, аргиллиты, туфопесчаники; 9 – слабОВОдоносный юрский вулканогенно-терригенный комплекс (J_{2-3},kl) – песчаники, конгломераты, алевролиты, туфы, гипербазиты, микститы, известняки, кремни; 10 – границы гидрогеологических подразделений; 11 – водозаборы пресных подземных вод.

Рис. 6. Гидрогеологическая схема.

Группа	Система	Гидрогеологические подразделения			Глубина залегания уровня вод (м)	Коэффициент фильтрации (м/сут)	Дебит (л/сек)	Формула химического состава
		Схема залегания водоносных комплексов, горизонтов	Индекс водоносного горизонта	Мощность водоносного горизонта (м)				
Кайнозойская	Четвертичная		1	27-50	0,5-7,5	25-50	10-19	$CO_2 35,6 \text{ M } 0,17 \frac{HCO_3 99 \text{ Cl } 1}{Ca 30 \text{ Mg } 28 \text{ Fe } 2,2 \text{ Na } 20 \text{ NH}_4 1} \text{ pH } 6,3$
			2	2,1-25	-	0,086-0,00005	-	-
	Неогеновая		3	50	5	-	3-6	$M 0,45 \frac{HCO_3 94 \text{ Cl } 6}{Ca 53 \text{ (Na+K) } 29 \text{ Mg } 17 \text{ Fe } 1} \text{ pH } 7,9$
			4	126	17,4	0,072-0,136	0,9	$CO_2 4,4 \text{ M } 0,2 \frac{HCO_3 78 \text{ Cl } 22}{Na 89 \text{ Ca } 6 \text{ NH}_4 3 \text{ Mg } 1 \text{ K } 1} \text{ pH } 6,2$
Мезозойская	Меловая		5	20-30	10-40	-	1-2,86	$M 0,049 \frac{HCO_3 82 \text{ Cl } 18}{Ca 11 \text{ Mg } 39 \text{ (Na+K) } 16} \text{ pH } 6,1-6,6$
			6	10-40	10-20	-	0,77-1,7	$CO_2 4 \text{ M } 0,14 \frac{HCO_3 93 \text{ Cl } 4 \text{ SO}_4 3}{Mg 40 \text{ Ca } 38 \text{ (Na+K) } 22} \text{ pH } 7,3$
			7	70-90	10-40	0,66-3,5	1,6-2,3	$M 0,034 \frac{HCO_3 61 \text{ Cl } 30}{(Na+K) 61 \text{ Ca } 23 \text{ Mg } 10} \text{ pH } 6-7$
			8	20-40	20-70	0,2-0,3	1,5-2,4	$M 0,056 \frac{HCO_3 75 \text{ Cl } 14}{(Na+K) 52 \text{ Ca } 26 \text{ Mg } 21} \text{ pH } 5,6-6,8$
	Юрская		9	60-70	3-30	0,09-1,11	1,5-9,7	$M 0,041 \frac{HCO_3 61 \text{ Cl } 31}{Na 60 \text{ Ca } 26 \text{ Mg } 13} \text{ pH } 5,8-7,25$

Рис. 7. Гидрогеологическая колонка.

Питание водоносного горизонта происходит как за счет инфильтрации атмосферных осадков, так и за счет поверхностных вод в период паводков. Величина инфильтрации атмосферных осадков определена $1,3 \text{ м}^3/\text{с}$. Запасы воды описываемого горизонта велики. Подсчитанные естественные запасы подземных вод в долине р. Усури, на северо-западе территории составляют $674 \cdot 10^6 \text{ м}^3$. Западнее пос. Лермонтовка естественные запасы выражаются величиной $460 \cdot 10^6 \text{ м}^3$. Естественные ресурсы потока грунтовых вод в долине р. Улитки составляют $17,2 \text{ л/с}$. Естественные ресурсы для долины р. Алчан (в среднем течении) составляют 18 000 м^3 .

Воды горизонта используются для водоснабжения населенных пунктов. Водопункты (колодцы и скважины) функционируют круглый год. Водоснабжение железнодорожной станции Розенгартовка (Лермонтовка) осуществляется с помощью водозаборной галереи, перехватывающей подрусловый поток р. Бира (потребность в воде – $800 \text{ м}^3/\text{сут}$). Водозабор для водопроводной сети г. Бикин осуществляется из колодца, пройденного в современных отложениях. Значительная водообильность водоносного горизонта делает возможным организацию крупного водоснабжения. Водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений эксплуатируется галерейным водозабором на р. Улитка, предназначенным для водоснабжения населения с. Светлогорье и горнорудного комбината. Заявленный водоотбор составляет $400 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$.

Водоупорный четвертичный горизонт полигенетических отложений (2). В этот горизонт объединены практически безводные глины эолового генезиса, суглинки со щебнем делювиальных чехлов бортовых педиментов с приуроченными к ним водами верховодки. Глинистые отложения практически водонепроницаемы и по данным опытных наливов в шурфы имеют весьма низкие коэффициенты фильтрации – $0,08-0,69 \text{ м/сут}$. Глубина залегания вод делювия колеблется в пределах $0,3-2,3 \text{ м}$.

По химическому составу воды гидрокарбонатные, смешанные по катионам, ультрапресные (сухой остаток – от $31,2$ до $200,5 \text{ мг/л}$). Появление хлоридов, сульфатов, повышенное содер-

жание нитритов и нитратов объясняются плохим санитарным состоянием колодцев и бытовым загрязнением воды. Воды со слабокислой реакцией ($\text{pH}=5,2-6,6$), умеренно мягкие, до жестких (общая карбонатная жесткость в пределах $0,37-3,1$ мг-экв/л).

Большого практического значения воды верховодки не имеют, используются лишь мелкими водопотребителями.

Локально водоносная неогеновая шуфанская свита (3). Базальты залегают в виде отдельных останцовых покровов на более древних отложениях. Пористость базальтов обычно не превышает 5 %, реже – до 18 %. Покровы базальтов разбиты трещинами почти на всю мощность, трещины от волосовидных до $2,0-3,0$ мм, реже – до $1,0-2,0$ см шириной. Воды базальтов обычно слабонапорные, реже возможны напоры до $10,0-15,0$ м. Уровень воды устанавливается на глубине $5,5-16,2$ м, реже – до $30,0$ м. Дебит скважин, вскрывающей базальты мощностью $14,4$ м, составляет $3,33$ л/с при понижении уровня $10,0$ м. Дебиты колодцев незначительные – $0,03-0,09$ л/с при понижении уровня на $0,65-0,76$ м. Расходы рек и ручьев, дренирующих базальты, весьма незначительны, что также говорит о слабой водообильности базальтов.

Воды базальтов гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-хлоридные, реже (по анализам проб из колодцев) – хлоридно-гидрокарбонатные, смешанные по катионам (преобладает кальций), общая минерализация воды – $30-150$ мг/дм³, реже – до 320 мг/дм³, общая жесткость – $0,15-1,89$ мг-экв, редко – до $3,67$ мг-экв, воды очень мягкие. Содержание хлоридов не превышает 33 мг/дм³, сульфаты присутствуют в незначительных количествах ($2-4$ мг/дм³). В большинстве анализов воды железо и признаки органического загрязнения отсутствуют. Воды вполне пригодны для питья и технических целей.

Слабоводоносный палеоген-неогеновый терригенно-углистый комплекс (4). Олигоцен-миоценовые отложения, выполняя кайнозойские депрессии (Лермонтовскую, Оренбургскую, Алчанскую), территориально приурочены к долинам рек Уссури, Бира, Бирушка, Шивки, Бейцуха, Бикин, Алчан, Улитка. Воды депрессий преимущественно напорные, на участках выходов олигоцен-миоценовых отложений на поверхность – безнапорные. Водообильность толщи переслаивания алевролитов, аргиллитов, песчаников, бурых углей весьма незначительна, дебит скважин – $0,5-0,93$ л/с при понижениях уровней $27,5-75,0$ м. В краевых частях депрессий, где отложения разрушены в результате выветривания до рыхлого состояния (преобладают пески, гравийники, галечники), возможны значительные притоки в скважины. Коэффициенты фильтрации для толщи переслаивания составляют $0,072-0,136$ м/сут. Для рыхлых отложений коэффициенты фильтрации изменяются от $0,59-10,0$ м/сут для супесей, песков до $20,0-35,0$ м/сут – для гравийно-галечниковых отложений. Питание подземных вод происходит за счет атмосферных осадков в местах выхода олигоцен-миоценовых отложений на поверхность и за счет подтока вод трещиноватой зоны обрамляющих депрессии пород.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные, смешанные по катионам, минерализация воды – $107-153$ мг/л. Характерно повышенное содержание железа (до 8 мг/дм³), иногда обнаруживается слабый запах сероводорода. Вода непригодная для питья и технических целей, за исключением участков непосредственного выхода олигоцен-миоценовых отложений на поверхность. Для глубоких частей депрессий минерализация воды возрастает до $500-800$ мг/дм³. Водоносный комплекс не может быть рекомендован для организации водоснабжения, за исключением окраинных частей депрессий.

Локально водоносный маастрихтский вулканический комплекс (5). Маастрихтские водовмещающие породы представлены андезитами, реже – андезито-базальтами, порфиритами и их туфами, залегающими горизонтально в виде отдельных покровов с максимальной мощностью до 420 м. Глубина трещиноватой зоны в долинах достигает $35,0$ м, на склонах – $30,0-50,0$ м, а на водоразделах – до $40,0-60,0$ м. Подземные воды приурочены к верхней трещиноватой зоне пород с незначительным местным напором – до $3,0-4,0$ м. Глубина до воды: в долинах рек и ручьев – до $10,0$ м, на склонах – $10,0-30,0$ м, реже – до $40,0$ м. В вершинах распадков, в основании склонов наблюдаются родники эрозийного типа, нисходящие, преимущественно сосредоточенные, с дебитами $0,1-0,5$ л/с. Эффузивы слабо водообильны, производительность скважин – $0,03-1,0$ л/с. Повышенной водообильностью отличаются зоны разломов.

Воды гидрокарбонатные, реже – гидрокарбонатно-хлоридные, смешанные по катионам. Минерализация воды – $30-100$ мг/дм³, общая жесткость – $0,3-0,87$ мг-экв и равна карбонатной. Вода пресная очень мягкая с кислой реакцией ($\text{pH}=6,1-6,6$). Почти во всех анализах (в 7 из 10) обнаружено присутствие иона аммония в количестве $0,1-0,2$ мг/дм³. Вода вполне пригодная для питья и технических целей.

Воды маастрихтских эффузивов не используются для водоснабжения и практического значения не имеют ввиду слабой водообильности водовмещающих пород.

Слабоводоносный позднеальбский вулканогенный комплекс (6). Алчанская свита сложена

базальтами, андезитами, дацитами, риолитами, их туфами и туфогенно-осадочными породами. Наибольшая трещиноватость пород наблюдается до глубины 35,0–45,0 м. На некоторых участках подземные воды становятся напорными с величиной напора до 5,0–6,0 м (левобережье р. Алчан) и до 20,0–40,0 м (долина р. Улитка). Водообильность отложений алчанской свиты охарактеризована откачками из скважин, расположенных в нижних частях склонов. Дебиты скважин весьма изменчивы – от 0,77 л/с при понижении 64,0 м до 1,7 л/с при понижении 3,5 м. В зонах разломов, где вскрыты напорные воды с уровнем выше поверхности земли, дебиты скважин значительны – 1,0–5,2 л/с при понижении уровня на 3,0 и 13,65 м. К трещиноватой зоне пород приурочены родники эрозионного типа, нисходящие, выходят преимущественно в вершинах распадков, реже – в основании склонов. Дебиты родников составляют преимущественно 0,03–0,2 л/с, реже – 0,3–0,7 л/с.

Воды в зоне активного водообмена являются ультрапресными, общая минерализация – менее 100 мг/л, жесткость – до 1 мг-экв со слабой кислой реакцией, по химическому типу – гидрокарбонатные, реже – гидрокарбонатно-хлоридные, преимущественно натриевые. Для более глубоких зон циркуляции подземных вод (по данным скважин) характерна более высокая минерализация воды – 200–364 мг/дм³, воды гидрокарбонатные, смешанные с катионами (преобладает Ca⁺⁺). Общая жесткость воды – 2,42–4,07 мг-экв, воды мягкие, умеренно жесткие, вполне пригодные для питья и технических целей. Естественные ресурсы подземных вод для трещиноватой зоны незначительны. Модули подземного стока, подсчитанные для летней межени для участков на левобережье р. Алчан, составляют 0,725–1,46 л/с на 1 км². Стабильные притоки воды в скважины можно ожидать на участках перекрытия отложений алчанской свиты водонепроницаемыми породами значительной мощности.

В настоящее время воды алчанской свиты используются для водоснабжения населения пос. Светлогорье и горнорудного комбината водозабором скважинного типа с водоотбором 1 002 м³/сут и одиночной скважиной с водоотбором 172 м³/сут.

Слабоводоносная зона трещиноватости гранитоидов (7). Подземные воды приурочены к верхней трещиноватой зоне гранитов, гранодиоритов. В нижних частях склонов возможны незначительные местные напоры. Глубина залегания уровня воды в долинах рек и ручьев – до 10,0 м, на пологих склонах – 10,0–30,0 м; в пределах крутых склонов и водораздельных участков – 30,0–40,0 м. Вершины практически безводны. Родники эрозионные, выходят в вершинах распадков, нисходящие, сосредоточенные. Дебит родников преимущественно до 0,1 л/с, после дождей повышается до 0,2–0,5 л/с, иногда до 3 л/с. Водообильность гранитов резко изменчива. Наиболее водообильны зоны разломов. Дебиты скважин составляли при опытных откачках 31,0 и 28,0 л/с при понижении уровня, соответственно, на 24,9 и 19,4 м. Дебиты скважин, расположенных вне зон разломов, незначительны и составляют 0,83 и 0,65 л/с при понижении уровня, соответственно, на 66,0 и 27,7 м. Величина коэффициента фильтрации колеблется от 0,022 до 0,64 м/сут.

Воды в зоне активного водообмена ультрапресные гидрокарбонатно-хлоридные, гидрокарбонатные, очень редко – хлоридно-гидрокарбонатные, в большинстве случаев – натриевые. Минерализация воды – до 100 мг/дм³, общая жесткость – 0,2–1,0 мг-экв и равна карбонатной. Подземные воды более глубоких зон циркуляции, вскрываемые скважинами, имеют более высокую минерализацию – 120–281 мг/дм³, гидрокарбонатные, кальциевые и общую жесткость – 1,44–2,63 мг-экв. Воды колодцев хлоридно-гидрокарбонатные, хлоридные с повышенной минерализацией – 200–370 мг/дм³. Общая жесткость – 5,86–6,4 мг-экв. В подавляющем большинстве подземные воды гранитов (гранитоидов) пригодны для питья и технических целей.

Питание подземных вод происходит преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков и за счет подтока вод из нижележащих комплексов. Разгрузка подземных вод гранитов происходит в реки и ручьи, реже – в водоносные горизонты.

Естественные ресурсы подземных вод можно ожидать в долинах рек и ручьев, некоторое количество воды можно получить в пределах нижних частей склонов. Для периода летней межени величина модуля подземного стока – 0,89–4,5 л/с на 1 км². Зимой подземный сток уменьшается в 10 раз. Подземные воды интрузивных пород района могут быть рекомендованы для организации среднего водоснабжения путем бурения скважин глубиной 60,0–80,0 м. Скважины следует задавать в нижних частях склонов, в долинах рек и ручьев. Наиболее благоприятные места для заложения скважин – зоны разломов. Ожидаемые дебиты скважин – 0,5–2,0 л/с, в пределах зон разломов – до 3,0–6,0 л/с. Некоторые скважины можно оставлять без крепления. При этом ожидается устойчивая работа скважин в течение многих лет.

Слабоводоносная зона трещиноватости нижнемеловых складчатых терригенных отложений (8). Толщи осадочных отложений берриас-альбского возраста представлены алевролитами, песчаниками, конгломератами, глинистыми сланцами, аргиллитами. Водообильность го-

ризонта невысокая. Скважина 2, вскрывшая мелкозернистые трещиноватые песчаники, железенные по трещинам, имела дебит 0,7 л/с при понижении уровня 17,0 м. Дебиты колодцев при ручных откачках составили 0,02 и 0,34 л/с при понижении уровня, соответственно, на 0,5 и 1,15 м. Коэффициенты фильтрации пород, по данным откачек из скважин, составляют 0,2–0,3 м/сут, реже – до 1,0–1,5 м/сут. Родники многочисленны, эрозионного типа, нисходящие, выходят в вершинах распадков, реже – на склонах. Дебиты родников более значительны, чем в остальных породах территории, преимущественно 0,2–0,7 л/с, реже – до 1,0 л/с.

Подземные воды в зоне активного водообмена ультрапресные гидрокарбонатные, реже – гидрокарбонатно-хлоридные, преимущественно натриевые с типичной формулой химического состава. Минерализация воды – 30,0–90,0 мг/л, реже, в случае более длительных путей фильтрации – 118–144 мг/л, общая жесткость – 0,2–0,6 мг-экв, реже – 0,83–1,79 мг-экв. В некоторых анализах обнаружено железо в количестве 0,3–0,5 мг/л. Реакция воды слабо кислая, кислая (рН=5,6–6,8). Вода вполне пригодная для питья и технических целей.

Слабоводоносный юрский вулканотерригенный комплекс (9). Отложения култухинской свиты сложены щелочными ультраосновными и основными породами, туффитами, алевролитами, аргиллитами, глинистыми сланцами, песчаниками, кремнистыми, кремнисто-глинистыми породами, известняками. С поверхности до глубины 60,0–70,0 м породы разбиты трещинами выветривания. Воды ненапорные, в редких случаях уровень воды устанавливается выше поверхности земли. В долине р. Улитка, где мощность покровных отложений значительная, величина напора может составлять 20,0–30,0 м. Глубина залегания грунтовых вод изменяется от 3,0–15,0 м в долинах рек и ручьев и нижних частях склонов до 20,0–30,0 м, реже – до 40,0 м, – на крутых склонах и водоразделах. Дебиты родников составляют 0,2–0,6 л/с, реже – более. Родники эрозионные, нисходящие, выходят в вершинах распадков, сосредоточенные, реже наблюдаются групповые выходы родников. Дебиты колодцев при ручных откачках составляли 0,03–0,5 л/с при понижении уровня на 0,3–0,68 м. Дебиты скважин, вскрывающих зоны разломов в глинистых сланцах, составили 2,7–1,5 л/с при понижении уровня на 7,65 м. Коэффициенты фильтрации для глинистых сланцев, песчаников, алевролитов, рассчитанные по данным откачек из скважин, составляют 0,09–1,11 м/сут.

По химическому составу воды зоны активного водообмена гидрокарбонатно-хлоридные, гидрокарбонатные, преимущественно натриевые. Минерализация воды не превышает 100 мг/дм³, общая жесткость равна 0,1–0,6 мг-экв, воды очень мягкие. Для более глубоких зон движения подземных вод минерализация воды более высокая – 0,211–0,344 г/дм³, воды гидрокарбонатные, смешанные по катионам (преобладает Ca⁺⁺), общая жесткость – 4,1–5,75 мг-экв, воды умеренно жесткие. Реакция воды слабо кислая, нейтральная, слабо щелочная (рН=5,8–7,25). Воды вполне пригодные для питья и технических целей.

Воды култухинских отложений используются для водоснабжения только вдоль железной дороги на участке Розенгартовка–Щебенчиха скважинами и колодцами. Возможные дебиты скважин до 1,0–2,0 л/с при глубине 50,0–70,0 м, в пределах зон разломов – до 2,0–2,5 л/с. Наиболее благоприятными участками для заложения скважин являются участки вдоль железной дороги.

ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Населенные пункты на территории листа расположены преимущественно вдоль главных путей сообщения – железной и шоссейной дороги Владивосток–Хабаровск, и по правому берегу р. Уссури. Для водоснабжения населенных пунктов используются поверхностные и подземные воды. Поверхностные воды используются для водоснабжения преимущественно зимой, за исключением с. Покровка, где воды р. Уссури используются для водоснабжения круглый год. Для остальных населенных пунктов главным источником водоснабжения служат подземные воды, каптаж которых производится преимущественно колодцами, реже – скважинами. Наиболее широко используются подземные воды аллювиальных отложений (четвертичных), залегающие недалеко от поверхности и доступные для каптажа колодцами глубиной до 3,0–8,0 м, реже – до 10,0–12,0 м.

Водами четвертичных отложений осуществляется водоснабжение г. Бикин, поселков и сел. Значительная площадь развития и водообильность четвертичных отложений делают возможным организацию на базе вод этих отложений крупного водоснабжения путем бурения скважин. На северо-западе территории, в пределах увалистой равнины водоснабжение населенных пунктов осуществляется скважинами и колодцами. Глубина скважин – 60,0–100,0 м, колодцев – до 20,0 м. Население пос. Светлогорье и горнорудный комбинат снабжаются водой из водозабора скважинного типа с водоотбором 1 002 м³/сут и одиночной скважиной с водоотбором

172 м³/сут из пород алчанской свиты. Кроме того эксплуатируется галерейный водозабор на р. Улитка. Заявленный водоотбор – 400 тыс. м³/год. Подсчитаны запасы категории А+В в 1980 г. «Примортисизом» – 7 200 м³/сут. Запасы не утверждены. Водоснабжение г. Бикин осуществляется инфильтрационным колодцем из четвертичных отложений р. Бикин (водозабор КЭЧ), водозабором управления железной дороги Подрусловая галерея, скважинным водозабором Бикинского лесозавода [53]. В районе водозаборов изучен участок «Центральный» с предполагаемыми запасами более 20 000 м³/сут.

В г. Бикин действует водопровод, водозабор для сети которого осуществляется из колодца, пройденного в современных аллювиальных отложениях. Производительность колодца при углублении его до 10,0–12,0 м составляет 100 м³/ч. Водопроводная сеть охватывает центральную и южную части города. Жители северной и северо-восточных окраин города испытывают недостаток в воде. Вдоль железной дороги Москва–Владивосток расположено несколько колодцев для водоснабжения казарм и разъездов. Большинство вышеперечисленных населенных пунктов за исключением сел Снарский, Покровская, не испытывают недостатка в питьевой воде. При необходимости расширения водоснабжения дополнительное количество воды можно получить путем проходки колодцев и скважин глубиной 60,0–80,0 м с ожидаемой производительностью 5,0–15,0 м³/ч.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Экологическая обстановка на территории листа L-53-IX диктуется сложным геологическим и геоморфологическим строением, расположением на западных склонах Сихотэ-Алинской горной страны. На схеме физико-географического районирования район относится к Западно-Сихотэ-Алинской предгорно-низкогорной области хвойно-широколиственных лесов (Алчано-Матайский низкогорно-плоскогорный кедрово-широколиственный округ).

Геоморфология листа определяется наличием крупного горного массива, вытянутого от северо-восточного угла площади к низовьям р. Бикин. Наиболее высокоподнятые блоки расположены в центральной части листа (г. Щебенчиха – 905,0 м, г. Аван – 867,0 м, г. Синяя – 1 115,0 м, г. Ориентирная – 858,0 м). Эта структура продолжается на юг, за Бикин-Стрельниковским (Самурским) хребтом (г. Высокая – 772,0 м). Вся остальная площадь листа занята горами высотой до 300,0–400,0 м и ниже (низкогорье) и широкими долинами – кайнозойскими впадинами-грабенами. Этими особенностями и определяется **ландшафтное районирование**. Выделяются следующие ландшафтные природные и техногенные комплексы: поверхности гольцовой планации; среднегорье расчлененное; базальтовые плато; среднегорье сниженное расчлененное (низкогорье); низкогорье расчлененное; предгорья, пологие склоны, высокие террасы, делювиальные шлейфы; пойменные ландшафты террас и долин рек шириной до 5 км; террасы низкие, пойменные поверхности, русловые проточные части, фуркирующие участки рек («бросовые» динамичные ландшафты); селитебные зоны поселков городского типа, поселений; мелиорированные земли и отработанные россыпи.

Поверхности гольцовой планации (1) занимают небольшие площади по водоразделам хребтов г. Щебенчиха и г. Синей. Типичных гольцовых ландшафтов (с выровненной поверхностью) не наблюдается, развиты скорее подгольцовые поверхности с альпийскими лугами, хвойным редколесьем, куртинами кедрового стланика, участками с моховым и тундровым покровами. Почвы горные лугово-лесные, буро-таежные иллювиально-гумусовые.

Среднегорье расчлененное (2) (600–900 м). Водоразделы, склоны сильно расчлененные, долины горных рек шириной менее 5 км. Это зона развития пихтово-еловых лесов, сложенных елью аянской, пихтой белокорой, березой желтой и шерстистой, лиственницей Гмелина, кедром корейским, липой амурской, ильмом разрезным, кленом. Характерен сплошной покров из зеленых гипновых мхов с одиночными травянистыми растениями. У подножий склонов развиты папоротниковые ельники. Подгольцовые ельники не густые с мощным травяным покровом и подлеском. Почвы в верхней части буро-таежные иллювиально-гумусовые, а у подножий склонов – горно-лесные бурые почвы, наиболее широко распространенные в Сихотэ-Алинской тайге с наиболее высокой биологической продуктивностью. Это наиболее продуктивные леса и геодинамически устойчивые ландшафты, наименее пострадавшие от антропогенного воздействия. Леса разработками затронуты лишь частично.

Для останцов *базальтовых плато* (3) характерна исключительно ровная поверхность со слабым уклоном вниз по течению древних потоков. Характерны бессточные котловины в центре плато, затрудненный водный сток, заболоченные пространства, лиственничные леса с подлеском из багульника болотного. В силу накопления на заболоченных участках торфа в верховых болотах почвы горно-лесные бурые глеевые, глеевато-оподзоленные, торфянистые и торфяно-глеевые на щебнисто-суглинистом и глинистом элювии. Большей частью непригодны для земледелия, а лесные группировки, в силу угнетенного состояния, не используются для промышленных рубок, поэтому эти ландшафты в основном сохранили свой первичный облик.

Среднегорье сниженное расчлененное (низкогорье) (4) с отметками 250–600 м. Эти ландшафты еще сохраняют черты среднегорья, но менее высокого, с развитием хвойно-широколиственных лесов, в наибольшей степени затронутых промышленными рубками. На значительных площадях эти леса заменяются вторичными, после рубок, а также многократными гарями. Северные кедровники с постоянным присутствием ели и пихты с незначительной ролью

широколиственных пород (мелколиственных) – березы желтой, осины. Мелколиственные породы преобладают во вторичных лесах. Характерны довольно крутые склоны (до 20°), сглаженные водоразделы, густая расчлененность мелкими распадками. Почвы горно-лесные бурые оподзоленные, сильно кислые, глеевато-оподзоленные на щебнисто-суглинистом элювиоделювии. Такие ландшафты характерны для верхнего течения р. Бира, истоков рек Горбун, Шивки, среднего течения р. Улитки.

Низкогорье сильно расчлененное (5) с отметками до 300 м (редко – до 400 м). Водораздельные пространства разобцены на отдельные сопки с крутыми вогнутыми и выпуклыми склонами, скалистыми вершинами. Развита широколиственные дубовые леса, редколесья с зарослями лещины, леспедации, липы даурской, клена мелколистного, ясенем носолистным, березой даурской. В основном это вторичные леса, после рубок и пожаров. Почвы сильнокислые и кислые горно-лесные бурые, желто-бурые и отбеленные (оподзоленные) на глинистом, глинисто-щебенчатом делювии.

Предгорья, пологие склоны, высокие террасы (6), перекрытые делювиальными шлейфами и эоловыми накоплениями у подножия склонов. Развита лугово-кустарниковые заросли, редколесье, вторичные леса (чапарраль), агро- и пирогенозы. Эти ландшафты, как правило, освоены, наиболее деформированные антропогенным воздействием. Почвы задернованные слоистые бурые лесные оподзоленные и подзолисто-бурые, бурые лесные глеевые. Для этих почв характерно поверхностное заболачивание и маломощный гумусовый горизонт (5,0–10,0 см), резко переходящий в элювиальный белесый горизонт. Другим отрицательным признаком является резко выраженный белесый элювиальный горизонт с плохими физическими свойствами, требующими значительных мероприятий по повышению эффективного плодородия.

Пойменные ландшафты низких террас и долин рек шириной до 5 км (7) уже потеряли первичный облик, будучи освоенными и большей частью мелиорированными. Они часто затапливаются во время наводнений, размываются. Первичные долинские леса заменились вторичными лугово-кустарниковыми зарослями. Большие пространства террас распаханы, подвержены эрозии, оврагообразованию. Почвы луговые глеевые. На брошенных пашнях развиваются разнотравно-злаковые, вейниковые, осоково-вейниковые луга. Характерно высокое содержание гумуса в верхнем горизонте. Они развиваются в условиях поверхностного переувлажнения и отсутствия заметного притока минеральных веществ из почвенно-грунтовых вод. Эти ландшафты испытывают наибольшую антропогенную нагрузку, ведущую к их деградации.

Террасы низкие, пойменные поверхности, русловые проточные части, фулькирующие участки рек («бросовые» динамичные ландшафты) (8) на современных отложениях рек часто заливаются паводками и при наводнениях, практически непригодны для народно-хозяйственного освоения. Они заросли долинными русловыми хаотичными лесами, прирусловыми ивово-тополевыми и чозениевыми зарослями. Почвы остаточные пойменные (аллювиальные дерново-буроземные) подстилаются на небольшой глубине песчано-галечными отложениями.

Техногенные ландшафты довольно широко распространены в западной части листа, вдоль автотрассы Владивосток–Хабаровск и вдоль р. Усури.

Селитебные ландшафты (9) под поселками и вблизи них представляют в различной степени деформированные предгорные системы. В основном нарушен верхний почвенный покров до глубины 0,4–0,5 м, реже – больше. Этот же слой испытывает наибольшее антропогенное загрязнение.

Мелиорированные земли (10) остались в наследие от советского прошлого. В 1960–1970-х годах значительные площади пойменных заболоченных земель были осушены, построены рисовые чеки, блоки под овощное земледелие, построены плодородные земли по р. Усури, Бира, Бикин. К настоящему времени с исчезновением колхозов и совхозов эти сооружения пришли в запустение, разрушены большей частью, зарастают бурьянами и кустарником. В верховьях рек Улитка и Алчан отмечены значительные по размерам участки оработанных россыпей.

Эколого-геологическое районирование площади проведено на основе учета влияния природных факторов, степени уязвимости конкретных ландшафтных группировок (табл. 4, 5), выделенных по геоморфологическому признаку, природным или антропогенным процессам. Все отраженные на схемах наиболее проявленные геологические процессы и объекты рассматриваются исключительно в аспекте их «благоприятности» для жизнедеятельности человека. Климатические, орографические, ландшафтные отличия зон и степень развития в них народно-хозяйственной деятельности и инфраструктуры накладывает вполне определенный отпечаток на развитие геологических процессов.

Таблица 4

Критерии оценки геохимической устойчивости ландшафтов

Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к загрязнению								Оценки устойчивости	Индекс на карте
Тип ландшафта по условиям миграции загрязняющих веществ	Сорбционная способность горных пород	Тип водообмена грунтовых вод с атмосферой (К – коэффициент увлажнения)	Потенциал загрязнения атмосферы (вероятность штелей, %)	Годовой слой атмосферных осадков, мм	Объем биомассы, п/га	Механический состав почвы	Содержание гумуса в почве, %		
1. Денудационный (элювиальный)	Низкая (полускальные, скальные, осыпи)	Инфильтрационный, К - 1,0	<30	200-600	Малый, <1000	Суглинки со щебнем	1-2	Высокая	а
2. Денудационный (делювиальный)	Низкая (полускальные, скальные, осыпи)	Инфильтрационный, К - 1,0	<30	200-600	Средний, 1000-3000	Суглинки со щебнем	3-5	Высокая	а
3. Денудационный (делювиальный)	Низкая	Инфильтрационный, К - 1,0	30-60	200-600	Средний, 1000-3000	Суглинки со щебнем	3-5	Средняя	б
4. Денудационный (элювиально-денудационный)	Низкая	Инфильтрационно-испарительный, К - 1-0,3	30-60	200-600	Средний, 1000-3000	Суглинки со щебнем	3-5	Средняя	б
5. Денудационный	Низкая	Инфильтрационно-испарительный, К - 1-0,3	30-60	200-600	Средний, 1000-3000	Суглинки со щебнем	3-5	Средняя	б
6. Денудационно-аккумулятивный	Средняя	Инфильтрационно-испарительный, К - 1-0,3	30-60	200-600	Средний, 1000-3000	Суглинки, глины	6-10	Низкая	в
7. Аккумулятивный	Высокая (торфы, глины, илы)	К - 0,3	60	200-600	Малый, <1000	Пески, глины, галечники	6-10	Низкая	в
8. Аккумулятивный	Высокая (торфы, глины, илы)	К - 0,3	60	200-600	Малый, <1000	Пески, глины, галечники	6-10	Низкая	в

Таблица 5

Критерии оценки геодинамической устойчивости ландшафтов (на основе естественных геологических опасностей)

Факторы, определяющие устойчивость природных комплексов к физико-механическим воздействиям									Оценка устойчивости к физико-механическому воздействию	Индекс на карте
Наиболее значимые			Значимые			Менее значимые				
Вероятность природных катастроф (оползни, сели)	Пораженность ЭГП, %	Льдистость	Сейсмичность, баллы	Инженерно-геологическая группа пород	Средняя крутизна склонов, град.	Растворимость пород	Среднегодовая температура грунтов, град.	Закрепленность поверхности растительностью		
1. Высокая	>25	>40	8	Прочные	>10	Отсутствует	Ниже 5	Низкая	Низкая	3
2. Высокая	>25	40	8	Средние	>10	Отсутствует	Ниже 5	Средняя	Низкая	3
3. Средняя	5-25	0	7	Непрочные	3	Отсутствует	Выше 0	Высокая	Средняя	2
4. Средняя	5-25	0	7	Непрочные	3	Отсутствует	Выше 0	Высокая	Средняя	2
5. Низкая	5	0	7	Непрочные	3	Отсутствует	Выше 0	Высокая	Низкая	1
6. Высокая	5	0	7	Непрочные	3	Отсутствует	Выше 0	Средняя	Низкая	3
7. Высокая	5-25	0	7	Непрочные	3	Отсутствует	Выше 0	Средняя	Низкая	3
8. Высокая	>25	0	7	Непрочные	3	Отсутствует	Выше 0	Низкая	Низкая	3

Из современных *природных процессов* на территории листа развиты площадное выветривание, склоновая эрозия на пологоволнистых поверхностях, заболачивание, солифлюкция. Уничтожение лесов, распашка пологих склонов привели к развитию интенсивного плоскостного смыва и росту оврагов. Все эти процессы стимулируются значительным переувлажнением территории и затрудненным стоком.

Довольно частые (1 раз в 5–10 лет) катастрофические наводнения, распашка пологих склонов и делювиальных шлейфов, ежегодное выжигание стерни и травы приводят к деградации, а местами и к уничтожению почвенного покрова, росту промоин и оврагов. Следствием этих же процессов является пучение грунтов (вследствие чего срок службы асфальтового покрытия на гострассе М-60 в 2,5 раза короче, нежели в среднем по России).

На глинистых и суглинистых пойменных чехлах довольно широко развит термокарст (бассейн р. Бира, Улитка, Алчан). Посреди долин этих рек отмечены так называемые релки – бугры-лакколиты многолетнего льда, поросшие ельником. При таянии образуются термокарстовые воронки. Этому явлению способствуют также продолжительные малоснежные зимы и низкие температуры (средняя температура января $-20...-24$ °С, а осадков за 7–8 месяцев континентальных условий выпадает всего 125–150 мм). В нижнем поясе гор по пологим бортам долин широко развито заболачивание, вызванное затрудненным стоком (до 10 л/с на 1 км²). Болота, в основном, низинного типа и переходные, мощность торфяных накоплений – 0,3–1,8 м. Торф мохово-травяной от бурого до черного внизу, водонасыщенный.

Предгорные ландшафты (3–5 комплексы) характеризуются более интенсивным водообменом, более крутыми склонами, что обуславливает процесс склоновой эрозии и плоскостного смыва на участках с нарушенным почвенным покровом. Отмечены также наледи, солифлюкция, пучение грунтов. Предгорный регион был и продолжает оставаться в пределах Приморского и Хабаровского краев основным районом промышленных лесозаготовок и лесных пожаров.

Воздействие ЭГП на природную среду и хозяйственные объекты сравнительно с другими регионами России различно [23]. По эрозионной опасности земель (лесопромышленной эрозии) территория листа относится к весьма опасным (больше допустимого на 40–60 % площади, деградация почв почти сплошная, локальный снос всей почвы), овражная эрозия по степени опасности может быть отнесена к опасной и умеренно опасной. Интенсивность линейного роста – 0,35–7,14 м/год (до 70 м/год), густота – м/км²–(0,1–1,2) км/км². Опасность русловой эрозии повышенная (пораженность опасными явлениями >30 % длины реки). Степень селевой опасности оценивается как слабая, преобладают дождевые сели. По степени оползневой опасности лист входит в пределы территории опасной, но фактически эта опасность низкая (малоопасная), т. к. отсутствуют условия для проявления оползней. Оползни средние и небольшие по объемам (сотни и тысячи кубических метров), развиты лишь по краям останцов базальтовых плато (руч. Горбун). По опасности развития наводнений район с опасными (превышение уровней начала затоплений – 1,5–2,0 м и ниже с вероятностью 30–40 %) явлениями. В июне 1974 года в районе ст. Звеньевой выпало 110 мм осадков [20]. То же самое произошло в 1978 году – с 31.07. по 01.08. выпало 101,2 мм осадков [20].

Оврагами поражена $\frac{1}{8}$ часть территории (в основном 3–5 ландшафтные группировки в наиболее обжитых районах), что указывает на антропогенную причину возникновения оврагов (распашка пологих склонов, нерациональный выпас скота, весенние палы и т. п.). Овраги растут со скоростью 0,5–0,7 мм/год, в периоды тайфунов – стремительно (десятки метров за 2–3 дня).

Осыпи в горных районах – обычное явление. Наиболее развиты в 1 и 2 ландшафтных группировках, менее – в 3. Площадь отдельных участков сплошных осыпей достигает 35–40 км². Огромные объемы крупнообломочного материала обусловлены морозным выветриванием, солифлюкцией в гольцовой зоне, выпадением большого количества осадков, скудной растительностью. Незакрепленные осыпи переходят зачастую в курумы – каменные реки длиной 0,1–0,2 км, реже – 0,5–1,0 км.

Выходы скальных пород интразональны, часты и развиты на гребнях гор, обусловлены избирательной денудацией кремнистых пород, олистоплаков известняков, ультраосновных пород в матриксе култухинской свиты. Редки скальные выходы в долинах, где они зачастую служат объектами добычи строительного камня.

Речная эрозия – один из весьма активных процессов. В истоках мелких водотоков, дренирующих наиболее высокие хребты, отмечено врезание водотоков в коренные породы. Эрозия в речных долинах с развитым аллювиальным чехлом выражается в смыве пойменных поверхностей, подрезке берегов, речных террас. В пределах этих зон (до 30–40 % ширины долины) невозможна никакая хозяйственная деятельность. Особенно резко усиливается речная эрозия при

прохождении летних циклонов.

Из геодинамических процессов наиболее развит сейсмический [17]. Приморский и южная часть Хабаровского краев (территория листа) не считаются регионом с высокой сейсмической активностью и на всех существующих схемах сейсмического районирования [18] относятся к территориям с интенсивностью землетрясений не выше 7 баллов. Лишь на новых картах ОСР-97 (А-Д) – интенсивность различная в зависимости от повторяемости (Т) и разной вероятности (P_{50}) возможного ее превышения в течение 50 лет: Карта О, $T=100$, $P_{50}=39,35\%$ – 5 баллов; Карта А, $T=500$, $P_{50}=9,52\%$ – 6 баллов; Карта В, $T=1\ 000$, $P_{50}=4,88\%$ – 7 баллов; Карта С, $T=5\ 000$, $P_{50}=0,99\%$ – 8 баллов; Карта Д, $T=10\ 000$, $P_{50}=0,5\%$ – 8 баллов. Сейсмостатистика листа насчитывает 16 эпицентров слабых землетрясений 5–8,25 энергетического класса, т. е. магнитуды порядка 2–3. Следует учесть, что эти землетрясения не так уж и безобидны: известное Партизанское землетрясение 1962 года с макродеформациями рельефа в эпицентре, имело магнитуду 2,7. Кроме того, в 1997 году в карьере Лучегорского угольного разреза после такого «слабого» толчка сошел оползень объемом 1 млн м³. Кроме того, при дешифрировании аэрофотоснимков на площади листа выявлено 14 палеосейсмоструктур, которые по методике автора пересчитаны в палеоземлетрясения. Из них 12 – 7-балльные с $M=4,6–5,9$ и 2 (г. Щебенчиха и Синяя) – 8-балльные с $M=5,6–6,3$. На Стрельниковском хребте также выявлены 8-балльные структуры. Сейсмодислокации возникают, когда разрыв земной коры, зарождающаяся в очаге землетрясения, выходит на земную поверхность. Сейсмодислокации представляют собой трещины в рыхлых и скальных грунтах (рвы, уступы), обвалы, оползни, осыпи, камнепады. Такие дислокации сохраняются сотни и тысячи лет. Площадь входит в Ханкайскую (Западную) зону сейсмичности шириной до 100 км (западная граница расположена в Китае), протягивающуюся из КНДР и Китая до Хабаровска и ограничиваемую с востока Приморским активизированным разломом. Эта зона в настоящее время заметно активизирована. Здесь произошло большинство известных глубокофокусных и коровых землетрясений. В настоящее время отмечена напряженная коровая сейсмическая деятельность слабой интенсивности. Глубокофокусные землетрясения происходят почти исключительно на глубинах 500–560 км. Рои слабых землетрясений прямо указывают на активные очаги. Ближайший очаг расположен северо-западнее Лучегорска по обрамлению Бикинской впадины. В этой зоне (Западной) коровая сейсмичность связана и обусловлена рифтогенными сдвиговыми движениями по линеаментам. Пространственно эта зона совпадает с Бикин-Лаоэлинской, Ханкайско-Даубихинской и Южно-Приморской сейсмогенными зонами. Максимально возможные магнитуды – $M=5,0–5,5$ при глубинах очагов 5,0–15,0 км (как и в близлежащей зоне Танлу). В этой зоне возможны землетрясения с 1–8 баллами с повторяемостью 30–50 лет (Опасности..., 2001). При проведении, на основе выше изложенных материалов, детального сейсморайонирования, выделены зоны сотрясений 8 баллов. Остальная территория – в зоне 7-балльных сотрясений.

Основными видами *техногенного воздействия* на геологическую среду являются следующие: промышленное и гражданское строительство; горнодобывающая промышленность; линейное строительство; лесная промышленность; сельскохозяйственное освоение территории; хозяйственно-бытовая инфраструктура.

Всевозможное строительство оказывает существенное влияние на геологическую среду: изменение естественного рельефа и появление техногенных форм, разуплотнение пород, изменение режима грунтовых и подземных вод, условий их питания и разгрузки. Нарушение почвенного покрова приводит к развитию оврагов, промоин, резко активизируется плоскостной смыв. В настоящее время на территории листа серьезного строительства не ведется.

В результате горной добычи происходят изменения ландшафтов местности, исключение ее из землепользования под карьеры, отвалы, хвостохранилища, изменения полей напряжений и геотермальных полей. Освобождение и вовлечение в геохимический оборот больших количеств металлов и токсичных элементов, возникновение оползней и обвалов в карьерах и на отвалах. Единственное крупное горнодобывающее предприятие в районе – Приморский ГОК на Лермонтовском вольфраморудном месторождении часто стоит, и получить какие-либо материалы его деятельности и экологическом воздействии на геологическую среду не удалось. Также нет каких-либо обобщающих докладов, бюллетеней о состоянии окружающей среды Приморского края: с 2004 года они не составляются и не издаются. В редких отрывочных сведениях установлено, что Лермонтовская горнорудная компания имеет 3 выпуска сточных вод в реку Улитку общим объемом 138 м³/сут. Добыча полезных ископаемых экологически опасна.

Объекты линейного строительства оказывают на природную среду значительную нагрузку (прямая опасность для жизни людей – значительные потоки загрязняющих веществ, значительные площади земель, занятых объектами этой группы и т. п.). В почвах вдоль дорог с грунтовым покрытием накапливаются As, Sn, Cd, V, Co, Cr, Pb, Hg, Ti, P, Ag, Cu, Zn. Строительство

дорог ведет к активизации выветривания в бортах выемок, напряженного состояния скальных грунтов и нарушению устойчивости склонов, воздействию динамических нагрузок и деформации грунтов под насыпями, к перераспределению влаги, возникновению оползней, оплывин, осыпей, оврагов и промоин, подпруживанию водотоков, возникновению наледей.

Вырубки лесов достигли небывалого размаха – ведутся на обширных территориях с применением тяжелой мощной техники, с прокладкой многочисленных дорог большой протяженности, с повреждением почвенного покрова, изменением гидрологического режима рек. На геолого-экологической схеме показаны лишь «свежие» вырубки, а ведь лесозаготовки ведутся в районе еще со времен появления здесь первых поселений. На вырубках 40–50-летней давности уже поднялся новый лес, хотя и совершенно другой. Многочисленные ежегодные пожары на тысячах гектарах приводят к полному уничтожению растительности, почвенного покрова, возникновению пирогенных группировок растительности, опустыниванию ландшафтов, полной смене географического облика местности, резкой активизации процессов денудации и эрозии.

Сельскохозяйственное освоение земель в предгорных районах и горных долинах приводит к активизации эрозионных процессов. На склонах крутизной до 10° возникают овраги и промоины, плоскостной смыв. Значительный размах приобрели в 1970-х годах мелиоративные работы. На площади было несколько массивов мелиорированных земель. При этом активно развивались эрозия почв, плоскостной смыв, подтапливание, заболачивание, оплывание, иссушение, дефляция, засоление почв. При возделывании риса применялись гербициды и пестициды, загрязняющие все контактирующие экосистемы. К настоящему времени бывшие рисовые чеки заброшены, заросли бурьяном, кое-где уже появились рожицы молодых деревьев, кустарников. В связи с общим упадком сельского хозяйства, все сопутствующие разрушительные процессы стали вялотекущими. Большие площади бывших пахотных земель выведены из оборота и зарастают. Практически прекратилось применение удобрений и ядохимикатов. Количество складов хранения минеральных удобрений и продуктов сельхозхимии резко сократилось, условия их хранения улучшились. Фермы крупного рогатого скота и зверофермы, как источники загрязнения, в настоящее время исчезли. В то же время значительно выросло поголовье домашнего скота в частных хозяйствах, т. е. источники загрязнения почв и подземных вод переместились в деревни, поселки.

Урбанизированные территории по интенсивности своего воздействия на природную среду превосходят все остальные виды. В пределах листа находится город Бикин и 20 поселков и деревень. Помимо прямого воздействия на геологическую среду через активизацию экзогенных процессов, существенное влияние вся хозяйственная деятельность населения оказывает на атмосферу и гидросферу. Основную долю в выбросах в атмосферу составляют предприятия электроэнергетики, в том числе мелкие котельные (12,3 %), увеличивая уровень загрязнения воздуха бензопиреном, пылью, соединениями азота. Помимо специальных свалок твердых бытовых отходов, утвержденных местными органами власти, повсеместно разбросаны сотни мелких разовых несанкционированных свалок в самых неожиданных местах: вдоль улиц поселков, в водосточных канавах, на околицах сел, в карьерах, речных протоках и т. п. Эти свалки состоят из бытовых отходов, отходов больниц, мертвых животных и т. п. Официальные свалки используются и как скотомогильники для мелких животных. Эти свалки не отвечают санитарным требованиям. Складов ГСМ, автозаправочных станций несколько, их воздействие достоверно не оценено. Кладбища, заложенные, как правило, еще при основании населенных пунктов на окраинах, в настоящее время располагаются в их центрах, вблизи скважин, колодцев, в зонах санитарной охраны водозаборов.

На площади листа действуют 4 водозабора централизованного водоснабжения галерейного и скважинного типа. Суммарная добыча воды всех водозаборов составляет (см. главу «Гидрогеология») 1,5 тыс. м³/сут. Вода, в основном, отвечает санитарным нормам, но характерны отклонения от норм некоторых показателей: мутности, содержания железа, соединений азота. В ряде случаев в поверхностных водах отмечены аномалии.

Эколого-геохимическая обстановка на территории листа определяется природными геохимическими аномалиями и техногенными очагами загрязнения. Имеются многочисленные интразональные ореолы и потоки рассеяния тяжелых металлов и других элементов вокруг проявлений и месторождений полезных ископаемых. Как правило, ореолы на крупных месторождениях являются природно-техногенными, по интенсивности и контрастности во много раз превосходящими природные.

Согласно [23] территория листа входит в Уссурийскую природно-техногенную эколого-геохимическую зону, Лучегорский узел экологически неблагоприятных территорий. Аномалии с суммарным показателем загрязнения 8–16 СПЗ развиты севернее и южнее Светлогорья (As, Zn) площадью 100–150 км²; южнее с. Лермонтовка, на гранитах Васильевского массива (при-

родная) (Zn, Cu) площадью 300 км²; в районе разработки золотоносных россыпей по правым притокам р. Алчан (Zn, Co) площадью 350–400 км²; в районе г. Бикин (Zn, As, Pb) площадью 500–600 км². Непосредственно в г. Бикин – аномалия 16–32 СПЗ (Zn, As, Pb) площадью 100 км². Остальная территория характеризуется суммарным показателем загрязнения менее 8 СПЗ, т. е. там экологическая обстановка удовлетворительная. При расчете СПЗ использованы величины предельно допустимых концентраций (ПДК), ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) и кларков (по А. П. Виноградову) химических элементов (в %): Pb – 0,0032, As – 0,0002, Zn – 0,0055, Co – 0,0018, Cu – 0,0033. Оценка степени химического загрязнения почв, донных осадков, водоемов на исходной экологической карте Приморского края принята в следующих градациях: удовлетворительная (СПЗ<8), допустимая (СПЗ=8–16), напряженная (СПЗ=16–32), критическая (СПЗ=32–64), чрезвычайная (СПЗ>64). Эта экологическая карта издана в 2002 году, строилась в 1999–2000 гг. по материалам в основном до 1994 г.

За прошедшие 15 лет экологическая обстановка, в силу значительного сокращения всего объема хозяйственной деятельности, улучшилась, многие аномалии и источники сократились по площади или вовсе исчезли. Значительно сократили свое воздействие на природную среду крупные предприятия, исчезло мелиоративное сельское хозяйство, значительно сократилось поголовье крупного рогатого скота, исчезла отрасль звероводства. В то же время значительно возросла нагрузка на гидросферу. В 2007 году число очагов загрязнения вод возросло в 2–3 раза. Из природных загрязнителей отмечены Be, Hg, Al, Pb, Si, Fe, Mn, из антропогенных – NH₄, фенолы, фосфаты, нефтепродукты, СПАВ или даже ДДД и ДДЕ.

Общая оценка эколого-геологической обстановки. В целом обстановку в районе с загрязнением тяжелыми металлами и химическими элементами следует признать в районе г. Бикин как напряженную, на большей части площади листа – как удовлетворительную и благоприятную.

Благоприятная обстановка распространена на большей части листа (1 и 2 ландшафтные группировки), где расположены труднодоступные горные массивы, сохранились первичные леса, основная масса водотоков не загрязнена, с низкой геодинамической и высокой геохимической устойчивостью. Здесь находится единственная охраняемая территория – Бирский заказник. Обстановка для проживания, жизнедеятельности довольно благоприятная благодаря экологической чистоте природной среды. Вместе с тем природная среда в ландшафтах такого типа очень хрупка и основана на стабилизирующей роли тайги. Массовые вырубki лесов неизбежно подорвут стабильность и запустят механизм активизации ЭГП, разрушения экосистем. В силу того, что в горных районах единственно пригодными для освоения являются днища речных долин и, в меньшей степени, нижние части склонов, последствия от развития экологической обстановки по такому сценарию становятся неприемлемыми.

Удовлетворительная экологическая обстановка распространена преимущественно в 3 и 4, частично в 5, 6, 7 ландшафтных группировках, со средней геодинамической и геохимической устойчивостью. Эта зона предгорий является буфером между обжитыми районами и нетронутой тайгой. Это зона промышленных рубок и вторичных лесов, во многих местах поврежденных пожарами. Поскольку хозяйственная деятельность сократилась, нагрузка на среду в этих районах снизилась, и природа получила небольшой шанс на восстановление.

Напряженная обстановка сложилась в местах с наибольшей плотностью населения, народно-хозяйственной деятельности. Это 6–10 ландшафтные группировки вдоль линии гострассы М-60, железной дороги Владивосток–Хабаровск. Для них характерна низкая геодинамическая и геохимическая устойчивость. Здесь сосредоточено большинство поселений, сельхозугодия, предприятия, отмечена высокая степень техногенного загрязнения почв, подземных и поверхностных вод, полностью сменившаяся растительность, развиты ЭГП. В этих же зонах расположено большинство открытых разработок золоторудных россыпей, создающих на обширных пространствах долин безжизненный рельеф, т. к. рекультивация большей частью не проводится.

Краткий прогноз развития эколого-геологической ситуации заключается в следующем. В настоящее время, в связи с общим снижением экономической деятельности, наблюдаются некоторые положительные тенденции в развитии экологической обстановки: заброшены поля, снизились объемы используемых удобрений, ядохимикатов. Дороговизна вынуждает использовать их экономно, хорошо хранить. Резко сократилась площадь пахотного клина, но вспашка и обработка земель ведется более качественно. Почти полное уничтожение поголовья скота привело к сокращению площадей лугов и сенокосов. Тем самым сельхозземли получили стимул к восстановлению плодородия.

Практические рекомендации по проведению дальнейших экологических исследований сводятся к признанию необходимости восстановления существовавшей до 2007 года системы мо-

мониторинга окружающей среды и регулярной отчетности, поступающей в территориальные Геофонды на хранение.

Практические рекомендации по рациональному использованию и охране окружающей среды могут быть сведены к следующему:

1. На деградированных и заброшенных землях провести исследования и наметить меры по восстановлению их плодородия.
 2. Упорядочить вырубку лесов с лесовосстановлением.
-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного геологического доизучения листа L-53-IX составлена новая геологическая карта района, в корне отличающаяся от изданной геологической карты листа первого поколения. Основные изменения претерпела стратиграфическая схема (возраст, состав и корреляция стратонов, их генезис), магматизм (уточнение возраста, границ распространения интрузивных пород, выделение нового интрузивного польсаевского гипербазит-габбрового комплекса), определена металлогеническая специализация магматических образований. Новые представления о геологическом строении и проведенные поисковые работы позволили дать перспективную оценку территории на золото, платину, марганец, вольфрам. Определены конкретные объекты и площади для постановки дальнейших поисковых работ.

Основной дискуссионный вопрос геологического строения территории – генезис кремнистых отложений джаурской свиты. Мы отошли от модели, предложенной Г. Л. Амельченко – автора соседнего с юга листа, считавшего эти образования океаническими, формировавшимися в период с раннего триаса по конец поздней юры и залегающими в виде крупного шарьяжа – Бурлитовской аллохтонной пластины. Нами кремнистые образования разделены на два возрастных уровня и отнесены к разным стратонам. Мы так же, как многие другие исследователи [4, 22] считаем, что кремни джаурской свиты образовались в морских условиях на коре континентального (Ханкайский массив) или переходного типа. Залегание этих образований в виде тектонических отторженцев, пластин в терригенном матриксе есть результат гравитационного сползания блоков кремней при формировании юрского рифта. Таким образом, мы отказались от идеи масштабных шарьяжных структур, формирующихся при субдукционных процессах, а зафиксированные надвиги являются сосдвиговыми, образовавшимися при перемещениях по системе разломов Тан-Лу. Это позволило упорядочить мозаичную структуру района и перевести кремнистые образования юрского возраста с сопутствующими им отложениями из тектонических отторженцев в отдельный стратон (верхнекултухинская подсвита), являющийся, по нашему мнению, реперным (маркером) в геологическом строении региона. Это имеет большое практическое значение, так как данные образования (култухинская свита) являются металло-тектом и вмещают все вольфрамоворудные объекты территории. В идентичных култухинской свите по составу образованиях Самаркинской подзоны Центральной СФЗ находится крупное стратиформное вольфрамовое месторождение Скрытое. Полученные в последние годы данные по этому объекту позволяют предполагать, что источником вольфрама месторождения Скрытого являлись магматические образования основного–ультраосновного состава. Вопрос об источнике вольфрама актуален и для данной территории. К сожалению, нам не удалось решить эту проблему, это задача будущих исследователей.

Еще одной проблемой площади является наращивание ресурсного потенциала вольфрама. Детальная опоскованность площади на вольфрамовое оруденение не позволяет надеяться на открытие значимых объектов на поверхности. Поиски скрытых на глубине руд требует иных, в дополнение к традиционным, методов исследований. Для отработки методики поисков объектов на глубине, по нашему мнению, необходимо провести опытные и тематические работы.

Нерешенным остался вопрос о масштабах золотой и платиновой минерализации. Для решения его необходима постановка поисковых работ. При этом для платиновой минерализации актуальна проблема изучения состава, структуры и условий залегания крупного массива гипербазитов, проявленного в геофизических полях в бассейне среднего течения р. Улитка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Березкин В. М.* Метод полного градиента при геофизической разведке. – М.: Недра, 1988. 188 с.
2. *Бугдаева Е. В., Волынец Е. Б. и др.* Флора и геологические события середины мелового периода (Алчанский бассейн Приморья). – Владивосток: Дальнаука, 2006. 205 с.
3. *Волохин Ю. Г.* Кремневые породы Сихотэ-Алиня и проблема происхождения геосинклинальных кремневых толщ. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. 208 с.
4. *Волохин Ю. Г., Михайлик Е. В., Бурый Г. И.* Триасовая кремневая формация Сихотэ-Алиня. – Владивосток: Дальнаука, 2003. 252 с.
5. *Вржосек А. А.* Меймечит-пикритовый комплекс Бикинского прогиба // Геология, магматизм и рудоносность зоны перехода от континента к океану. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1978. С. 84–86.
6. Доклад о состоянии окружающей природной среды Приморского края в 2001 году. – Владивосток: КПР, 2002. 80 с.
7. *Елисеева И. С., Богомазова Т. А.* Опыт изучения глубинного строения земной коры по данным гравиметрии // Разведочная геофизика. Вып. 47. – М.: Недра, 1971. С. 69–77.
8. *Елисеева И. С., Богомазова Т. А., Березкин В. М.* Изучение глубинного строения земной коры с помощью метода полного нормированного градиента силы тяжести // Прикладная геофизика. Вып. 70. – М.: Недра, 1973. С. 167–174.
9. *Иванов В. В., Колесова Л. Г. и др.* Находка алмазов в юрских породах меймечит-пикритового комплекса Сихотэ-Алинского орогенного пояса // Доклады АН. Т. 404, № 1, 2005. С. 72–75.
10. *Изосов Л. А., Коновалов Ю. И.* Западно-Сихотэ-Алинский окраинно-континентальный вулканический пояс и его тектоническая позиция в Западно-Тихоокеанской зоне перехода континент–океан. – Владивосток: ДВО РАН, 2005. 311 с.
11. *Изох Э. П.* Оценка рудоносности гранитоидных формаций в целях прогнозирования. – М.: Недра, 1978. 136 с.
12. *Изох Э. П., Русс В. В. и др.* Интрузивные серии Северного Сихотэ-Алиня и Нижнего Приамурья, их рудоносность и происхождение. – М.: Наука, 1967. 383 с.
13. *Каплун В. Б.* Геоэлектрический разрез верхней мантии Западного Сихотэ-Алиня // Тихоокеанская геология. Т. 15, № 34, 1996. С. 77–87.
14. *Мальшев Ю. Ф., Романовский Н. П. и др.* Проблемы гетерогенности глубинной структуры Сихотэ-Алиня // В сб.: Структура и геокинематика литосферы Востока России. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1993. С. 51–66.
15. Нижнемеловые отложения Сихотэ-Алиня. – Владивосток: Дальнаука, 2000. 283 с.
16. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Хабаровского края масштаба 1 : 1 500 000. – М., 1987. 328 с.
17. *Олейников А. В., Олейников Н. А.* Геологические признаки сейсмичности и палеосейсмогеология Южного Приморья. – Владивосток: Дальнаука, 2001. 185 с.
18. *Органова Н. М., Кручинина Л. М.* О влиянии на рельеф техногенных движений, вызванных подземной добычей угля на юге Приморского края и Западного Сахалина (Отчет за 1978 год). – Владивосток: ДВНЦТиГ, 1979. 81 с.
19. Природные опасности России. Т. 2. Сейсмические опасности. – М.: Изд-во «Крук», 2000. 296 с. Т. 3. Экогенные геологические опасности (Тематический том). – М.: Изд-во «Крук», 2002. 348 с. Т. 5. Гидрометеорологические опасности. – М.: Изд-во «Крук», 2001. 296 с.
20. Технический обзор особо опасных гидрометеорологических явлений, наблюдавшихся на территории Приморского края, акватории Японского моря и северо-западной части Тихого океана в 1974 г. – Владивосток, 1975. С. 90.
21. Технический обзор особо опасных гидрометеорологических явлений, наблюдавшихся на территории Приморского края, акватории Японского моря и северо-западной части Тихого океана в 1978 г. – Владивосток, 1979. С. 48.
22. *Филиппов А. Н.* Формационный анализ мезозойских отложений Западного Сихотэ-Алиня. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. 144 с.
23. Экологическая карта Приморского края масштаба 1 : 1 000 000 / А. И. Бурого, С. А. Шлыков, А. Н. Аржавитин. – Владивосток: ООО МИФ «Экоцентр», 2002.

24. *Амельченко Г. Л. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов нижних течений рек Бикина, Алчана, Улитки, Змеиной (Отчет Бикинского участка Восточной партии о результатах проведения ГГС и поисков масштаба 1 : 50 000 в 1983–1986 гг.). – Владивосток, 1987. ТФИ по Приморскому краю*.

25. *Аргентов В. В. и др.* Глубинное строение Приморья по данным ГСЗ (Научный отчет по результатам полевых работ 1967–1971 гг.). – Новоалександровск, 1973. ТФИ по Приморскому краю.

26. *Атрашенко А. Ф. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые правобережья р. Уссури (Отчет Вяземской партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 и поисковых работ, проведенных в 1984–1989 гг. по листам L-53-17-в, г; -18-Б-В, г, В, Г; -19-А-в, г, В; -29-Б-Г-а, б; -30-А). – Хабаровск, 1989. ТФИ по Хабаровскому краю.

27. *Белянский Г. С., Рыбалко В. И. и др.* Отчет по объекту № 14-10: Создание комплекта Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 площади листа L-52 (Пограничный), -53 (оз. Ханка); К-52 (Владивосток), -53 (Находка). Кн. 1, 2. – ТФИ по Приморскому краю, 2006.

28. *Богородников В. Н. и др.* Промежуточный отчет о результатах работ Зейского отряда на ограночные и облицовочные камни на территории Хабаровского края в 1968 г. (Бикинское проявление аметистов). – Хабаровск, 1969. ТФИ по Приморскому краю.

29. *Болдовский В. Н.* Отчет о результатах ревизионно-оценочных работ на ограночные и поделочные камни в Хабаровском крае и Амурской области за 1966–1968 гг. – Хабаровск, 1969. ТФИ по Хабаровскому краю.

30. *Боровицкий В. Н.* Оперативный подсчет запасов золота по россыпи р. Бешеной по результатам детальной разведки в 1991 г. – Владивосток, 1991. ТФИ по Приморскому краю.

31. *Боровицкий В. Н.* Результаты поисковых работ на россыпное золото на правобережье р. Алчан (Отчет Вострецовской партии за 1984–1987 гг. по листам L-53-IX, L-53-X). – с. Рошино, 1988. ТФИ по Приморскому краю.

32. *Боровицкий В. Н.* Подсчет запасов золота в россыпях бассейна рек Улитки, Предгорки и Бешеной по состоянию на 01.07.1990 г. (Отчет Вострецовской партии за 1987–1990 гг.). – с. Рошино, 1990. ТФИ по Приморскому краю.

33. *Боровицкий В. Н., Хохрякова Н. А.* Оперативный подсчет запасов золота по россыпи р. Бешеной по результатам детальной разведки в 1992 г. – Владивосток, 1992. ТФИ по Приморскому краю.

34. *Боровицкий В. Н., Целяева Г. В.* Результаты детальной разведки по золотоносным россыпям рек Бешеной и Улитки (Отчет Вострецовской партии за 1989–1994 гг. по листам L-53-42). – с. Рошино, 1994. ТФИ по Приморскому краю.

35. *Бородин А. М.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ в районе Розенгартовского бурогоугольного месторождения в 1998–1999 гг. – Хабаровск, 2000. ТФИ по Хабаровскому краю.

36. *Буланова Н. Ф. и др.* Отчет о результатах аэрогеофизической съемки масштаба 1 : 50 000 и 1 : 10 000, проведенной в пределах Кербинской и Лермонтовской рудоносных площадей в обрамлении Коларского габбро-анортозитового массива за 1984–1986 гг. – Хабаровск, 1986. ТФИ по Хабаровскому краю.

37. *Васюков В. И., Коростелкина Л. Н.* Отчет о результатах детальных геофизических работ масштаба 1 : 10 000 на участке Бешир, Матай, Малый-I (Отчет Чугуевской партии за 1977–1978 гг.). – пос. Кавалерово, 1978. ТФИ по Приморскому краю.

38. *Васюков В. И., Павленко Л. Н.* Отчет о результатах геофизических исследований масштаба 1 : 50 000 на участке Граничном в пределах трапещей L-53-52-Б; L-53-53-А, Б (Отчет Чугуевской партии за 1977–1979 гг.). – пос. Кавалерово, 1979. ТФИ по Приморскому краю.

39. *Васюков В. И., Владимиров А. М.* Результаты геофизических исследований масштаба 1 : 50 000 на площади трапещей L-53-41-А, В; -42-В (Отчет Бикинской партии за 1976–1978 гг.). – пос. Кавалерово, 1978. ТФИ по Приморскому краю.

40. *Васюков В. И., Коростелкина Л. Н.* Результаты геофизических работ на участке Дружный и Спутник в бассейне рр. Биры и Алчана. – пос. Кавалерово, 1977. ТФИ по Приморскому краю.

41. *Васюков В. И.* Отчет по результатам комплексных геолого-геофизических работ на уч. Добролюбовском и Моховом (Отчет Западно-Приморской партии за 1980–1982 гг.). – пос. Кавалерово, 1982. ТФИ по Приморскому краю.

42. *Власов Ю. А., Барановский Ю. М.* Отчет о проведении сейсмических исследований с целью определения глубины залегания фундамента и поведения его поверхности в бассейне р. Алчан. – пос. Кавалерово, 1968. ТФИ по Приморскому краю.

43. *Высочин В. И., Степанов Ю. К.* Отчет о поисковых работах на цветные камни в Центральном и Южном Приморье за 1981–1983 гг. – пос. Корфовский, 1983. ТФИ по Приморскому краю.

44. *Гонохов А. С., Кандауров А. Т.* Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Улитки и Алчана (Отчет Западной партии о геологосъемочных работах масштаба 1 : 50 000, проведенных в 1974–1976 гг.). – Владивосток, 1977. ТФИ по Приморскому краю.

45. *Гудзь В. Ф. и др.* Отчет о результатах поисковых работ Чугуевской геофизической партии масштаба 1 : 50 000 на участке Бирском (листы L-53-29-Б, Г; L-53-30-А) за 1978–1980 гг. – пос. Кавалерово, 1981. ТФИ по Приморскому краю.

* Здесь и далее: ТФИ по Приморскому краю – ФГУ «Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды МПР России по Приморскому краю»; ТФИ по Хабаровскому краю – ФГУ «Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды МПР России по Хабаровскому краю».

46. *Гуриков А. В., Козлов А. Я.* Результаты поисковых работ в Лермонтовском рудном узле (Лермонтовское рудное поле, северный фланг Лермонтовского рудного поля, рудопроявление Светлое и его окрестности) (Отчет Лермонтовской партии за 1986–1994 гг.). – с. Рошино, 1994. ТФИ по Приморскому краю.
47. *Демин С. З., Коростелкина Л. Н. и др.* Отчет о результатах работ Чугуевской геофизической партии за 1972–1974 гг. – пос. Кавалерово, 1974. ТФИ по Приморскому краю.
48. *Демин С. З., Владимиров А. М. и др.* Отчет Чугуевской геофизической партии за 1974–1975 гг. (уч. Светлый). – пос. Кавалерово, 1975. ТФИ по Приморскому краю.
49. *Загойко Е. А., Виноградов С. Г.* Отчет о предварительной разведке торфяного месторождения Ардаган Пожарского района Приморского края. – ТФИ по Приморскому краю, 1985.
50. *Иванов Ю. Г., Коногоров Г. С.* Вольфрамоносность Северо-Западного Приморья и рекомендации по направлению дальнейших поисковых работ на вольфрамовое оруденение // Отчет по теме № 124: Перспективы выявления промышленных месторождений вольфрама в Приморье с составлением прогнозных карт масштаба 1 : 200 000 и выделением районов для их поисков за 1972–1974 гг. – Владивосток, 1974. ТФИ по Приморскому краю.
51. *Изосов Л. А., Василенко Н. Г.* Отчет по теме Б.П.4/305(16)-247: Литолого-геохимическая характеристика рудовмещающих толщ промышленных вольфрамовых месторождений Приморья. – Владивосток, 1979. ТФИ по Приморскому краю.
52. *Кабанов Б. Л.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Бикина и Алчана (Отчет Алчанского участка Восточной партии за 1982–1986 гг.). – Владивосток, 1982. ТФИ по Приморскому краю.
53. *Калита В. А. и др.* Отчет Бикинской партии о геолого-гидрологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 50 000 за 1968–1969 гг. – Хабаровск, 1969. ТФИ по Хабаровскому краю.
54. *Кандауров А. Т. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Биры и Улитки (трапция L-53-30-B) (Отчет Западной партии по Култухинскому участку за 1972–1974 гг.). – Владивосток, 1974. ТФИ по Приморскому краю.
55. *Кандауров А. Т., Гонохов А. С.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна нижнего течения реки Бикин и правобережья реки Уссури (листы L-53-29-B; L-53-41-A, B, Г) (Отчет Западной партии о геологосъемочных работах масштаба 1 : 50 000, проведенных в 1977–1980 гг. на Пограничном участке). – Владивосток, 1980. ТФИ по Приморскому краю.
56. *Кандауров А. Т., Максименко Ю. И.* Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Биры и Улитки (трапция L-53-30-B) (Отчет Западной геологосъемочной партии по Култухинскому участку за 1972–1974 гг.). – Владивосток, 1974. ТФИ по Приморскому краю.
57. *Колесников Е. П., Клюев В. К.* Отчет о результатах работ Аэрогеофизической партии за 1972 год. – Владивосток, 1973. ТФИ по Приморскому краю.
58. *Колчина А. Д.* Отчет о ревизионных работах на золото в бассейнах верхних течений ручьев Зыряновского, Лесистого и Бирана (рудопроявление Зыряновское) в 1968 г. – ТФИ по Приморскому краю, 1968.
59. *Кораблинов П. В., Дегтярев В. М.* Отчет о результатах детальных геолого-поисковых работ, проведенных на Олимпийском рудопроявлении в 1980–1982 гг. – с. Рошино, 1982. ТФИ по Приморскому краю.
60. *Кораблинов П. В., Дегтярев В. М.* Отчет о результатах детальных геолого-поисковых работ, проведенных в пределах западного фланга и центральной части Лермонтовской рудоносной структуры в 1981–1984 гг. (Пожарский район Приморского края, L-53-IX). Т. 1, 2. – ТФИ по Приморскому краю, 1984.
61. *Кораблинов П. В., Дегтярев В. М.* Отчет о результатах геолого-поисковых работ, проведенных в центральной части Лермонтовской рудоносной структуры в 1978–1980 гг. (Пожарский район Приморского края, L-53-IX). Т. 1–3. – ТФИ по Приморскому краю, 1981.
62. *Кораблинов П. В., Земцов В. Н.* Отчет по результатам геолого-поисковых работ на флангах Лермонтовского вольфрамового месторождения за 1975–1977 гг. – ТФИ по Приморскому краю, 1978.
63. *Кораблинов П. В., Попков П. А.* Отчет о результатах детальных поисковых работ, проведенных в пределах восточного и южного флангов Лермонтовского месторождения в 1984–1986 гг. (Пожарский район Приморского края, L-53-IX). Т. 1, 2. – ТФИ по Приморскому краю, 1986.
64. *Коренбаум В. С., Желудков В. И.* Перспективы выявления небокситовых глиноземных руд в Приморье // Обобщение материалов и составление карты с элементами прогноза на алюминиевые руды в Приморском крае за 1960–1961 гг. – ТФИ по Приморскому краю, 1963.
65. *Корняков В. Н.* Справочник торфяных ресурсов Приморского края (Отчет по теме VII-Л.1.1/III(16)-08.01.Д529 за 1990–1991 гг. – ТФИ по Приморскому краю, 1991.
66. *Коростелкина Л. Н., Владимиров А. М. и др.* Отчет о результатах работ Алчанской геофизической партии за 1974–1976 гг. на участках Алчанском и Граничном (листы L-53-42-B; L-53-41-G). – ТФИ по Приморскому краю, 1974.
67. *Кудряшов А. И., Коростелкина Л. Н.* Отчет о результатах работ Чугуевской партии за 1970–1972 гг. – ТФИ по Приморскому краю, 1972.
68. *Кузьмин В. С.* Отчет о результатах поисковых и разведочных работ на золото в Бикинском районе на рудопроявлении Лесистом по работам за 1970 г. – ТФИ по Приморскому краю, 1971.
69. *Лихт Ф. Р.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Сихотэ-Алинская. Лист L-53-IX. – М., 1978.
70. *Лихт Ф. Р., Алафердов А. Г.* Геологическое строение, полезные ископаемые и гидрогеологические условия территории листа L-53-IX (Отчет партии № 303 о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1 : 200 000, проведенной в 1962–1964 гг.). – Уссурийск, 1965. ТФИ по Приморскому краю.
71. *Макаров О. П., Дахин В. И.* Отчет геохимической партии по результатам обобщения геолого-геофизических материалов в Лермонтовском рудном узле и полевым ревизионно-оценочным работам за 1981–1983 гг.

- (Красноармейский, Пожарский и Дальнереченский районы Приморского края, L-53-IX, XI, XII, XV, XVI, XVII, XVIII, XXI, XXII, XXIII, объект: Северная часть Приморского края). – ТФИ по Приморскому краю, 1983.
72. *Максименко В. П., Ярин М. Д.* Отчет о поисковых работах на вольфрам в бассейне р. Улитка (Култуха), проведенных Рубежной партией в 1972–1973 гг. (Пожарский район Приморского края, L-53-IX). – ТФИ по Приморскому краю, 1974.
73. *Максименко Ю. И., Гусаков Л. А.* Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Биры и Бикина (трапеции L-53-41-Б и L-53-29-Г (южная половина)) (Отчет Лермонтовской геологосъемочной партии за 1970–1972 гг.). – ТФИ по Приморскому краю, 1973.
74. *Максименко В. П., Ярин М. Д.* Отчет о поисковых геолого-геофизических работах на вольфрам, проведенных в 1974–1975 гг. на участке Третья Речка–Бархатный и рудопроявлении Олимпийском в Лермонтовском рудном узле. – ТФИ по Приморскому краю, 1976.
75. *Мартынюк М. В.* Составление минерагенической карты Хабаровского края масштаба 1 : 500 000. Лист L-53-А. – Хабаровск, 2000. ТФИ по Хабаровскому краю.
76. *Оленев В. Е.* Отчет о результатах работ по поискам золотоносных россыпей в среднем течении р. Бикина и в бассейнах рек Култухи и Мал. Сибичи, проведенных Северной (Ключевской) партией в 1968–1970 гг. – ТФИ по Приморскому краю, 1970.
77. *Павленко Л. Н., Коломиец З. Н.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 50 000 на участке Улиткинском по листам L-53-30-В-г, г, -42-А-б, Б-а, б (северная часть) (Отчет Ново-Никольской партии за 1978–1981 гг.). – ТФИ по Приморскому краю, 1981.
78. *Петренко М. Е.* Заключение о результатах поисковых работ на уголь, проведенных Бикинской партией в 1957–1958 гг. – ТФИ по Хабаровскому краю, 1964.
79. *Пушиной Г. М., Шамина Я. И., Шамин А. И.* Отчет о результатах поисковых работ, проведенных на рудопроявлениях Силанском, Зыряновском, Веселом и участке Силан в 1974–1975 гг. – ТФИ по Приморскому краю, 1976.
80. *Рассудов В. Н.* Оценка перспектив ураноносности Алчанской структурно-металлогенической зоны (18 000 км²) на основе анализа имеющихся материалов, проведения гидролитохимической съемки, рекогносцировочного опознания с составлением геолого-прогнозной карты масштаба 1 : 200 000 и выделением площадей для постановки специализированного геологического картирования масштаба 1 : 50 000 (Отчет Центральной геологической партии № 92 по заданию № 92-51 за 1983–1984 гг.). – ТФИ по Приморскому краю, 1984.
81. *Рыбалко В. И.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов L-53-XIV, XV, XX, XXVI (участок Кабаргинский). – ТФИ по Приморскому краю, 2002.
82. Сводный баланс запасов вольфрама по Приморскому краю по состоянию на 01.01.2009 г. – Владивосток, 2009. ТФИ по Приморскому краю.
83. Сводный баланс запасов золота по Приморскому краю по состоянию на 01.01.2009 г. – Владивосток, 2009. ТФИ по Приморскому краю.
84. *Скрипко В. М.* Пояснительная записка к гидрогеологической карте масштаба 1 : 500 000 Приморского края. Кн. 1–4. – ТФИ по Приморскому краю, 1994.
85. *Сясько А. А. и др.* Опыт-методические работы по поискам алмазов (Отчет Ханкайского участка партии Прогнозов по листам К-52, К-53, L-52, L-53 за 1987–1992 гг.). Т. 1–4. – ТФИ по Приморскому краю, 1992.
86. *Смирнов Н. Ф., Мартынюк М. В. и др.* Геологическое строение верховьев рр. Подхоренок, Первая Седьмая, Вторая Седьмая, Бира, Алчан и Мотай (Алчанская партия, 1962). – Хабаровск, 1963. ТФИ по Хабаровскому краю.
87. *Теплых Е. Д., Валитова И. А.* Создание дистанционной, геофизической и геохимической основ геологической карты РФ масштаба 1 : 1 000 000 листов L-52, -53; К-52-53 (Отчет о результатах работ по объекту «Участок Опережающий – ГКК-1000/3 за 2000–2002 гг.). – ТФИ по Приморскому краю, 2002.
88. *Тереценко А. П.* Отчет о результатах поисковых работ на россыпное золото в бассейне верхнего течения р. Левый Подхоренок за 1993–1994 гг. – ТФИ по Приморскому краю, 1994.
89. *Титов К. П., Соколовский И. О.* Геологическое строение и полезные ископаемые верховьев бассейна реки Култухи (трапеция L-53-42-А) (Отчет Северо-Бикинской партии за 1963–1965 гг.). – Владивосток, 1966. ТФИ по Приморскому краю.
90. *Ульямбаев Ш. Г.* Промежуточный отчет о геолого-поисковых работах на уголь, проведенных Алчанской партией на площади Алчанской депрессии в 1968–1969 гг. – ТФИ по Приморскому краю, 1969.
91. *Фальковский В. А.* Промежуточный отчет о геолого-поисковых работах Васильевского отряда за 1956 год. – ТФИ по Приморскому краю, 1956.
92. *Худолей К. М.* Отчет о геологических и поисковых работах партии № 2 Дальневосточной экспедиции. – ТФИ по Приморскому краю, 1950.
93. *Худолей К. М.* Геологическое описание правобережья р. Алчан и верховьев р. Подхоренок в пределах листов L-53-IX и L-53-XV (Отчет о работах партии № 2 Дальневосточной экспедиции в 1950 г.). – ТФИ по Хабаровскому краю, 1951.
94. *Целяева Г. В., Евстафьев В. И.* Отчет о результатах поисковых работ на золото Верхне-Култухинской партии, проведенных в бассейнах рек Култухи и Панихезы (среднее течение р. Алчан) в 1960–1963 гг. – ТФИ по Приморскому краю, 1963.
95. *Целяева Г. В., Чуринова Г. Г.* Отчет о результатах поисковых работ на золото, проведенных Северной партией в 1963–1964 гг. – ТФИ по Приморскому краю, 1965.
96. *Целяева Г. В. и др.* Результаты поисковых работ на россыпное золото в бассейне р. Улитки, Предгорки и Черной Речки, Кедровки (Отчет Вострецовской партии за 1979–1983 гг.). – ТФИ по Приморскому краю, 1983.

97. *Цесарский Н. К., Кандауров А. Т.* Результаты поисковых работ на олово, вольфрам, барит и сурьму в Приморском крае в 2001–2004 гг. – ТФИ по Приморскому краю, 2004.
98. *Шерстобитов В. И.* Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Приморского края за 2007 г. Подземные воды. – Владивосток, 2008. ТФИ по Приморскому краю.
99. *Штейнберг С. Л. и др.* Оценка перспектив выявления россыпей золота в Хорском золоторудном районе (Отчет по теме № 242 за 1978–1981 гг.). – ТФИ по Хабаровскому краю, 1981.
100. *Эйрши Л. В. и др.* Отчет о результатах тематических и поисково-ревизионных работ на Западном Сихотэ-Алине в бассейне рек Лев. Подхоренок, Третья Седьмая Миля, Золотой Ключ. – Хабаровск, 1972. ТФИ по Хабаровскому краю.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения и на карте четвертичных образований листа L-53-IX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Уголь бурый</i>					
II-2	4	Пушкинское	К	[26, 35]	
II-2	18	Участок 1416 км	К	[25, 26]	
IV-4	4	Алчанское	К	[24, 90]	
<i>Торф</i>					
III-4	31	Глубокое	К	[65]	
III-4	32	Ягодное	К	[65]	
III-4	33	Широкое	К	[65]	
IV-3	29	Улиткинское	К	[65]	
IV-4	20	Узкое	К	[65]	
IV-4	21	Заломное	К	[65]	
IV-4	22	Второе	К	[65]	
IV-4	23	Первое	К	[65]	
IV-4	24	Дикое	К	[65]	
IV-4	25	Алчанское II	К	[65]	
IV-4	26	81-й километр	К	[65]	
IV-4	27	Ардаган	К	[24, 49, 65]	
IV-4	28	Дунькино	К	[65]	
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Цветные металлы					
<i>Вольфрам</i>					
III-2	18	Лермонтовское	К	[61, 73]	
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы					
<i>Редкие земли</i>					
III-1	2	Козловское	Р	[55, 70]	
III-1	4	Быковское (Падь Быкова)	Р	[55, 70]	
III-1	8	Кедровское (р. Половинка)	Р	[55, 70]	
III-1	13	Васильевское (руч. Коренева)	Р	[55, 70]	
III-1	16	Васильевское	Р	[55]	
Благородные металлы					
<i>Золото</i>					
I-4	14	Шумнинская	Р	[88]	
I-4	18	Руч. Подхоренок 5-й	Р	[88]	
I-4	20	Подхоренковская	Р	[88]	
I-4	25	Руч. Подхоренок 4-й	Р	[88]	
I-4	28	Руч. Подхоренок 3-й	Р	[88, 99]	
II-3	3	Руч. Травянистый	Р	[56]	
II-3	20	Руч. Тихий Ключ	Р	[94]	Разведана
II-3	24	Кл. Базисный	Р	[32, 94, 96]	Разведана
II-3	29	Колькин Ключ	Р	[94]	
II-3	30	Золотой Ключ	Р	[32, 94, 96]	Разведана
II-3	37	Руч. Рогатый	Р	[31, 94, 96]	Разведана
II-4	7	Руч. Луданный	Р	[32, 95, 96]	Отработана
II-4	8	Р. Прав. Предгорная	Р	[96]	
II-4	10	Р. Власовка	Р	[44, 96]	Отработана
II-4	13	Р. Лев. Предгорная	Р	[32, 96]	
II-4	24	Р. Предгорная	Р	[32, 94]	
II-4	28	Руч. Таборный	Р	[32, 96]	Разведана
II-4	29	Руч. Хмурый	Р	[24, 71]	
II-4	30	Верхнеулиткинская	Р	[47, 71, 94]	Разведана
II-4	32	Руч. Польшаевский, Кругой	Р	[32, 94]	Отработана
II-4	38	Руч. Львиный	Р	[32, 94]	Отработана
II-4	43	Р. Правый Ур	Р	[32, 96]	Разведана
II-4	47	Руч. Золотая Миля	Р	[32, 44, 96]	
III-2	12	Р. Речка 3-я	Р	[89]	

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
III-2	19	Р. Речка 2-я	Р	[76, 89]	
III-2	20	Р. Речка 1-я	Р	[76, 89]	
III-3	1	Р. Улитка	Р	[32, 34, 94]	Отработана
III-3	3	Руч. Медвежий	Р	[32, 34, 94]	
III-3	6	Р. Кио	Р	[32]	
III-3	23	Руч. Гусиный	Р	[94]	
III-3	34	Р. Большая	Р	[31, 94, 96]	
III-3	36	Руч. Междуречный	Р	[32, 76, 89]	
III-3	38	Лев. приток р. Речка 2-я	Р	[32, 76, 89]	
III-4	2	Руч. Кривой	Р	[32, 94, 96]	
III-4	4	Р. Ниж. Предгорка	Р	[44, 96]	
III-4	5	Руч. Трубный	Р	[32, 94, 96]	
III-4	12	Р. Пихтовый-Малый	Р	[34]	
III-4	17	Р. Бешеная	Р	[34, 94, 96]	Разведана
III-4	20	Р. Широкая	Р	[31]	
III-4	27	Руч. Пономарев Ключ	Р	[34]	
IV-1	6	Руч. Ненский	Р	[55]	
IV-1	9	Руч. Филареткина	Р	[55]	
IV-1	15	Руч. Первый	Р	[55]	
IV-2	1	Руч. Быстрый	Р	[55]	
IV-2	2	Руч. Быстрый	Р	[55]	
IV-2	13	Р. Зинчиха	Р	[55]	
IV-2	14	Кл. Биран	Р	[31, 94, 99]	
IV-2	15	Руч. Лесистый	Р	[55]	
IV-2	17	Руч. Лесистый	Р	[55]	
IV-2	22	Руч. Зыряновский	Р	[94, 99]	
IV-2	23	Руч. Барачный (Золотистый)	Р	[94]	
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Керамическое и огнеупорное сырье					
<i>Пирофиллит</i>					
IV-1	13	Бикинское (Пасечное)	К	[55, 70]	
Строительные материалы					
<i>Магматические породы</i>					
<i>Кислые интрузивные породы</i>					
I-2	3	Алюнинское	К	[26, 70]	
II-1	2	Козловское	К	[70]	
II-3	11	Правобережье р. Чаплия	К	[56]	
II-3	25	Золотоключевское	К	[56, 70]	
II-3	39	Карьер руч. Медвежий	К	[56, 70]	
IV-1	1	Самурское	К	[56, 70]	
IV-1	4	Ключевское	К	[55, 70]	
IV-1	7	Медвежье	К	[55, 70]	
IV-2	3	Казарменное	К	[55, 70]	
IV-2	5	Малогуминское	К	[55, 70]	
IV-2	8	Придорожное	К	[55, 70]	
<i>Эффузивные породы кислые и средние</i>					
I-2	7	Глебовское (Глебовские высоты)	К	[26, 70]	
I-2	15	Поворотное	К	[26, 70]	
I-2	16	Добролюбовское	К	[26]	
I-3	1	Щебенчихинское	К	[70]	
I-4	21	Шумнинское	К	[70]	
III-3	22	Гусиное	К	[70]	
IV-2	6	Кирсанихинское	К	[55, 70]	
<i>Эффузивные породы основные</i>					
I-2	8	Карьер юго-западнее с. Каменушка	К	[26]	
III-1	15	Вострушинское	К	[55]	
<i>Карбонатные породы</i>					
<i>Известняк</i>					
I-2	14	Снарское	К	[26, 70]	
I-2	17	Восточные окрестности с. Добролюбово	К	[26]	
II-2	27	Пасечное	К	[73]	
II-4	14	Руч. Секач	К	[44]	
<i>Глинистые породы</i>					

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<i>Глины кирпичные</i>					
I-2	27	Правобережье р. Омутная	К	[26]	
II-2	28	Лермонтовское	К	[70]	
II-2	30	Левобережье р. Горбун, в районе с. Пушкино	К	[26]	
III-1	20	Бейцухинское (Бикинское)	К	[55, 70]	Отработано
IV-2	26	Звеньевское I	К	[55, 70]	Отработано
IV-2	27	Звеньевское II	К	[55, 70]	Отработано
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песчано-гравийный материал</i>					
I-2	24	Карьер в верхнем течении р. Каменушка	К	[26]	Эксплуатируется периодически
I-2	25	Каменушинское	К	[70]	
I-2	26	Карьер на левобережье р. Топкая	К	[26]	
II-2	29	Лермонтовское	К	[26, 70]	
II-2	31	Пушкинское	К	[26, 70]	
III-1	19	Васильевское	К	[55, 70]	
IV-1	17	Оренбургское (Мостовой переход)	К	[16, 55, 70]	
IV-2	25	Лесопильное	К	[16, 55, 70]	
<i>Песок строительный</i>					
I-2	29	Карьер на левобережье р. Омутная	К	[26]	
<i>Песчаник</i>					
I-2	12	Добролюбовское	К	[70]	
I-2	18	Карьер на левобережье р. Омутная	К	[26]	
I-2	20	Розенгардовское I	К	[26, 70]	
I-2	21	Розенгардовское II	К	[70]	
I-4	3	Кл. Глубокий	К	[70]	
II-2	1	Лермонтовское	К	[70]	
II-2	3	Горбунское	К	[26, 70]	
II-2	9	Лончаковское	К	[26, 70]	
II-2	20	Лагерное	К	[70]	
II-3	27	Бирушкинское	К	[56, 70]	
III-3	7	Золотоключевское	К	[70, 89]	
III-3	8	Колькин Ключ	К	[70, 89]	
III-3	16	Култухинское	К	[70, 89]	
III-3	29	Лесовозное	К	[70, 89]	
Прочие ископаемые					
<i>Кварцит</i>					
I-3	3	Карьер на 151 км автомобильной трассы Хабаровск-Владивосток	К	[26]	
II-2	6	Пушкинское	К	[26, 70]	
II-2	12	Карьер в 1 км южнее Центральной усадьбы Лермонтовского совхоза	К	[26]	
II-2	14	Бирушкинское	К	[26, 70]	
II-2	22	Шивкинское	К	[70]	
II-2	24	Дорожное	К	[70]	
II-2	26	Тамара	К	[70]	
III-2	3	Каменистая Грива	К	[70]	
III-2	4	Бейцухинское	К	[70]	
III-2	14	Перелесок	К	[70]	
III-2	22	Бикинское	К	[55, 70]	
III-4	8	Трубное	К	[44]	
III-4	11	Малое	К	[44]	
IV-2	16	Зарубина Дача (Козье)	К	[55, 70]	
IV-2	24	Хангулийское (Лесное)	К	[55, 70]	
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ					
Питьевые					
<i>Пресные</i>					
I-2	30	Лермонтовское		[84]	
III-2	24	Светлогорское		[84, 98]	

Окончание прил. 1

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
IV-1	16	Бикинское 1		[84, 98]	

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), гидрохимических аномалий (ГДХА), геофизических аномалий (ГФА), показанных на карте полезных ископаемых и закономерностей их размещения и на карте четвертичных образований листа L-53-IX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие ископаемые				
<i>Уголь каменный</i>				
IV-1	14	Покровское	[55, 70]	П. Пять пластов угля мощностью от 0,32 до 2,35 м. Теплотворная способность - 31-33 мДж/кг
<i>Уголь бурый</i>				
II-2	11	Пятилетка	[26, 35]	П. Три пласта бурого угля мощностью от 1,2 до 4 м
IV-4	18	Устьевое	[24]	П. Скважиной вскрыто до 10 пластов сложного строения с максимальной мощностью до 5 м
<i>Торф</i>				
I-2	28	5 км северо-западнее с. Розенгартовка	[26]	П. Торф залегает на суглинках и глинах современного звена, перекрыт слоем глины мощностью 0,3-0,7 м. Видимая мощность торфяной залежи 1,5 м
IV-2	28	Левобережье р. Каменистая	[55, 75]	П. Залежь низинного торфа мощностью 1-2 м
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Марганец</i>				
II-2	5	Бассейн рек Бирушка, Шивка, Горбун и их междуречье	[67, 73]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Mn - 0,15-0,3%, Cu - 0,003-0,02%, Ni - 0,006-0,05%
II-2	16	Междуречье рек Чаплия и Бирушка	[67, 73]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Mn - 0,15-0,3%, Cu - 0,003-0,02%, Ni - 0,006-0,05%
II-2	17	Чаплия	[45, 71, 73]	П. Тектоническая зона с линзами железомарганцевых руд. Мощность зоны 18,75 м. Содержание Mn - 0,2-0,5%, WO ₃ - до 0,02-0,04%
II-3	31	Правобережье р. Бирушка, в верхнем течении	[47]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Mn - 0,1-0,2%
II-3	32	Правобережье руч. Прав. Бирушка, в верхнем течении	ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Содержание в штучной пробе Mn - 0,1%. Присутствует Nb (0,025%), P (0,13%). Белый дымчатый кварц с гнездами и мелкими зернами сульфидов, листочками мусковита
II-3	40	Участок Запретный	ГДП-200, 2009 г.	П. Брекчированные кремни с пиролюзитовой минерализацией. Содержание Mn - до 25,54%. В окрестностях проявления штучные пробы из зон трещиноватости и дробления в кремнях показывают содержание Mn - от 2 до 36,5%
II-4	15	Р. Прав. Предгорная	ГДП-200, 2009 г.	П. Зона интенсивно трещиноватых и брекчированных кремней мощностью до 5 м. Марганца - 17,3-57,2%
II-4	25	Участок Бирюлинский	[97]	П. Дробленные кремнистые породы с содержанием Mn - 1,9-23,2%, Ba - 0,6-0,71%. В штучных пробах установлено олово в количестве 0,01%
II-4	35	Бассейн ручьев Львиный, Прав. Ур, правобережье р. Улитка	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Mn - 0,1-0,2%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-2	9	Верховья рек Речка 2-я и Речка 3-я	ГДП-200, 2009 г.	ПГХО. Первичный литохимический ореол с содержанием Mn - 1%, Ba - 0,3-1%. Штуфные пробы из дробленных кремнистых пород содержат Mn и Ba более 1%, Zn - 0,03-0,08%, As - 0,02-0,03%, Ag - до 50 г/т
III-2	10	Водораздел руч. Дошатый и Эповский	[73]	ПМ. Кремнистая брекчия, состоящая из обломков кремней, сцементированных окислами марганца темно-серого и черного цвета. Содержание Mn - 12,54%, Cu - 0,09%, Mo - 0,01%
III-2	16	Правобережье р. Речка 3-я, в нижнем течении	[46]	ПМ. Переслаивание алевролитов, кремнистых алевролитов и песчаников. Содержание Mn в штуфной пробе - 3%
III-3	5	Левый борт руч. Трубный, в приустьевой части	ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Содержание Mn в штуфной пробе - 0,18%, Ba - 0,04%. Алевролиты с линзами песчаников ороговикованные, с гнездами и прожилками лимонитизированного кварца
III-3	10	Левый борт руч. Кривой, в нижнем течении	ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Ороговикованные алевролиты и окварцованные песчаники с прожилками кварцевого и кварц-сульфидного, кварц-лимонитового состава. Содержание Mn - 0,13-0,25%, Ba - 0,08%. Присутствуют Cu (0,06%), V (0,025%)
III-3	12	Правый борт р. Улитка, бассейн ручьев Колькин Ключ, Трошкин, Ермохин, Речка 2-я, Речка 3-я, верховья р. Шивка	[47], ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Mn - 0,1-0,2%
III-3	19	Бассейн ручьев Ермохин, Трошкин Ключ и их междуречье	[46, 59]	ПГХО. Первичный литохимический ореол рассеяния марганца с содержанием 0,1-1%. В пределах ореола штуфные пробы из дробленных пород кремнистой толщи с содержанием Mn - 0,5-1%, Co - 0,01%, As - 0,02%, Ag - 1 г/т
III-3	24	Левобережье руч. Ермохин	ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Марганца - 21,56% в ороговикованных алевролитах с прожилками кварц-сланцевого состава
III-3	25	Междуречье руч. Ермохин и р. Улитка	ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Штуфная проба с содержанием Mn - 7,3%, Au - 0,01 г/т, As - 0,02%. Ячеистый железняк коричневого цвета
IV-2	18	Левобережье р. Бикин	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Mn - 0,1-0,2%
IV-2	21	Бассейн ручьев Золотистый и Зыряновский	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Mn - 0,1-0,2%
IV-3	3	Верховья руч. Лев. Моховая	ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Дробленные кремнистые породы с содержанием марганца - 1%
<i>Хром</i>				
III-2	1	Бассейн рек Низинная, Бикин	[85]	ШО. Шлиховой ореол хромита и ильменита со знаковыми и весовыми содержаниями
III-3	21	Бассейн рек Улитка, Алчан и их междуречье	[85]	ШО. Шлиховой ореол хромита и ильменита со знаковыми и весовыми содержаниями
<i>Титан</i>				
II-2	7	Бассейн р. Чаплия, в нижнем течении	[26]	ШО. Шлиховой ореол с содержанием ильменита - 1000-5000 г/м ³
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
I-2	5	Междуречье р. Топкая-оз. Цветочное	[41]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Cu - 0,003-0,006%, Pb - 0,001%, Sn - 0,0015-0,002%
I-4	8	Верховья р. Первая Седьмая	[41]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Cu - 0,003-0,006%
II-4	9	Бассейн верховий р. Улитка	[44, 47]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Cu - 0,03%
III-1	18	Вострушка	[39, 55, 70]	П. Участки хлоритизированных и лимонитизированных серпентинитов мощностью 20-35 м и протяженностью 200-300 м. Содержание Cu - 0,5%, Cr - 0,01%, Ti - 1%. В штуфных

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				пробах никель в количестве 0,013-0,1%, присутствуют Cr (0,03%), Ti (1%), Hg (0,001%), Mn (0,13-0,18%)
<i>Свинец</i>				
II-2	23	Правый борт руч. Лев. Бирушка	[73]	ПМ. Окварцованные и омарганцованные кремни. Содержание Pb - 0,5% в штучной пробе
II-3	14	Междуречье рек Горбун и Чаплия	[47, 56]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Pb - 0,008-0,06%, W - 0,0008-0,001%, Ni - 0,0019%. Приурочен к зоне эндоконтакта гранитов Горбунского массива
<i>Свинец, цинк</i>				
II-4	16	Правобережье р. Власовка, в верхнем течении	[44]	ПМ. Интенсивно окварцованные риолиты сульфидизированные с содержанием Pb - 0,008-0,35%, Zn - 0,01-0,06%. Присутствуют Au (0,2 г/т), Ag (9 г/т). Контролируется вторичным литохимическим ореолом с содержанием Pb - 0,008-0,003%, Zn - 0,008-0,01%
<i>Цинк</i>				
I-4	32	Бассейн р. Лев. Бира	[41]	ВГХП. Литохимический поток по донному опробованию с содержанием Zn - 0,01-0,04%
I-4	35	Верховья р. Подхоренок 3-й	[41]	ВГХП. Литохимический поток по донному опробованию с содержанием Zn - 0,001-0,01%, Sn и W - 0,0005-0,0008%
II-3	12	Верховья р. Горбун, междуречье рек Горбун-Чаплия	[47, 56]	ВГХО. Обширный литохимический ореол цинка площадью 4 км ² с содержанием - 0,01%, приуроченный к гранитам Горбунского массива
II-4	3	Бассейн рек Прав. Предгорная и Секач	[47, 56]	ВГХО. Литохимический ореол Zn с содержанием - 0,008-0,03%, Mo - 0,0002-0,0005%
IV-1	12	Междуречье руч. Васильевка, р. Прав. Самур и руч. Нентский	[55]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Zn - 0,008-0,03%, Ag - 0,2 г/т
IV-3	8	Правый борт р. Прав. Моховая	[24]	ПМ. Свалы брекчированных интенсивно лимонитизированных пород. Содержание Zn - 0,03-0,1%, Cu - 0,01-0,03%, Ba - 0,06%
IV-3	9	Междуречье р. Лев. Моховая и руч. Машкина	[24]	ВГХО. Литохимический ореол с содержанием Zn - 0,02-0,03%. Присутствуют Mo - 0,0002%, Pb - 0,004%, Au - 0,01 г/т, Ag - 0,1 г/т
IV-3	19	Верховья руч. Дунькина	[24]	ВГХП. Поток рассеяния протяженностью 1,5 км с содержанием Zn - 0,02%, Au - 0,01 г/т, Mo - 0,0002%
<i>Никель</i>				
I-2	9	Бассейн р. Каменушка	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Ni - 0,01%, Cr - 0,006-0,018%, V - 0,013%
II-3	4	Бассейн верхнего течения руч. Безымянный, Решетнев, Приемный, Прав. Золотой	[47, 56]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Ni - 0,03%, Cu - 0,004-0,006%
II-3	6	Правобережье р. Горбун	[47, 56]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния площадью 0,6 км ² с содержанием Ni - 0,03%, Cu - 0,004-0,006%
II-3	26	Междуречье рек Золотой Ключ и Улитка	[47, 56]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Ni - 0,005-0,1%, Cu - 0,002%
II-3	35	Бассейн рек Колькин Ключ, руч. Медвежий и Рогатый	[47, 56]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Ni - 0,1%, As - 0,003%, Ag - 0,01 г/т
II-4	27	Бассейн руч. Таборный, Полысаевский, Крутой, Львиный, Кривой, верховья р. Бешеная	[44, 47], ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Ni - 0,006-0,01%, Cr - 0,006-0,13%, V - 0,013-0,03%
II-4	34	Бассейн руч. Романовский и р. Предгорная	[44, 47]	ВГХО. Литохимический ореол с содержанием Ni - 0,004-0,05%, Mo - 0,0002%, Pb - 0,002%
III-3	11	Бассейн рек Улитка, Речка 1-я, Речка 2-я, Речка 3-я, руч. Ермохин, Гусиный и их меж-	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Ni - 0,01%, Cr - 0,006-0,018%, V - 0,013%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		дуречье		
III-3	26	Междуречье руч. Гусиный-Кривой	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Ni - 0,006-0,008%
III-3	33	Междуречье рек Большая, Бешеная, Моховая	[47, 56]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Ni - 0,01-0,08%, Cu - 0,004-0,006%, As - 0,005%, Bi - 0,0007%
III-4	21	Бассейн рек Широкая, Вторая, руч. Пономарев Ключ и их междуречье	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Ni - 0,006-0,008%, Cr - 0,006-0,01%, V - 0,013%
IV-3	4	Бассейн руч. Петькин Ключ	ГДП-200, 2009 г.	ВГХП. Литохимический поток по донному опробованию с содержанием Ni - 0,004-0,008%
IV-3	23	Правый борт р. Улитка, в нижнем течении	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Ni - 0,004%
IV-4	12	Правобережье р. Алчан	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию. Содержание Ni - 0,006-0,008%
<i>Кобальт</i>				
I-2	10	Междуречье рек Топкая-Уссури	[41]	ВГХО. Литохимический ореол кобальта с содержанием - 0,002%. Эндо- и экзоконтакт Алюнинского массива
II-2	13	Левый борт р. Бирушка	ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Содержание Co в штучной пробе - 0,04%, Cu - 0,04%, Mn - 1%. Зона дробления в кремнях мощностью 0,4 м
III-2	7	Бассейн рек Шивка, Васильевка, Бол. Низинная, руч. Эповский и их междуречье	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Co - 0,002-0,005%
IV-2	12	Междуречье р. Каменистая, руч. Биран и Лесистый	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Co - 0,003-0,005%
<i>Молибден</i>				
I-2	13	Верховье правых притоков р. Омутная	[26]	ВГХО. Катаклазированные осадочные и вулканогенно-кремнистые породы. Содержание Mo - 0,0004-0,002%
I-3	2	Водораздел рек Щебенчиха и Аван 1-й	[26]	ВГХО. Туфы андезитов, дацитов, прорванные дайками гранодиорит-порфиров с содержанием Mo - 0,0008-0,003%
I-3	5	Бассейн руч. Прав. Олень и Лев. Олень	[26]	ВГХО. Гранитоиды Бирского массива в зоне Бирского разлома с содержанием Mo - 0,0004-0,003%, W - 0,0005%. Площадь аномалии - 7,5 км ²
I-3	11	Щебенчихинское	[69]	ГДХА. Гидрохимический ореол рассеяния с содержанием Mo - 0,001%
I-3	15	Бассейн р. Омутная, руч. Прав. Олень и Лев. Олень	[26]	ВГХО. Гранодиориты Бирского массива близ Бирского разлома с содержанием Mo - 0,0004-0,0008%
II-2	21	Правобережье р. Бирушка, в среднем течении	[73], ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Зона дробленных и брекчированных пород с содержанием Mo - 0,025%, Zn - 0,03%, V - 0,025%. Присутствуют As - 0,013%, Ag - 0,3 г/т. В штучных пробах близлежащих интервалов содержание Mo - 0,01-0,037%, Au - 0,1 г/т
II-4	46	Бассейн рек Золотая Миля, Каракуша и Ниж. Предгорка	[44, 47]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Mo - 0,0002-0,0005%
IV-3	15	Правый борт р. Прав. Моховая, в нижнем течении	[24]	ПМ. Делювиальные свалы брекчированных пород, цементированных лимонитом. Содержание Mo - 0,02-0,03%, Cu - 0,01-0,04%, As - до 0,03%
<i>Молибден, вольфрам, медь</i>				
I-3	13	Правый Олень	[26, 70]	П. Аргиллизированные, калишпатизированные, сульфидизированные гранодиориты и андезиты. Содержание Mo - 0,001-0,6%, Cu - 0,001-0,4%, W - 0,001-0,06%, Sb - 0,005-0,5%
II-2	15	Левобережье р. Чаплия, в нижнем течении	[26]	ПМ. Ороговикованные кремнистые породы в контакте с гранитами Чаплиевского массива. Содержание Mo - 0,03%, W - 0,04%, Cu -

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				0,02%. Контролируется вторичным литохимическим ореолом молибдена с содержанием - 0,0004-0,0008%
П-3	18	Междуречье руч. Тихий Ключ и Колькин Ключ	[47, 56]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Мо - 0,01%, W - 0,0006-0,001%, Ag - 0,03 г/т. Граниты Горбунского массива
<i>Вольфрам</i>				
I-2	1	Правобережье верхнего течения р. Каменушка	[26]	ВГХО. Обширный ореол вольфрама площадью 10 км ² с содержанием - 0,0005%. Андезиты и туфы андезитов, прорванные субинтрузией дацитов
I-3	9	Бассейн руч. Прав. Олень и Лев. Олень и верховья р. Мутная (Верхнеоленье)	[69]	ШО. Обширный шлиховой ореол с содержанием шеелита от знаков до 0,01-50 г/м ³ . В отдельных участках встречается базобисмутит в количестве до 10 знаков
I-3	10	Истоки руч. Фунчинка 1-я (Фунчинское)	[26, 70]	ШО. Шлиховой ореол с содержанием шеелита - до 4 г/м ³ , золота - 1-10 знаков в зоне эндоконтакта Бирской интрузии гранодиоритов
I-3	18	Водораздел рек Аван, Бира	[26]	ШО. Обширный шлиховой ореол шеелита с содержанием - 1-50 знаков на шлих
I-4	2	Междуречье руч. Тигровый и р. Вторая Седьмая	[41]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием вольфрама - 0,0006%
I-4	15	Бассейн р. Бира, в верхнем течении	[70]	ШО. Шлиховой ореол с содержанием шеелита - 4 г/м ³
I-4	24	Верховья р. Подхоренок 4-й	ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Содержание вольфрама в штучной пробе - 0,006%. Окварцованный и осветленный риолит с точечной сульфидизацией
П-2	8	Правобережье р. Чаплия, в нижнем течении	[26]	ВГХО. Кремнистые и кремнисто-глинистые породы. Площадь ореола 1,6 км ² . Содержание вольфрама - 0,0001-0,001%
П-2	25	Участок Падь Прямая	[73]	ПМ. Свалы грейзенизированных и лимонитизированных гранитов и жильного кварца. В шлихах - вольфрамит (1-5 г/м ³), шеелит (от знаков до 1 г/м ³), апатит (1-5 г/м ³)
П-3	1	Бассейн рек Бира, Вторая Речка и Первая Речка	[56]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием вольфрама - 0,0008-0,001%
П-3	2	Бассейн рек Первая Речка, Вторая Речка, Горбун, Чаплия, Колькин Ключ, Бирушка и их междуречье	[56]	ШО. Обширный ореол с содержанием вольфрама в шлихах - от знаков до 0,01-0,4 г/м ³ , шеелита - от знаков до 0,05 г/м ³
П-3	16	Бассейн руч. Второй Золотой, Первый Золотой, Запретный, р. Улитка и их междуречье	[56]	ШО. Шлиховой ореол рассеяния с содержанием вольфрама - от знаков до 5 г/м ³ , шеелита - от знаков до 1 г/м ³
П-3	34	Участок Запретный	[60, 71]	П. Тектоническая брекчия с содержанием триоксида вольфрама - 0,06%. ШП из измененных пород показали содержание WO ₃ - 0,01-0,06%. Шлиховые ореолы шеелита (от знаковых количеств до 2,6 г/м ³), граната (10-100 г/м ³), ильменита (10-100 г/м ³), арсенипирита (3,8 г/м ³), галенита (0,5 г/м ³)
П-4	19	Светлое	[63, 72]	П. Линзовидные рудные тела и скарновые зоны мощностью 0,5-4,7 м, сложенные шеелит-скарновыми и шеелит-грейзеновыми рудами с содержанием WO ₃ - 0,4-7,4%
П-4	22	Октябрьское	[44]	П. Две рудные зоны протяженностью 25-33 м, представленные метасоматически измененными лавами, туфолавами с интенсивной прожилково-вкрапленной минерализацией и скарновой залежью диопсид-пироксенового состава мощностью 11 м. Содержание WO ₃ - 0,01-0,07%, до 0,15%. Повсеместно As - 0,01-0,4%, Cu - 0,01-0,03%, Bi - 0,01-0,1%. В штучных пробах из свалов кварца отмечается олово (0,01-0,21%)
П-4	39	Верховья руч. Крутой, водораздельная часть руч. Крутой	[44], ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием W - 0,0006-0,005%, Mo -

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		и р. Лев. Ур		0,0002%, Ag - 0,09 г/т. В пределах ореола - штучные пробы из свалов лимонитизированного кварца с содержанием вольфрама - 0,003%
II-4	49	Спутник	[44, 46, 71]	П. Маломощные жилы кварц-лимонитового состава с редкой вкрапленностью шеелита. Содержание WO ₃ - 0,02-0,09%, до 0,49% в прожилке мощностью 2 см. Установлено золото в количестве 0,03-0,3 г/т, серебро - до 10 г/т
III-1	11	Правобережье р. Уссури, междуречье р. Уссури-руч. Лесковский	[55]	ШО. Шлиховой ореол с содержанием шеелита - до 5 г/м ³ , вольфрамита - до 1 г/м ³ , касситерита - до 5-20 г/м ³
III-1	12	Правый борт р. Уссури, в районе о. Кедровый	[55]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием W - 0,0005-0,001%, Sn - 0,0006-0,0008%, Zn - 0,01-0,03%. В пределах ореола отмечаются маломощные зоны дробления, лимонитизации, грейзенизации мелкозернистых и аплитовидных гранитов с содержанием W - 0,0005-0,001%, Bi - 0,001-0,006%
III-2	2	Верховья правых притоков р. Шивка, бассейн рек Бирушка, Третья Речка и их междуречья	[26, 70, 73]	ШО. Ореол площадью более 100 км ² с содержанием шеелита - от знаков до 1 г/м ³ , вольфрамита - от знаков до 16 г/м ³ . Пространственно приурочен к Шивкинскому массиву гранитов и его экзоконтактам
III-2	5	Рубежное	[63, 72]	П. 8 рудных тел (скарны и скарнированные кварциты с вкрапленностью и тонкими прожилками шеелита), локализованных в тектонически ослабленных зонах вблизи горизонтов кремнисто-карбонатных пород. Мощность зон дробления 2-3 м, рудных тел - от 0,2 до 4,17 м, длина тектонической зоны - 50 м. Содержание WO ₃ - 0,1-3%, до 18-35% (среднее - 0,1-0,5%)
III-2	8	Ярое	[60, 61]	П. Зоны скарнирования мощностью от 0,2 до 5,5 м на контакте горизонта кремнисто-карбонатных пород с гранодиоритами Шивкинського массива. Содержание WO ₃ - 0,05-0,47%. В окрестностях рудопроявления - штучные пробы из дробленных и окварцованных пород обнаруживают содержание WO ₃ - 0,03%, Au - 0,01 г/т. В шлихах - шеелит - до 10 г/м ³
III-2	11	Ошанинское	[60, 73]	П. Зоны скарнирования и зоны рассеянной и гнездовой минерализации. Шеелит, сульфиды, кварц, карбонаты. Содержание WO ₃ - 0,31%
III-2	15	Домашнее	[63, 73]	П. Зоны скарнирования и лимонитизации протяженностью до 1000 м, средней мощности 3,5 м с содержанием WO ₃ - 0,001-0,01%, до 0,2-0,43%
III-2	17	Бассейн рек Речка 1-я и Речка 2-я, в верхнем течении	[67, 70]	ВГХО. Ореол рассеяния по донному опробованию с содержанием вольфрама - 0,003-0,006%, олова - 0,004%
III-3	4	Бассейн ручьев Трошкин Ключ и Колькин Ключ	[47]	ВГХО. Литохимический ореол с содержанием W - 0,0005-0,01%, Mo - 0,0002%, As - до 0,01%. Зоны грейзенизации и окварцевания в гранитах
III-3	9	Бассейн руч. Трошкин Ключ	[70]	ШО. Шлиховой ореол с содержанием шеелита - до 14 г/м ³
III-3	14	Междуречье руч. Трошкин Ключ и Ермохин	[47]	ВГХО. Литохимический ореол с содержанием W - 0,0005-0,01%, Sn - 0,0006-0,001%, Ag - 0,1 г/т. Кварцевые жилы, зоны дробления и контактовые роговики
III-3	18	Вечернее	[60, 61]	П. Окисленные шеелит-пироксен-сульфидные скарны, зоны скарнирования и лимонитизации мощностью 19-22 м с содержанием WO ₃ -

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				0,04-0,26% в кремнисто-глинистой и кремнисто-карбонатной толще
III-3	20	Олимпийское	[59, 61, 63]	П. Шеелит-кварцевые жилы и прожилки в межпластовых телах габброидов, шеелит-скарново-грейзеновые руды, шеелитоносные зоны интенсивной трещиноватости и лимонитизации. Содержание WO_3 - 0,01-0,28%
III-4	10	Междуречье р. Ниж. Предгорка и руч. Мирный (Участок Малый II)	[71]	ВГХО. Вторичный литохимический ореол вольфрама с содержанием - 0,003%, приуроченный к зонам разрывных нарушений. Пространственно совмещается с ореолами Ni (до 0,003%), V (0,015%), Cr (0,006%), Mo (0,0002%)
III-4	24	Левобережье р. Алчан, окрестности г. Шпиль	[44]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием W - 0,0003%, Ag - 0,03 г/т
IV-2	19	Бассейн р. Дубняковая, верховья р. Зинчиха	[55, 66]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием W - 0,0005-0,0008%
IV-3	24	Бассейн правых притоков руч. Штаков Ключ	[24]	ВГХО. Обширная комплексная литохимическая аномалия размером 8x2,5 км с содержанием W - 0,001-0,03%, Mo - 0,0002-0,0004%, Pb - 0,004-0,005%, Zn - 0,02-0,03%, Sn - 0,0006%, Au - 0,01 г/т, As - 0,008-0,01%
<i>Олово</i>				
I-3	17	Бассейн р. Фунчинка 1-я	[41]	ВГХП. Литохимический поток по донному опробованию с содержанием Sn и W - 0,0005-0,0008%
I-4	1	Бассейн руч. Топографический, Глубокий, Изюбриный и р. Подхоренок 5-й	[41], ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Sn - 0,0006-0,001%, Pb - 0,001%, Ag - 0,03 г/т. Присутствуют Zn (0,005%), Cu (0,001%). В северо-восточной части ореол совпадает с ореолом серебра по донному опробованию с содержанием - 0,1-0,4 г/т
I-4	5	Верхнегигровое	[69]	ПМ. Окварцованные песчаники с содержанием касситерита - до 160 г/м ³ (протолочка)
I-4	13	Изюбриное I	[41, 70, 86]	П. Дробленные окварцованные песчаники в зоне экзоконтакта гранитного массива с содержанием Sn в штучных пробах - 0,01-0,3%. Отмечается золото в количестве 0,01 г/т
I-4	17	Изюбриное	[70]	П. Зоны тектонических брекчий мощностью от 2 до 10 м. Содержание Sn - от 0,001 до 0,01%
II-3	10	Междуречье руч. Лунный и Правый Золотой	[56, 70]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Sn - 0,01%. Лавы и туфы кислого состава, прорванные дайками порфиритов. Сопутствуют Ag (0,1 г/т), Au (0,015 г/т), V (0,015-0,02%), Mn (0,06-0,1%), Ni (0,002-0,003%), Zn (0,006-0,01%), W (0,0006%)
II-3	19	Участок Дружный	[47, 56, 71]	ПМ. Зоны интенсивной трещиноватости в грейзенизированных гранитах. Содержание Sn - 0,01-0,04%, WO_3 - 0,001-0,008%, Pb - 0,05%, Zn - 0,02-0,03%
II-4	18	Бассейн руч. Таборный	[44, 70]	ШО. Шлиховой ореол с содержанием касситерита - 5-25 г/м ³ , знаки шеелита
II-4	26	Левобережье руч. Таборный, в среднем течении	[44]	ПМ. Штучная проба с содержанием Sn - 0,04%, Ag - 0,003 г/т. Свалы кварца и сульфидизированных роговиков
IV-1	10	Участок г. Одинокая	[55]	ПМ. Зоны грейзенизации в гранитах мощностью до 3 м с содержанием Sn - 0,001-0,03%. Сопутствуют Mo (0,01-0,005%), Cu (0,01-0,07%), Ni (0,01%)
IV-3	1	Бассейн верхний р. Прав. Моховая	[24]	ШО. Шлиховой ореол касситерита с содержанием - 1-10 знаков. Отмечаются арсенопирит (1-10 знаков), единичные знаки галенита
IV-3	7	Бассейн руч. Широкий и верховья руч. Лохматухин	[24]	ШО. Ореол протяженностью 5 км при ширине 1-2 км с содержанием касситерита - 1-50 знаков, арсенопирита - 1-10 знаков
IV-3	12	Междуречье р. Улитка-руч.	[24]	ШО. Ореол касситерита с содержанием - 1-50

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		Петькин Ключ		знаков, арсенопирита - 1-10 знаков
IV-3	16	Правый приток руч. Лохматухин, в среднем течении	[24]	ШП. Шлиховой поток касситерита с содержанием - 1-10 знаков
IV-3	25	Левобережье руч. Штаков Ключ	[24]	ШП. Шлиховой поток длиной 1 км с содержанием касситерита - 1-10 знаков
IV-4	10	Среднее течение р. Бешеная	[24]	ШП. Поток длиной 2,5 км. Содержание касситерита, киновари и арсенопирита - 1-10 знаков
<i>Олово, свинец, цинк</i>				
III-1	17	Васильевское	[55, 70]	П. Девять рудных зон, приуроченных к катаклазированным и окварцованным гранитам. Мощность зон до 17 м, протяженность 80-100 м. Содержание Sn - 0,01-0,22%, иногда до 1%; Pb, Cu - 0,1%, до 3%; Ti - 0,1-1%, Ag - 10-100 г/т. В штучных пробах из зон окварцевания и дробления содержание Sn - 1%, Pb - до 3%, Zn - до 1%, Cu - 3%
<i>Ртуть</i>				
I-2	4	Бассейн истоков верхнего правого крупного притока р. Каменушка	[26]	ШО. Верхнемеловые туфы андезитов близ Щебенчихинского глубинного разлома. Содержание киновари - 1-10 знаков
I-2	6	Бассейн р. Каменушка, в среднем течении	[26]	ШО. Ореол площадью 30 км ² с содержанием киновари - 1-10 знаков. Толща базальтов, прорванных субвулканической интрузией дацитов
III-4	25	Шпильское (Матайское)	[24]	П. Зоны дробления мощностью от 0,3 до 40 м с содержанием Hg - 0,002-0,1%, Au - 0,01-0,02 г/т, W - 0,001%, Ti > 1%, Ag - 0,6 г/т, Sb - 0,003%
IV-3	21	Верховья руч. Соплюшка	[24]	ВГХП. Поток рассеяния протяженностью 2,5 км с содержанием Hg - 0,004-0,008%, Zn - 0,01-0,02%, Sn - 0,0001-0,0002%, сульфат-иона - 4 мг/л
IV-3	28	Междуречье Лев. и Прав. Шаманиха	[24]	ГДХА. Обширная аномалия выделена по повышенным содержаниям Hg - 0,004-0,008%, V - 0,005%, сульфат-иона - до 4 мг/л, суммы металлов - до 2 мкг/л. Аномалия приурочена к метаморфизованным породам в зоне разлома
IV-4	1	Правые притоки р. Заломной	[24]	ШО. Шлиховой ореол киновари с содержанием - 1-10 знаков
IV-4	2	Левый безымянный приток р. Алчан	[24]	ГДХП. Содержание Hg в пробах водных концентратов - 0,01-0,09%; протяженность потока 2 км. С гидрохимическим потоком совпадает шлиховой поток киновари с содержанием - до 1 г/м ³ , литохимический поток с содержанием Zn - 0,02%, Pb - 0,004%, Cu - 0,003%, Bi - 0,0001%, Be - 0,0006%
IV-4	6	Бассейн руч. Бугристый, Грунтовый, Бодрый и левого притока р. Заломная	[24]	ГДХА. Обширная гидрохимическая аномалия ртути с содержанием - 0,005-0,09%. В контур аномалии попадают шлиховые ореолы и потоки киновари с содержанием - до 50 знаков и касситерита - 1-10 знаков
IV-4	8	Бассейн руч. Грунтовый	[24]	ШО. Шлиховой ореол киновари с содержанием - 10-30 знаков
IV-4	9	Бассейн верхнего течения руч. Перевальный, Ильмовый, Дикий, Бугристый, 81-й км	[24]	ШО. Обширный шлиховой ореол с содержанием киновари - 1-50 знаков, до 1-5 г/м ³ , касситерита - 1-50 знаков, барита - до 1 г/м ³ . Зона метасоматически измененных пород алчанской свиты и северянской толщи. К площади шлихового ореола приурочен литохимический ореол Mo (0,0002-0,0004%) и As (0,008-0,01%)
IV-4	11	Левый борт руч. Бодрый	[24]	ГДХА. Содержание ртути в пробах водных концентратов - 0,01-0,09%. Размер аномалии 2х1 км
IV-4	13	Правые притоки руч. 81-й км	[24]	ГДХА. Содержание ртути в пробах водных

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		в нижнем течении		концентратов - 0,01-0,09%. Здесь же повышенные содержания суммы металлов до 2 мкг/л
IV-4	14	Руч. Дикий	[24]	ПМ. Две зоны каолинит-гидролюдистых аргиллизитов мощностью 40-50 м. Содержание ртути - 0,001%, в шлихах - от знаков до 5 г/м ³
IV-4	15	Нижнее течение руч. 81-й км	[24]	ГДХА. Гидрохимическая аномалия с содержанием ртути - 0,01-0,09%, суммы металлов - до 2 мкг/л
IV-4	16	Бассейн верхнего течения ручьев 81-й км и Маячный	[24]	ГДХА. Гидрохимическая аномалия с содержанием ртути в пробах водных концентратов - 0,005-0,09%
IV-4	19	Верховье руч. Прострельный	[24]	ГДХП. Гидрохимический поток протяженностью 1,5 км с содержанием ртути - 0,005-0,009%, серебра - 0,04 г/т
<i>Мышьяк</i>				
II-3	13	Бассейн руч. Правый Золотой	[47]	ВГХО. Литохимический ореол мышьяка с содержанием - 0,01%
II-3	17	Бассейн верховий р. Чаплия	[47]	ВГХО. Литохимический ореол мышьяка с содержанием - 0,01%
II-3	22	Междуречье ручьев Тихий Ключ-Медвежий	[47]	ВГХО. Литохимический ореол мышьяка с содержанием - 0,008%
IV-3	14	Бассейн левых притоков в низовье р. Прав. Моховая	[24]	ШО. Ореол с содержанием арсенопирита и касситерита - 1-10 знаков на шлих
<i>Мышьяк, серебро</i>				
II-3	23	Восточные окрестности г. Бирушка	[47]	ПМ. Экзоконтакт гранитов Горбунского массива. Содержание As - 0,5%, Ag - 10 г/т, Pb - 0,15%
II-3	28	Верховье правого притока р. Прав. Бирушка	[47]	ПМ. Экзоконтакт гранитов Горбунского массива. Содержание As - 0,3%, Ag - 10 г/т, Pb - 0,08% в штучной пробе
III-3	28	Междуречье р. Улитка и руч. Ключ Ермохин	[47]	ВГХО. Литохимический ореол с содержанием As - 0,01%, Ag - 0,15-0,3 г/т
<i>Сурьма</i>				
II-3	15	Верховья руч. Второй Золотой	[56, 70]	ГДХА. Гидрохимический ореол площадью 3 км ² с содержанием Sb - 0,001-0,006%. Пространственно приурочен к участкам золоторудной минерализации
<i>Висмут</i>				
I-3	6	Верховье р. Аван 1-й	[26]	ШО. Ореол базобисмутита с содержанием - 1-10 знаков. Контакт гранодиоритов Бирского массива и ороговикованных туфов базальтов
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы				
<i>Редкие земли</i>				
III-4	9	Ветвистое	[70]	ВГХО. Ореол рассеяния по донному опробованию с содержанием иттрия - 0,01%
III-4	13	Хайсанское	[70]	ВГХО. Ореол рассеяния по донному опробованию с содержанием иттрия - 0,03%
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-2	2	Бассейн истоков р. Щебенчица	[26]	ШО. Площадь ореола 2,9 км ² , содержание золота - 1-10 знаков. Вмещающие породы - андезиты и их туфы
I-2	11	Район с. Глебово	[26]	ШО. Площадь ореола 2,0 км ² , содержание золота - 1-10 знаков. Вмещающие породы - андезиты и их туфы
I-2	19	Междуречье рек Омутная-Бира	[26], ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Окварцованные, лимонитизированные, расланцованные алевролиты и песчаники в экзоконтакте Горбунского массива. Содержание Au - 0,006-0,06 г/т
I-2	23	Водораздел рек Мутная-Омутная	[26]	ПМ. Окварцованные, лимонитизированные, расланцованные алевролиты и песчаники в экзоконтакте Горбунского массива. Содержание Au - 0,1-0,3 г/т
I-3	7	Бассейн руч. Золотой в верх-	[26]	ШО. Содержание золота и молибденита в

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
		нем течения		шлиховом ореоле - от 1 до 10 зерен
I-3	19	Верхнее течение р. Мутная	[26]	ШО. Ореол площадью 4,5 км ² с содержанием Au - 1-10 знаков. Контакт катаклазированных гранитов Горбунского массива в зоне Бирского разлома
I-4	4	Бассейн ручьев Топографический, Изюбриный, Глубокий, Подхоренок 5-й	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,003-0,01 г/т
I-4	6	Тигровое (Левитинское)	[41, 70]	ПМ. Окварцованные породы с прожилками кварца. В штучных пробах золото в количестве 0,01-1 г/т
I-4	7	Бассейн руч. Глубокий, междуречье р. Подхоренок 5-й и руч. Глубокий	[41]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Au - до 0,01 г/т
I-4	9	Правый борт руч. Глубокий	[41, 70]	ПМ. Содержание золота в окварцованных породах и кварцевых прожилках - 0,01-1 г/т
I-4	10	Шумнинское III	[41, 70]	ПМ. В штучных пробах установлено золото в количестве 0,01-1 г/т. Окварцованные породы с кварцевыми прожилками
I-4	11	Щукинское	[41, 70]	ПМ. В штучных пробах установлено золото в количестве 0,01 г/т. Окварцованные породы с кварцевыми прожилками
I-4	12	Шумнинское II	[41, 70]	ПМ. Окварцованные породы с кварцевыми прожилками с содержанием Au - 0,01-1 г/т
I-4	16	Шабановское	[41, 70]	ПМ. В штучных пробах установлено золото в количестве до 1 г/т. Окварцованные породы с кварцевыми прожилками
I-4	19	Карьерное (Убойное)	[70, 88, 99]	П. Кварцевые жилы и прожилковые зоны в тектонической зоне. Мощность жил 0,1-1,0 м, минерализованных зон - до 400 м. Содержание Au - до 4,2 г/т, до 49 г/т
I-4	22	Бассейн верховой р. Подхоренок 4-й	[70]	ШО. Шлиховой ореол рассеяния с содержанием золота - до 4 знаков на шлик
I-4	27	Верховье р. Правая Бира	[41]	ПМ. Тектоническая брекчия на кварц-лимонитовом цементе. Содержание Au - 2 г/т, Pb - 0,05%, Zn - 0,8%, Cu - 0,1%, Mo - 0,005%, W - 0,001%, As - 0,1%, Ag - 10 г/т
I-4	31	Водораздельная часть рек Лев. Бира и Подхоренок 4-й (Торговое)	[41, 70]	ПМ. В прожилках кварца золото в количестве 0,01 г/т. Окварцованные породы улиткинской толщи
II-2	2	Бассейн р. Первая Речка и руч. Пятый и их междуречье	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,015-0,05 г/т
II-2	10	Междуречье рек Шивка и Бирушка	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,005-0,01 г/т
II-2	19	Междуречье рек Падь Прямая и Бирушка	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,008-0,01 г/т
II-3	5	Верховья руч. Решетнев	ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Содержание золота - 0,015 г/т. Экзоконтакт диорит-порфиров
II-3	7	Участок руч. Травянистый	[56, 71]	ПМ. Содержание Au - 0,025 г/м ³ в шлиховом ореоле, приуроченном к зонам дробления и повышенной трещиноватости в среднезернистых гранитах Горбунского массива
II-3	9	Бассейн руч. Приемный, Лунный	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,008-0,01 г/т
II-3	38	Правобережье руч. Рогатый (Золотоключевское)	[56, 70]	ПМ. Штучная проба из прокварцованных алевролитов с содержанием Au - 0,4 г/т. На левобережье ручья в зонах повышенной трещиноватости в песчаниках и алевролитах - мелкие кварцевые жилы. Содержание в них Au - 0,4 г/т, Ag - 0,4-2,8 г/т
II-4	4	Верховье руч. Луданный (Верхне-Люцихинское)	[44, 69]	ПМ. В штучной пробе - золото в количестве 0,5 г/т. Экзоконтакт штока гранитов. Делюви-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				альные свалы окварцованных алевролитов
II-4	23	Участок Лиственный	[44, 69]	ПМ. Дробленные песчаники и порфириды с содержанием Au - 0,01 г/т, Hg - 0,002%
II-4	33	Участок Польшаевский	ГДП-200, 2009 г.	П. Зона зернистых кварцитов по кремням с обильной окисленной сульфидной минерализацией. Мощность зоны до 8 м, протяженность 100-150 м, содержание Au - 0,3-0,22 г/т
II-4	40	Верховье правых притоков руч. Польшаевский	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,003-0,02 г/т
II-4	42	Правый борт руч. Крутой	ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Содержание золота - 3,6 г/т в дробленных лимонитизированных породах, до 20 мг/м ³ - в шлихах
III-1	1	Бассейн рек Падь Ветошная, Падь Быкова, Падь Шестопалова, Падь Половинная, Падь Бол. Живорки, Падь Средняя, Живорки	[55]	ШО. Обширный ореол золота с содержанием - от знаков до 100 мг/м ³ . Контролирует проявления золота Ветошное, Лесковское, Чашевитое (Au, Pt). Расположен почти полностью в экзоконтакте Васильевского гранитного массива. В пределах ореола установлен ряд геохимических проб с содержанием золота - 0,005-0,01 г/т
III-1	5	Ветошное	[55, 71]	ПМ. Зоны прожилкового окварцевания, зоны дробления в песчаниках и алевролитах с содержанием Au - 0,01-2,0 г/т. В районе пункта - литохимический ореол цинка площадью 0,5 км ² с содержанием - 0,01%
III-1	7	Участок Лесковский	[55, 71]	ПМ. Три зоны, представленные серией кварцевых прожилков, окварцованных пород; зоны дробления. Содержание Au - 0,01-0,08 г/т
III-1	10	Р. Живорки	[55]	ШП. Шлиховой поток с содержаниями золота - от 1-2 знаков до 1-5 мг/м ³ ; отмечается монацит до 1 г/м ³
III-2	6	Верховье р. Речка 3-я и руч. Ермохин	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,02 г/т
III-2	13	Междуречье рек Речка 2-я и Речка 3-я	[73]	ПМ. Дробленные и окварцованные породы с содержанием золота - 0,5 г/т
III-2	21	Бассейн руч. Быстрый, междуречье Быстрый-Низинная	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,003-0,02 г/т. По руч. Быстрому выявлен поток серебра с содержанием - 0,1-0,4 г/т
III-2	23	Руч. Быстрый	[71]	ПМ. Зона вторичных кварцитов с обильной гнездовой вкрапленностью сульфидов. Содержание золота - 0,05-0,2 г/т
III-3	2	Междуречье ручьев Колькин Ключ и Медвежий	ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Содержание Au - 0,77 г/т, As - более 1% в бороздовой пробе из расчистки. Сульфидизированные породы с прожилками грейзенов. В геохимических пробах присутствуют W (0,002%), висмут (0,001%)
III-3	13	Правый борт руч. Колькин Ключ, в среднем течении	ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Содержание Au - 0,7-6 г/т, As - 0,06-0,08%, Bi - 0,027% (химанализ) в штупфной пробе из дробленных окварцованных лимонитизированных пород
III-3	15	Левый борт руч. Колькин Ключ, в нижнем течении	[47, 89], ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Дробленные окварцованные кремнистые породы и алевролиты с содержанием Au - 0,1-0,54 г/т. Присутствуют As - 0,01%, Cu, Zn - 0,01-0,04%, Mo - 0,01%, Ag - 0,1-0,5 г/т
III-3	30	Ключ Ермохин	[32]	ШП. Шлиховой поток протяженностью 4 км со знаковыми содержаниями золота
III-3	31	Р. Большая	[31]	П. Содержание золота - 192 мг/м ³ в скважине на глубине 4-5 м
III-3	35	Бассейн левобережья р. Большая	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,005-0,01 г/т
III-3	37	Р. Большая	ГДП-200, 2009 г.	П. Зона кварц-серицитовых метасоматитов с кварцевыми прожилками с содержанием золота в штупфных пробах - 0,48-5,6 г/т. Содерж-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				жание серебра в штучной пробе из кварца серо-белого цвета с зернами сульфидов лимонитизированного - 40 г/т, Au - 1,9 г/т, Sb - 0,18%
III-3	39	Нижнее течение р. Большая	[31]	П. Содержание золота - 185 мг/м ³ в скважине на глубине 7-9 м
III-3	40	Левый приток р. Большая	[31]	П. Содержание золота - 30-130 мг/м ³ в скважине на глубине 7-7,8 м
III-4	3	Бассейн верхнего течения р. Ниж. Предгорка	ГДП-200, 2009 г.	ШО. Шлиховой ореол золота со знаковыми содержаниями
III-4	7	Верховья руч. Трубный	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,003-0,02 г/т
III-4	14	Верховья р. Бешеная	ГДП-200, 2009 г.	ШО. Шлиховой ореол рассеяния золота со знаковыми содержаниями
III-4	15	Верховья р. Бешеная	[31]	П. Содержание золота - 140 мг/м ³ в скважине на глубине 6 м
III-4	19	Р. Бешеная	ГДП-200, 2009 г.	П. Зоны дробления в интенсивно лимонитизированных и окварцованных кремнях. Содержание Au - 0,42-4 г/т, Ag - 0,4-18 г/т, As - 0,08-1%. ШП из близрасположенных интервалов показали содержание W - 0,0008%, Pb - 0,002-0,16%, Zn - 0,004-0,008%, Cu - 0,002-0,004%, Ag - 0,2 г/т
III-4	23	Р. Широкая	[31]	П. Содержание золота - 67 мг/м ³ в скважине на глубине 1,8 м
III-4	26	Р. Вторая	[34, 96]	ШП. Шлиховой поток протяженностью 5,2 км со знаковыми содержаниями золота
III-4	30	Верховья р. Третья	[34, 96]	ШП. Шлиховой поток протяженностью 1,8 км со знаковыми содержаниями золота
IV-1	3	Бассейн р. Зинчиха, руч. Ненский, Филареткин, Первый	[55]	ШО. Обширный шлиховой ореол с содержанием золота - от 1-2 зерен до 10 мг/м ³ , касситерита и шеелита - в знаковых количествах. Совмещается с комплексным (Au, W) литохимическим ореолом с содержанием Au - 0,01 г/т, W - 0,0006%
IV-1	8	Медвежье	ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Граниты биотитовые лимонитизированные, окварцованные с дайками сульфидизированных андезитов. Содержание Au (бороздовое опробование) - 0,001-0,02 г/т, Ag - 0,4-10 г/т, Cu - 0,03%, As - 0,03-0,3%, Zn - 0,04-0,3%, Bi - 0,003-0,025%
IV-1	11	Участок Дорожный	[55, 78], ГДП-200, 2009 г.	П. Тектонически нарушенные гранодиориты Стрельниковского массива, осветленные лимонитизированные с содержанием Au - 0,02-2,0 г/т
IV-2	10	Участок Малогуминский	[55, 66, 71]	ПМ. Зона вторичных кварцитов сульфидизированных с кварцевой жилой мощностью 0,1-0,2 м. Кварц трещиноватый лимонитизированный. Содержание Au - 0,01-0,02 г/т
IV-2	11	Бассейн рек Каменистая, Бикин, руч. Лесистый, Биран и их междуречья	[55]	ШО. Шлиховой ореол рассеяния золота со знаковыми и весовыми (до 10 мг/м ³) значениями
IV-2	20	Зыряновское	[79]	П. Зоны дробления, прожилковые зоны, жилы кварцевого и кварц-лимонитового состава мощностью до 10,9 м. Содержание Au - до 129 г/т. Присутствуют Ag - 57 г/т, Pb - до 1%, Zn - до 0,4%, As - до 0,8%
IV-3	2	Бассейн рек Улитка, Петькин Ключ, верховья р. Моховая и их междуречье	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,01 г/т
IV-3	5	Р. Улитка	[24]	П. Линия «Эмпайр». По всему разрезу знаки золота. В русловой части - струя россыпного золота мощностью 0,6-1,4 м, максимальное содержание - 332,3 мг/м ³ на ширину 220 м и глубину 12,6 м
IV-3	6	Правый приток р. Бешеная	[31]	П. Содержание золота - 20-370 мг/м ³ в сква-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				жине на глубине 9 м
IV-3	10	Р. Лев. Моховая	[24]	ВГХП. Литохимический поток протяженностью 3 км с содержанием золота - до 0,01 г/т. Совмещается со шлиховым потоком золота (1-5 знаков)
IV-3	13	Правый приток р. Бешеная (руч. Машкина)	[31]	П. Содержание золота - 300-840 мг/м ³ в скважине на глубине 9-10 м
IV-3	22	Бассейн руч. Шаманиха	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,01-0,015 г/т
IV-3	26	Бассейн рек Алчан, Штаков Ключ, Шаманиха и их междуречье	[24]	ШО. Шлиховой ореол с содержанием Au - 1-2 знака, Hg - 1-10 знаков (в одной пробе - до 1 г/м ³). В пределах ореола выявлен шлиховой поток киновари с содержанием - 1-10 знаков
IV-4	5	Бассейн рек Первая, Бешеная, руч. Моховой и их междуречье	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,008-0,01 г/т
<i>Золото, вольфрам</i>				
II-1	3	Участок Гольдинский	[56]	ПМ. Зоны дробления, повышенной трещиноватости и окварцевания мощностью от 1 до 6 м, протяженностью до 400 м с содержанием золота - 0,01-0,05 г/т. В шлихах шеелит в количестве до 5 г/м ³
II-3	21	Междуреченское	[56]	П. Две минерализованные зоны, представленные дайкой диоритовых порфиров, зонами дробления с гнездами кварца, кварцевыми жилами с вкрапленностью пирита и арсенопирита. Содержание Au - 0,05-0,5 г/т, WO ₃ - 0,001-0,4%
IV-3	20	Моховое	[24, 71]	ПМ. Зоны дробления, представленные тектоническими глинами с обломками кремнистых брекчий и песчаников. Мощность зон от 1 м до 50 м. Содержание Au - до 0,15-0,2 г/т. Присутствуют W (0,001-0,005%), Sb (0,02-0,1%)
<i>Золото, серебро</i>				
I-3	4	Щебенчиха	[26]	ПМ. Алунитовые вторичные кварциты с содержанием Au - до 0,1 г/т, Ag - до 6,0 г/т, Zn - 0,06%, Cu - 0,04%, Pb - до 0,1%, As и Sb - до 0,06%
I-3	8	Бассейн руч. Соболинский и Золотой, в верхнем течении, р. Первая Седьмая	[26]	ВГХО. Обширный ореол, объединяющий точечные литохимические аномалии с содержанием Au - 0,006-0,01 г/т, Ag - 0,6 г/т. По данным донного опробования содержание Au - 0,03-0,08 г/т
I-3	12	Бассейн р. Прав. Олень, Лев. Олень и их междуречье	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,005-0,008 г/т, Ag - 0,1-0,15 г/т
II-3	33	Участок руч. Рогатый	[56, 71]	П. Зоны повышенной трещиноватости в песчаниках и алевролитах, мелкие кварцевые жилы в метаморфизованных породах. Содержание Au - 0,4 г/т, Ag - 0,4-2,8 г/т
II-4	11	Ильинка	[44, 71], ГДП-200, 2009 г.	П. Три зоны лимонитизированных вторичных кварцитов, фельзитов, кварцевых прожилков, зон дробления с мелкой и гнездовой вкрапленностью пирита, халькопирита, арсенопирита. Содержание Au - от 0,01 до 16 г/т, Ag - до 130 г/т
II-4	12	Бассейн р. Власовка	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,005 г/т, Ag - 0,1-0,15 г/т
II-4	17	Междуречье ручьев Юлианский-Таборный	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,005-0,01 г/т, Ag - 0,18-0,4 г/т
II-4	20	Бассейн р. Улитка, в верхнем течении	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,005-0,02 г/т, Ag - 0,1-0,15 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
II-4	21	Верховье руч. Таборный	[47]	ПМ. Содержание в штуфной пробе Au - 23 г/т, Ag - 80 г/т. Экзоконтакт гранитного массива
II-4	37	Участок руч. Львиный	[44, 71]	П. 12 зон с повышенной сульфидной минерализацией в порфиритах. Золота - 0,01-0,5 г/т. В штуфных пробах Au - до 0,9 г/т, Ag - до 6,5 г/т
II-4	41	Водораздел руч. Полысаевский и Прав. Ур	[44]	ПМ. Золота - 1 г/т, серебра - 78 г/т. Лимонитизированные окварцованные порфириды
II-4	44	Р. Ниж. Предгорка	[44, 71]	П. Две рудные зоны, представленные минерализованными зоной дробления и телом фельзитов с прожилками кварца. Содержание Au - 0,01-5 г/т, Ag - 0,5-41 г/т. В прокварцованных интенсивно лимонитизированных кремнях содержание Au - 0,1 г/т, Ag - 41 г/т (штуфные пробы)
II-4	45	Участок Базисный	[44, 71]	П. Штуфные пробы из измененных пород с содержанием Au - 0,03 г/т, Ag - 1 г/т. В россыпи среднее содержание - 80 мг/м ³ на массу мощностью 4,9 м
III-1	6	Междуречье рек Падь Средняя, Живорки, верховья руч. Лесковский	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,005-0,01 г/т, Ag - 0,1-0,15 г/т
III-3	27	Междуречье р. Большая и руч. Гусиный	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,003-0,01 г/т, Ag - 0,1-0,15 г/т
IV-1	2	Бассейн рек Каменушка, Прав. Самур, Васильевка, Зинчиха и их междуречье	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,005-0,008 г/т, Ag - 0,1-0,15 г/т
IV-2	9	Междуречье рек Мал. Гумин и Бол. Гумин	ГДП-200, 2009 г.	ВГХО. Литохимический ореол по донному опробованию с содержанием Au - 0,008-0,05 г/т, Ag - 0,1-0,15 г/т
IV-3	27	Нижнее течение р. Прав. Шаманиха	[24]	ВГХП. Поток рассеяния протяженностью 2 км с содержанием Au - 0,01 г/т, Ag - 0,1-0,2 г/т. Сопровождается гидрохимический потоком ртути протяженностью около 5 км с содержанием - 0,005-0,09%. Здесь же повышенное содержание сульфат-иона - до 4 мг/л
<i>Серебро</i>				
I-3	14	Правобережье руч. Прав. Чищеная	[26]	ПМ. Гранодиорит-порфиры Бирского массива окварцованные, сульфидизированные. Содержание Ag - 60 г/т, Au - 0,006 г/т, Pb - 0,01%, Bi - 0,001%
II-3	8	Верховье правых притоков р. Горбун	[47, 56]	ВГХО. Литохимический ореол серебра с содержанием - 0,2-1 г/т. Граниты Горбунского массива
II-4	31	Участок Хмурый	[44, 71]	ПМ. Штуфные пробы из гидротермально измененных пород и жильного кварца с содержанием Ag - 10-50 г/т, W - 1%
III-1	3	Бассейн верховий рек Падь Средняя, Падь Большие Живорки и Падь Шестопалова	[55]	ВГХО. Литохимический ореол рассеяния с содержанием Ag - 0,1-0,4 г/т. Присутствует W в количестве 0,0005-0,0008%
III-1	14	Междуречье р. Низинная и руч. Лесковский	[55]	ВГХО. Литохимический ореол серебра с содержанием - 0,15-0,4 г/т. Зона тектонического нарушения
III-3	17	Правобережье руч. Трошкин Ключ	[47]	ПМ. Содержание Ag - 5-8 г/т в ороговикопаных окварцованных породах
III-3	32	Левобережье руч. Ермохин, в нижнем течении	[47]	ВГХО. Литохимический ореол Ag с содержанием - 0,1-0,4 г/т
III-4	1	Бассейн среднего течения руч. Трубный	[44, 66]	ВГХО. Литохимический ореол серебра с содержанием - 0,15-0,3 г/т. Узел пересечения разломов субширотного, северо-восточного и северо-западного направления
III-4	16	Междуречье руч. Смуровский и Шпильский	[44, 66]	ВГХО. Литохимический ореол серебра с содержанием - 0,15-0,3 г/т
III-4	28	Междуречье рек Бешеная и Вторая	[47]	ВГХО. Литохимический ореол с содержанием Ag - 0,15 г/т. Присутствует Bi в количестве

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				0,0003%, Sb с содержанием - 0,003%
IV-4	7	Верховье руч. Моховой	ГДП-200, 2009 г.	ВГХП. Литохимический поток по донному опробованию с содержанием Ag - 0,18-0,4 г/т
<i>Серебро, медь</i>				
IV-1	5	Ключевское	ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Граниты лимонитизированные, окварцованные, хлоритизированные, сульфидизированные. Содержание Ag по данным штучного опробования - 0,4-13 г/т, Cu - 0,013-0,04%. Повсеместно Zn - 0,01-0,04%, Pb - 0,03-0,1%, As - 0,01%, Bi - 0,003-0,018%
IV-3	17	Правобережье руч. Широкий	[24]	ПМ. Брекчированные кремнистые породы. Содержание Ag по данным бороздового опробования - 1-1,5 г/т, Cu - 0,03% на мощность 3,3 м. Присутствует Zn - 0,03%
IV-4	3	Верховья р. Первая	[24]	ВГХП. Поток рассеяния в донных отложениях с содержанием Ag - 0,2 г/т, сопутствующие элементы - Cu - 0,004%, Zn - 0,02%
<i>Серебро, сурьма</i>				
I-3	20	Левый Олень	[26]	ПМ. Зона окварцевания в пропилитизированных туфах андезитов в экзоконтакте гранитов Бирского массива. Обломки кварца серого кавернозного слабо лимонитизированного с вкрапленностью самородного серебра. Содержание Ag - 100 г/т, Au - 0,005 г/т, Sb - 0,02%, Cu и Pb - 0,01%
<i>Платина и платиноиды</i>				
II-4	48	Водораздел ручьев Крутой и Прав. Ур	ГДП-200, 2009 г.	П. Серпентинизированные ультрабазиты, окисленные по трещинам, с тонкой расплывчатой вкрапленностью сульфидов. Литохимические пробы из отвалов канав показали содержание Pt - 0,083-1,89 г/т, Pd - 0,06-5,79 г/т, Rh - 0,019-0,35 г/т, Ru - 0,06-0,48 г/т, Ir - 0,0012-0,0061 г/т, Os - 0,0011-0,055 г/т
<i>Платина, золото</i>				
II-4	36	Полысаевская. Бассейн руч. Крутой	ГДП-200, 2009 г.	ПМ. Штучные пробы из плотика, представленные черными углеродистыми расланцованными алевролитами и углеродисто-известковыми мелкозернистыми песчаниками с прожилками кварца и вкрапленностью сульфидов показали содержание Pt - 0,59-1,04 г/т, Pd - 1,24-1,96 г/т, Rh - 0,11 г/т. Присутствуют Au - 0,1-0,99 г/т, Zn - 0,95%, Pb - 0,18%
III-1	9	Чащевитое	[55, 70], ГДП-200, 2009 г.	П. Зона дробления в породах основного состава - разрушенные до щебня ярко лимонитизированные (до 80% основной массы) ультрабазиты. Содержание Pt - от 0,23-0,34 до 1,52 г/т, Pd - 0,011-0,34 г/т (в одной пробе - 12,90 г/т), Rh - 0,038-0,43 г/т, Ru - 0,0091-0,15 г/т, Ir - 0,001-0,01 г/т, Os - 0,0002-0,0084 г/т. Зона интенсивно лимонитизированных магнетит-гальковых пород. Содержание Au - 0,01-2 г/т на мощность 1 м, As - 0,01-0,05%, Cu - 0,002-0,02%
Радиоактивные элементы				
<i>Уран</i>				
I-3	16	Верховье левых развилков р. Чищеная	[80]	ПМ. Радиометрическая аномалия урана с содержанием - $100 \cdot 10^{-4}\%$. Зона тектонического контакта массива гранодиоритов с аргиллизированными породами алчанской свиты
II-1	1	Правый борт р. Усури, в районе о. Былков	[80]	ПМ. Радиометрическая аномалия урана с содержанием - $50 \cdot 10^{-4}\%$. Зоны дробления в алевролитах и аргиллитах
IV-3	18	Междуречье рек Улитка и Моховая	[80]	ПМ. Радиометрическая аномалия урана с содержанием $50 \cdot 10^{-4}\%$. Кремнистые породы, аргиллиты
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Химическое сырье				

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<i>Флюорит</i>				
IV-2	7	Правый борт р. Бикин	[53, 55]	ПМ. Зона повышенной трещиноватости мощностью до 1 м среди туфов андезидацитов с гнездом (20x30 см) флюорита
<i>Барит</i>				
IV-3	11	Междуречье рек Прав. Моховая и Лев. Моховая	[24]	ПМ. Линзовидное обособление до 2x5x10 см мономинерального барита в прослое аргиллитов кремнистой толщи. В штуфной пробе из аргиллитов содержание Ва - 0,1-0,3%. В протолочках - знаки барита и киновари
IV-4	17	Бассейн правобережья руч. Гнилой	[24]	ГДХА. Гидрохимический комплексный ореол размером 4x1,5 км с содержанием Ва - 0,05-0,06%, Hg - 0,004-0,008%, Ag - 0,08-0,1 г/т, Zn - 0,01-0,08%. С контуром ореола практически совпадает вторичный литохимический ореол Мо (0,0002-0,0004%). В юго-восточной части к ореолу приурочен шлиховой ореол киновари с содержанием - 1-10 знаков
Драгоценные и поделочные камни				
<i>Алмазы</i>				
III-4	22	Бассейн р. Бешеная	[9]	ПМ. Измененные брекчиевидные пикриты с микрокристаллами алмаза
<i>Халцедоны</i>				
I-4	23	Водораздельное (Белугинское)	[29, 70]	П. Тектоническая зона дробления с телами «цветных брекчий» мощностью до 0,5 м, содержащих халцедон (2 кг/м ³)
I-4	26	Юрковское	[29, 70]	П. Халцедон в зонах дробления мощностью 1-4 см
I-4	29	Приустьевое (Деевское, Прохоровское)	[29, 70]	П. Две зоны дробления протяженностью 150 и 180 м, мощностью 20 и 40 м с гнездами халцедона. Содержание халцедона - 2,5 кг/м ³
I-4	30	Спортивное	[29, 70]	П. Халцедон в зонах дробления мощностью 1-4 см
I-4	33	Правый борт руч. Каменистый	[44]	ПМ. Халцедон в зонах дробления
I-4	34	Левый приток р. Лев. Подхоренок	[44]	ПМ. Халцедон в зонах дробления
I-4	36	Правый приток руч. Раков Ключ, вблизи устья	[44]	ПМ. Халцедон в зонах дробления
II-4	1	Бассейн правого притока руч. Раков Ключ, в верхнем течении	[44]	ПМ. Халцедон в зонах дробления
II-4	2	Левобережье верхнего течения р. Лев. Подхоренок	[44]	ПМ. Халцедон в зонах дробления
II-4	5	Бассейн левого притока руч. Раков Ключ	[44]	ПМ. Халцедон в зонах дробления
II-4	6	Правый борт р. Лев. Подхоренок	[44]	ПМ. Халцедон в зонах дробления
<i>Агаты</i>				
III-4	29	Правобережье р. Алчан	[44]	ПМ. Галька сердолика в речной косе размером 150x400 м
<i>Аметисты</i>				
IV-2	4	Бикинское	[29, 70]	П. Кристаллы аметиста размером 2-3,5 см в жилах аплита и каолинизированного гранодиорит-порфира
Прочие ископаемые				
<i>Глины красочные и другие минеральные краски</i>				
IV-3	30	Водораздельное	[24]	П. Залежь пигментов длиной 180 м, средней мощностью 3,2 м. Основные минералы - гетит и лимонит

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ				
Минеральные лечебные				
<i>Углекислые</i>				
III-4	6	Верхне-Предгорский	[84]	П. Минеральный источник восходящего типа. Общая минерализация - 1,47 г/л
Геофизические аномалии				
I-2	22	Водораздельная часть рек Бира-Мутная-Омутная	[26]	ГФА. Линейная магнитная аномалия, перспективная на золото
II-3	36	Междуречье р. Улитка и Золотой Ключ, включая бассейн руч. Запретный	[47]	ГФА. Отрицательная эллипсоидная аномалия вертикального градиента. Слабоинтенсивное знакопеременное магнитное поле. Аномалия ЕП от -250 до -500 мВт. В контуре аномалии - проявления золотой, вольфрамовой и марганцевой минерализации
III-4	18	Левобережье р. Бешеная, в верхнем течении	[59]	ГФА. Линейная отрицательная аномалия вертикального градиента. Слабоотрицательное магнитное поле. Аномалия ЕП интенсивностью от -250 до -500 мВт. Проявления золотой, молибден-вольфрамовой и свинцово-цинковой минерализации

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых на территории листа L-53-IX

Минерагеническая зона (МЗ), рудный район (РР), рудный узел (РУ), объект прогноза (индекс объекта на схеме прогноза)	Генетический тип или рудная формация	Прогнозные ресурсы по категории Р ₃	Источник информации	Состояние апробации и учета прогнозных ресурсов	Рекомендуемая стадия ГРР, очередность их проведения
Черные металлы					
<i>Марганец (руда), млн т</i>					
Центральная МЗ. Нижнебикинский РР. Лермонтовский РУ (1.1.1)	Марганценосная вулканогенно-кремнистая	1,2	ГДП-200	Протокол НТС «Приморнедра» от 01.12.2009 г.	Поисковые и поисково-оценочные работы. Вторая очередь
Цветные металлы					
<i>Вольфрам (WO₃), тыс. т</i>					
Центральная МЗ. Нижнебикинский РР. Лермонтовский РУ (1.1.1)	Шеелит-скарновая, шеелит-грейзеново-скарновая	30	ГДП-200	Протокол НТС «Приморнедра» от 01.12.2009 г.	Поисковые и поисково-оценочные работы. Вторая очередь
Благородные металлы					
<i>Золото коренное, т</i>					
Центральная МЗ. Нижнебикинский РР. Лермонтовский РУ (1.1.1), в т.ч.: Рудопроявление Ильинка (II-4-11) Рудопроявление р. Большая (III-3-37) Рудопроявление р. Бешеная (III-4-19)	Золото-кварцевая малосульфидная	90 30 10 20	ГДП-200	Протокол НТС «Приморнедра» от 01.12.2009 г.	Поисковые и поисково-оценочные работы. Первая очередь
<i>Золото россыпное, т</i>					
Центральная МЗ. Нижнебикинский РР. Лесковский РУ (1.1.4)	Золотоносных россыпей	1	ГДП-200	Протокол НТС «Приморнедра» от 01.12.2009 г.	Поисковые и поисково-оценочные работы. Вторая очередь
<i>Платина и платиноиды, т</i>					
Центральная МЗ. Нижнебикинский РР. Култухинская площадь (1.1.5)	Платиноталлерная малосульфидная ультрамафит-мафитовая	МП 70	ГДП-200	Протокол НТС «Приморнедра» от 01.12.2009 г.	Поисковые и поисково-оценочные работы. Первая очередь

Сводная таблица количества полезных ископаемых

Полезное ископаемое	Промышленные запасы			Прогнозные ресурсы			Запасы и суммарные ресурсы
	A	C ₁	C ₂	P ₁	P ₂	P ₃	
Уголь бурый (млн т), в т.ч.:				65,22	569,2	526,6	1161,02
М-ние Пушкинское				0,22	1,2		1,42
М-ние Алчанское				65	568	500	1133
П-ние Пятилетка						4,8	4,8
П-ние Устьевое						21,8	21,8
Торф (тыс. т), в т.ч. м-ния:	6163			13424			19587
Ардаган	6163						
Глубокое				895			
Ягодное				529			
Широкое				1346			
Узкое				254			
Заломное				1660			
Второе				1506			
Первое				663			
Дикое				705			
Улиткинское				1401			
Алчанское II				3735			
81-й км				373			
Дунькино				357			
Марганец (млн т) <i>Лермонтовский марганец-вольфрамоворудный и золоторудно-россыпной узел</i>						1,2	1,2
Медь (тыс. т) П-ние Правый Олень					27		27
Молибден (тыс. т) П-ние Правый Олень					8,7		8,7
Вольфрам (WO₃) (тыс. т), в т.ч.:		12,67*	7,78*	5,2	40,3	30	<u>95,95</u> <u>20,45*</u>
П-ние Правый Олень					16,8		
<i>Лермонтовский марганец-вольфрамоворудный и золоторудно-россыпной узел, в т.ч.:</i>		12,67*	7,78*	5,2	23,5	30	
М-ние Лермонтовское		12,67*	7,78*	5,2			
П-ние Рубежное					4,5		
П-ние Ошанинское					4,0		
П-ние Олимпийское					2,0		
П-ние Спутник					7,0		
П-ние Светлое					6,0		
Олово (тыс. т) П-ние Изюбриное						2,0	2,0
Золото коренное (т) <i>Лермонтовский марганец-вольфрамоворудный и золоторудно-россыпной узел, в т.ч.:</i>						90	90
П-ние Ильинка						30	
П-ние р. Большая						10	
П-ние р. Бешеная						50	
Золото россыпное (кг), в т.ч.:		<u>2445</u> <u>2018*</u>	<u>199</u> <u>154*</u>	498	1905	1490	<u>6537</u> <u>2172*</u>
<i>Подхоренковский золоторудно-россыпной узел</i>					150	200	350
<i>Лермонтовский марганец-вольфрамоворудный и золоторудно-россыпной узел, в т.ч.:</i>		2445 2018*	199 154*	498	1755	290	5187
Россыпь кл. Базисный		16			110		
Россыпь Золотой Ключ		97 96*			230		
Россыпь руч. Рогатый		50			30		

Полезное ископаемое	Промышленные запасы			Прогнозные ресурсы			Запасы и суммарные ресурсы
	A	C ₁	C ₂	P ₁	P ₂	P ₃	
Россыпь руч. Луданный		$\frac{77}{77^*}$					
Россыпь р. Прав. Предгорная					60		
Россыпь р. Власовка		$\frac{124}{19^*}$	18		40		
Россыпь руч. Таборный			5		50		
Россыпь руч. Польшаевский, Крутой		$\frac{75}{50^*}$			140		
Россыпь руч. Львиный			5		30		
Россыпь руч. Правый Ур		$\frac{44}{44^*}$			70		
Россыпь р. Речка 1-я						290	
Россыпь р. Улитка		$\frac{313}{255^*}$	$\frac{74}{74^*}$	196	440		
Россыпь руч. Кривой					15		
Россыпь р. Ниж. Предгорка					20		
Россыпь руч. Междуречный					50		
Россыпь руч. Трубный			17		150		
Россыпь р. Бешеная		$\frac{1649}{1477^*}$	$\frac{80}{80^*}$	302	290		
Россыпь р. Широкая					30		
<i>Зыряновский золоторудно-россыпной узел, в т.ч.:</i>					140		
Россыпь кл. Биран					90		
Россыпь руч. Зыряновский					50		
<i>Лесковский золоторудно-россыпной узел</i>						1000	1000
Платина (т) <i>Култухинская платиноворудно-россыпная площадь</i>						МП 70	МП 70
Пирофиллит (млн т) М-ние Бикинское (Пасечное)						20	20
Аметисты (т) П-ние Бикинское (Центральное)							Сортового камня 0,118
Известняк (тыс. м ³)							541
М-ние Снарское			166				
М-ние руч. Секач							375
Глины красочные (тыс. т) П-ние Водораздельное					450		450

Примечание. * – учтены балансом на 01.01.2009 г.

Список опорных обнажений и буровых скважин

Индекс клетки	№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
На карте четвертичных образований			
I-1	1	Скважина, вскрывшая разрез четвертичных отложений мощностью более 55 м	[70], 1
I-1	2	Скважина, вскрывшая разрез четвертичных отложений мощностью 30 м	[70], 8
I-1	3	Скважина, вскрывшая разрез четвертичных отложений мощностью 36 м	[70], 9
I-2	4	Скважина, вскрывшая разрез четвертичных отложений мощностью 27 м	[70], 2
I-2	5	Скважина, вскрывшая разрез четвертичных отложений мощностью 24 м	[70], 6
I-2	6	Скважина, вскрывшая разрез четвертичных отложений мощностью более 20 м	[70], 5
I-2	7	Скважина, вскрывшая разрез четвертичных отложений мощностью 34 м	[26], 5
I-2	8	Скважина, вскрывшая разрез четвертичных отложений мощностью 22 м	[26], 70
I-2	9	Скважина, вскрывшая разрез четвертичных отложений мощностью 8,5 м	[26], 9
I-2	10	Скважина, вскрывшая разрез четвертичных отложений мощностью 1,5 м	[70], 4
I-2	11	Скважина, вскрывшая разрез четвертичных отложений мощностью 5 м	[70], 65
I-2	12	Скважина, вскрывшая разрез четвертичных отложений мощностью 26 м	[70], 7
I-2	13	Обнажение первой надпойменной террасы с пылью	[26], т. 6346
I-2	14	Обнажение делювиального шлифа с пылью	[26], 4216
I-2	15	Скважина, вскрывшая отложения четвертичного возраста мощностью 19 м	[70], 27
I-2	16	Скважина, вскрывшая отложения четвертичного возраста мощностью 7,5 м	[70], 10
I-2	17	Скважина, вскрывшая отложения четвертичного возраста мощностью 13 м	[70], 48
I-2	18	Скважина, вскрывшая отложения четвертичного возраста мощностью 12 м	[70], 11
I-3	19	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 7,5 м	[70], 113
I-4	20	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 10 м	[70], 50
II-1	21	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 9,5 м	[70], 70
II-2	22	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 17 м	[70], 55
II-2	23	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 7,0 м	[70], 7
II-2	24	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 8,0 м	[70], 20
II-2	25	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 5,0 м	[70], 49
II-2	26	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 10,0 м	[70], 55
II-2	27	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 17,0 м	[70], 13
II-2	28	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 8,0 м	[70], 45
II-2	29	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 26,0 м	[70], 30
II-2	30	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 9,0 м	[70], 65
II-2	31	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 32,0 м	[70], 56
II-2	32	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 31,0 м	[70], 47
II-2	33	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 18,0 м	[70], 16
II-2	34	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 5,0 м	[70], 23
II-2	35	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 14,0 м	[70], 17
II-2	36	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 25,0 м	[70], 945
II-2	37	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 16,0 м	[70], 51
II-2	38	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью более 5,0 м	[73], 111
II-2	39	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью более 20,0 м	[73], 106
II-2	40	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 13,0 м	[73], 103
II-2	41	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью более 10,0 м	[73], 137
II-2	42	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 10,0 м	[73], 133
II-2	43	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 7,0 м	[73], 125
II-2	44	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 18,0 м	[70], 50
II-2	45	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 6,0 м	[70], 946
II-3	46	Обнажение, вскрывшее четвертичные отложения делювиальные	[70], 2110
II-4	47	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 3,2 м	[44], 203
II-4	48	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 4,0 м	[44], 123
II-4	49	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 4,0 м	[44], 43
II-4	50	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 2,0 м	[44], 50
II-4	51	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 8,0 м	[44], 183

Индекс клетки	№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литера- туры, авторский № объекта
II-4	52	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 6,0 м	[44], 17
III-1	53	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 2,0 м	[54], 40
III-1	54	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 12,0 м	[70], 57
III-1	55	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 8,0 м	[70], 53
III-1	56	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 5,0 м	[54], 55
III-1	57	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 3,0 м	[70], 75
III-1	58	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 14,0 м	[54], 20
III-1	59	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 4,0 м	[54], 21
III-1	60	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 20,0 м	[54], 15
III-1	61	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 3,0 м	[54], 32
III-1	62	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 30,0 м	[54], 27
III-1	63	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью более 21,0 м	[70], 69
III-1	64	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 24,0 м	[70], 68
III-1	65	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью более 35,0 м	[70], 66
III-2	66	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 2,4 м	[73], 5
III-2	67	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 2,2 м	[73], 10
III-2	68	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 12,0 м	[73], 422
III-2	69	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 10,0 м	[73], 4
III-2	70	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 6,5 м	[73], 22
III-2	71	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения с пылью мощностью 3,8 м	[73], 9
III-2	72	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 6,0 м	[73], 8
III-2	73	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 7,5 м	[73], 7
III-2	74	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 4,5 м	[73], 3
III-3	75	Шурф, вскрывший четвертичные отложения	[89], 2а
III-3	76	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью более 6,0 м	[70], 122
III-3	77	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью более 5,7 м	[70], 121
III-3	78	Шурф, вскрывший четвертичные отложения мощностью 1,5 м	[89], ш-7а
III-3	79	Шурф, вскрывший четвертичные отложения мощностью 1,5 м	[89], 5а
III-3	80	Шурф, вскрывший четвертичные отложения мощностью 4,5 м	[73], 11
III-4	81	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 4,8 м	[44], 64
III-4	82	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 6,0 м	[44], 74
III-4	83	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 3,8 м	[44], 93
IV-1	84	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 26,0 м	[70], 73
IV-1	85	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 17,0 м	[70], 72
IV-1	86	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 30,0 м	[70], 24
IV-1	87	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 19,0 м	[70], 8
IV-1	88	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 21,0 м	[70], 80
IV-1	89	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 29 м	[70], 1508
IV-1	90	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 5,0 м	[70], 36
IV-1	91	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 11,0 м	[70], 64
IV-1	92	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 18 м	[70], 1510
IV-2	93	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 10 м	[24], 50
IV-2	94	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 23 м	[70], 105
IV-2	95	Обнажение четвертичных отложений мощностью более 4,0 м	[70], 102
IV-2	96	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 15 м	[70], 93
IV-2	97	Обнажение четвертичных отложений мощностью 14 м	[70], 1767
IV-2	98	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 10,0 м	[70], 99
IV-3	99	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 11,0 м	[70], 949
IV-3	100	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 9,0 м	[24], 64
IV-3	101	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 11,0 м	[24], 103
IV-3	102	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 10,0 м	[24], 78
IV-3	103	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 14,0 м	[24], 82
IV-3	104	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 14,0 м	[24], 93
IV-3	105	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 13,0 м	[24], 94
IV-3	106	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 14,5 м	[70], 116
IV-3	107	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 9,0 м	[70], 110
IV-3	108	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью более 25,0 м	[70], 107
IV-3	109	Опорный разрез современных четвертичных отложений мощностью 19 м	[24], 90
IV-3	110	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 14,0 м	[70], 33
IV-4	111	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 12,0 м	[24], 25
IV-4	112	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 4,0 м	[24], 107
IV-4	113	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью более 10,0 м	[24], 111
IV-4	114	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью более 7,5 м	[24], 112

Индекс клетки	№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
IV-4	115	Обнажение четвертичных отложений	[24], 415
IV-4	116	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 8,0 м	[70], 120
IV-4	117	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 12,0 м	[24], 26
IV-4	118	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 10,5 м	[24], 31
IV-4	119	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения более 10,0 м	[24], 39
IV-4	120	Скважина, вскрывшая четвертичные отложения мощностью 15,0 м	[24], 110
На геологической карте			
I-2	1	Скважина, вскрывшая отложения бикинской свиты	[70], 2
I-4	2	Опорное обнажение улиткинской толщи с фауной	[86], 270
I-3	3	Петротип аванского интрузивного комплекса малых интрузий	[27], 1
I-1	4	Скважина, вскрывшая отложения бикинской свиты	[70], 8
I-2	5	Скважина, вскрывшая отложения бикинской свиты	[70], 5
II-2	6	Скважина, вскрывшая отложения бикинской свиты	[70], 6
II-2	7	Скважина, вскрывшая отложения бикинской свиты	[35, 38], 438
II-2	8	Скважина, вскрывшая отложения улиткинской толщи	[18, 35], 18
II-2	9	Скважина, вскрывшая отложения джаурской свиты	[5, 35], 5
II-2	10	Скважина, вскрывшая отложения бикинской свиты	[35], 9
II-2	11	Скважина, вскрывшая отложения бикинской свиты	[70], 22
II-2	12	Стратотип конгломератовой толщи	данный отчет, 5506
II-2	13	Обнажение конгломератовой толщи с флорой	данный отчет, 5504
II-2	14	Скважина, вскрывшая отложения джаурской свиты	[35], 30
II-2	15	Скважина, вскрывшая отложения бикинской свиты	[70], 10
II-2	16	Обнажение джаурской свиты с радиоляриями	данный отчет, 5501
II-2	17	Скважина, вскрывшая отложения джаурской свиты	[35], 55
II-4	18	Петротип польсаевского гипербазит-габбрового комплекса	данный отчет, 18
III-3	19	Стратотип улиткинской толщи с фауной	[15], 9
III-2	20	Петротип хунгарийского комплекса высокоглиноземистых гранитов-гранодиоритов	данный отчет, 20
III-4	21	Скважина, вскрывшая отложения лучегорской свиты	[90], 43
III-4	22	Скважина, вскрывшая отложения лучегорской свиты	[44, 90], 44
III-4	23	Скважина, вскрывшая отложения ассикаевской свиты	[3, 90], 53
III-2	24	Скважина, вскрывшая отложения бикинской свиты	[70], 22
III-2	25	Скважина, вскрывшая отложения бикинской свиты	[70], 33
III-4	26	Скважина, вскрывшая отложения лучегорской свиты	[90], 5
III-4	27	Скважина, вскрывшая отложения ассикаевской свиты	[90], 6
III-4	28	Скважина, вскрывшая отложения лучегорской свиты	[90], 9
III-4	29	Скважина, вскрывшая отложения култухинской свиты	[90], 10
III-4	30	Скважина, вскрывшая отложения култухинской свиты	[90], 13
III-4	31	Скважина, вскрывшая отложения култухинской свиты	[90], 14
III-4	32	Скважина, вскрывшая отложения ассикаевской свиты	[90], 15
III-4	33	Скважина, вскрывшая култухинскую свиту	[90], 16
IV-4	34	Скважина, вскрывшая култухинскую свиту	[90], 18
IV-4	35	Скважина, вскрывшая култухинскую свиту	[90], 19
IV-4	36	Скважина, вскрывшая култухинскую свиту	[90], 20
IV-4	37	Скважина, вскрывшая алчанскую свиту	[90], 21
IV-1	38	Обнажение базальтов шуфанской свиты	[54], 2130
IV-1	39	Скважина, вскрывшая отложения бикинской свиты	[70], 62
IV-2	40	Обнажение гранитов стрельниковского гранодиорит-гранитового комплекса	[54], 2351
IV-4	41	Скважина, вскрывшая отложения култухинской свиты	[24], 23
IV-4	42	Скважина, вскрывшая отложения култухинской свиты	[24], 24
IV-4	43	Скважина, вскрывшая отложения угловской свиты	[24], 25
IV-4	44	Скважина, вскрывшая отложения угловской свиты	[24], 26
IV-4	45	Скважина, вскрывшая отложения алчанской свиты	[24], 27
IV-4	46	Скважина, вскрывшая отложения култухинской свиты	[24], 30
IV-4	47	Скважина, вскрывшая отложения култухинской свиты	[4], 31
IV-3	48	Скважина, вскрывшая базальты шуфанской свиты	[24], 104
IV-4	49	Скважина, вскрывшая отложения ассикаевской свиты	[24], 32
IV-4	50	Скважина, вскрывшая отложения ассикаевской свиты	[24], 33

Индекс клетки	№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
IV-3	51	Скважина, вскрывшая базальты шуфанской свиты	[24], 102
IV-3	52	Скважина, вскрывшая базальты шуфанской свиты	[24], 40
IV-3	53	Скважина, вскрывшая отложения лучегорской свиты	[24], 46
IV-4	54	Скважина, вскрывшая отложения угловской свиты	[24], 31
IV-3	55	Скважина, вскрывшая отложения угловской свиты	[24], 32
IV-4	56	Скважина, вскрывшая отложения ассикаевской свиты	[24], 37
IV-4	57	Скважина, вскрывшая отложения алчанской свиты	[24], 40
IV-4	58	Скважина, вскрывшая отложения алчанской свиты	[24], 39
IV-4	59	Скважина, вскрывшая отложения угловской свиты	[24], 111

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

Индекс клетки	№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн лет	№ источника по списку литературы, авторский № пункта
I-4	1	Андезиты северянской толщи	K-Ar	72	[100], 372
I-4	2	Андезиты северянской толщи	K-Ar	70	[100], 428
I-4	3	Андезиты северянской толщи	K-Ar	65	[100], 561
II-3	4	Гранит-порфиры второй фазы стрельниковского комплекса	K-Ar	74	[56], 4243
II-4	5	Туфы риодацитов верхней подсвиты алчанской свиты	K-Ar	90	[44], 847
II-4	6	Риодациты алчанского комплекса	K-Ar	87	[44], 844
II-4	7	Андезиты северянской толщи	K-Ar	74	[100], 728
II-3	8	Гранодиориты второй фазы стрельниковского комплекса	U-Pb	105,6	[27], б/н
II-3	9	Трахиандезиты алчанского комплекса	K-Ar	119	[56], 810
II-3	10	Гранодиориты второй фазы стрельниковского комплекса	K-Ar	90	[56], 218
II-3	11	Гранодиориты второй фазы стрельниковского комплекса	K-Ar	93	[56], 8942
II-3	12	Риолиты верхней подсвиты алчанской свиты	K-Ar	95	[56], 306
II-4	13	Граниты первой фазы хунгарийского комплекса	K-Ar	137	[44], 4412
II-2	14	Гранодиориты второй фазы стрельниковского комплекса	K-Ar	84	[56], 207
II-2	15	Граниты первой фазы хунгарийского комплекса	K-Ar	122	[73], 855
II-2	16	Граниты первой фазы хунгарийского комплекса	K-Ar	100	[73], 900
III-2	17	Граниты первой фазы хунгарийского комплекса	Rb-Sr	127	[27], б/н
III-2	18	Граниты первой фазы хунгарийского комплекса	K-Ar	135	[89], 1021
III-2	19	Габбро култухинского комплекса	K-Ar	180	[73], 2568
III-2	20	Граниты первой фазы хунгарийского комплекса	K-Ar	135	[73], 2617
III-2	21	Диориты первой фазы стрельниковского комплекса	K-Ar	98	[73], 928
III-2	22	Гранодиориты первой фазы хунгарийского комплекса	Rb-Sr	124	[27], б/н
III-2	23	Туфы дацитов верхней подсвиты алчанской свиты	K-Ar	98	[73], 3296
III-2	24	Граносиениты второй фазы стрельниковского комплекса	K-Ar	83	[73], 7250
III-2	25	Диориты первой фазы стрельниковского комплекса	K-Ar	108	[54], 87152
IV-2	26	Граносиениты второй фазы стрельниковского комплекса	K-Ar	124	[54], 7250
IV-2	27	Граносиениты второй фазы стрельниковского комплекса	K-Ar	89	[54], 80601
IV-2	28	Граниты второй фазы стрельниковского комплекса	K-Ar	109	[54], 7558
IV-2	29	Граниты второй фазы стрельниковского комплекса	K-Ar	94	[54], 7621

Электронное научное издание

**Найденко А. Н.
Олейников А. В.
Углова Н. И.
и др.**

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

**Издание второе
Серия Южно-Сихотэ-Алинская
Лист L-53-IX (Бикин)
Объяснительная записка**

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

Подписано к использованию 25.12.2020. Тираж 50 дисков. Объем 100 Мб
Зак. 41815500

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

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