

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГУГП «ЗАПСИБГЕОЛСЪЕМКА»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МАСШТАБА 1 : 200 000

Издание второе

Серия Кузбасская

Лист N-45-XXIX

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили: А.А. Юрьев, Г.С. Рында, Л.Л. Зейферт, Т.А. Касимова,  
Ю.М. Колыхалов, Е.И. Арнаутова, В.В. Юрьева.

Редактор Г.А.Бабин

Научно отредактировано

Новокузнецк 2001 г.

## Аннотация

Настоящая работа посвящена геологическому строению и полезным ископаемым площади листа N-45-XXIX, расположенной в центральной части Горной Шории. В ней подведены итоги крупномасштабных геологосъемочных, поисковых и тематических исследований за последние сорок лет, а также авторского доизучения территории. Объяснительная записка содержит критический обзор ретроспективного материала, комплексные характеристики стратиграфических, интрузивных, метаморфических образований и подземных вод, описание тектонического и геоморфологического строения территории, оценку эколого-геологической обстановки, рекомендации по проведению первоочередных поисково-оценочных работ на площадях, наиболее перспективных в отношении рудного и россыпного золота, железа, марганца, тантала, ниобия и ванадия.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	9
2. СТРАТИГРАФИЯ.....	18
<i>Поздний рифей и ранний венд.....</i>	<i>19</i>
<i>Фрагменты позднерифейско-раннекембрийских вулкано-плутонических поясов.....</i>	<i>19</i>
2.1 Чернореченская толща (RF <sub>3</sub> :Є <sub>1</sub> ġt).....	19
<i>Позднерифейско-раннекембрийский бассейн.....</i>	<i>21</i>
2.2 Кабырзинская свита (RF <sub>3</sub> -Vkb).....	21
2.3 Западносибирская свита (Vzs).....	24
<i>Поздний венд - средний кембрий.....</i>	<i>26</i>
<i>Венд-среднекембрийский бассейн.....</i>	<i>27</i>
2.4 Белкинская свита (V-Є <sub>1</sub> bl).....	27
2.5 Карчитская свита (Є <sub>1</sub> kr).....	30
2.6 Адиацкая свита (Є <sub>1</sub> ad).....	31
2.7 Мазасская свита (Є <sub>1</sub> mz).....	33
2.8 Усинская свита (Є <sub>1</sub> us).....	33
2.9 Улутагская свита (Є <sub>2</sub> ul).....	34
<i>Алтае-Кузнецкий венд-раннепалеозойский вулкано-плутонический пояс.....</i>	<i>35</i>
2.10 Усть-анзасская свита (V-Є <sub>1</sub> un).....	36
2.11 Унушкольская свита (V-Є <sub>1</sub> uš).....	41
2.12 Мрасская свита (Є <sub>1</sub> mr).....	51
2.13 Мрасская свита ? (Є <sub>1</sub> mr?).....	59
2.14 Таштагольская свита (Є <sub>2</sub> tš).....	60
2.15 Мундыбашская свита (Є <sub>2</sub> mn).....	62
<i>Верхний кембрий – нижний ордовик.....</i>	<i>66</i>
<i>Позднекембрийско – среднедевонский бассейн.....</i>	<i>67</i>
2.16 Алгаинская свита (Є <sub>3</sub> -O <sub>1</sub> al).....	67
<i>Средний-верхний ордовик.....</i>	<i>69</i>
2.17 Амзасская свита (O <sub>2-3</sub> am).....	69
<i>Нижний девон.....</i>	<i>71</i>
2.18 Устькундусуюльская свита (D <sub>1</sub> uk).....	71
<i>Среднепалеозойские вулкано-плутонические пояса.....</i>	<i>74</i>
<i>Раннедевонский вулкано-плутонический пояс.....</i>	<i>74</i>
2.19 Каратагская свита (D <sub>1</sub> kt).....	75
<i>Средний девон.....</i>	<i>80</i>
<i>Девонско-раннекаменноугольный вулкано-плутонический пояс.....</i>	<i>80</i>
2.20 Абрамовская свита (D <sub>2</sub> ar).....	81
<i>Средний-верхний девон.....</i>	<i>82</i>
<i>Среднедевонско-раннекаменноугольный бассейн.....</i>	<i>82</i>
2.21 Сайзакская свита (D <sub>2-3</sub> sz).....	82
<i>Юрские угленосные впадины.....</i>	<i>84</i>
2.22 Распадская свита (J <sub>1</sub> rs).....	84
<i>Верхний мел – эоцен.....</i>	<i>87</i>
2.23 Переотложенные коры выветривания выполнения карстовых полостей (сK <sub>2</sub> -P <sub>2</sub> ).....	87
2.24 Инфильтрационная кора выветривания (krK <sub>2</sub> -P <sub>2</sub> ).....	89
<i>Четвертичная система.....</i>	<i>90</i>
2.25 Эоплейстоцен.....	90
2.26 Среднее звено неоплейстоцена.....	91
2.27 Верхнее звено неоплейстоцена.....	91
2.28 Верхнее звено неоплейстоцена- голоцен.....	93
2.29 Голоцен.....	94

3. ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ .....	95
<i>Интрузивные образования</i> .....	95
<i>Алтае-Кузнецкий венд-раннепалеозойский ВПП</i> .....	96
3.1 Терсинский дунит-гарцбургитовый комплекс ( $\epsilon_1:RF_3t$ ) .....	96
3.2 Усинский верлит-клинопироксенит-габбровый комплекс ( $\epsilon_1u$ ).....	97
3.3 Кундусуюльский габбро-диорит-долеритовый комплекс ( $\epsilon_1k$ ) .....	100
3.4 Шалымский монцогаббро-сиенитовый комплекс ( $\epsilon_2\delta$ ).....	101
3.5 Среднекембрийский габбронорит-диоритовый комплекс ( $\epsilon_2$ ).....	103
3.6 Тебинский габбро-диоритовый комплекс ( $\epsilon_3-O_1tb$ ) .....	106
3.7 Садринский диорит-гранодиорит-гранитовый комплекс ( $\epsilon_3-O_1s$ ).....	108
<i>Позднекембрийско-раннедевонский ВПП</i> .....	115
3.8 Большереченский диорит - габброноритовый комплекс ( $D_1b$ ).....	115
3.9 Тельбесский монцодиорит-гранодиорит-меланогранитовый комплекс ( $D_1t$ ).....	117
<i>Раннедевонский ВПП</i> .....	119
3.10 Патынский сиенит-габбровый комплекс ( $D_1p$ ) .....	119
3.11 Горячегорский щелочно-габброидный комплекс ( $D_1g$ ) .....	127
<i>Девонско-раннекаменноугольный ВПП</i> .....	128
3.12 Кистальский граносиенит-гранит-лейкогранитовый комплекс ( $D_2ks$ ).....	128
<i>Саяно-Алтайская пермо-триасовая вулканоплутоническая провинция</i> .....	130
3.13 Томский гнейсогранит-гранитовый комплекс ( $P_2:T_1t$ ) .....	130
3.14 Позднепермско-раннетриасовые монцониты, сиениты ( $P_2:T_1$ ) .....	131
3.15 Порожинский субщелочногранит-лейкогранитовый комплекс ( $T_3p$ ).....	132
<i>Юрско-меловая магматическая провинция</i> .....	134
3.16 Позднепермско?-юрские риолиты, долериты ( $J:P_2?$ ).....	134
3.17 Тергешский щелочно-базальтоидный комплекс ( $K_2:P_2t$ ).....	135
<i>Метаморфические образования</i> .....	136
3.18 Ташелгинский карбонатно-гнейсово-амфиболитовый полиметаморфический комплекс ( $R_3:PZ_1t$ ) .....	136
4. ТЕКТНИКА.....	137
5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	146
6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	151
<i>История развития рельефа</i> .....	154
7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ .....	155
7.1 Твердые горючие ископаемые .....	155
Уголь бурый .....	155
7.2 Металлические ископаемые .....	156
Железо.....	156
Марганец.....	160
Титан .....	162
Ванадий.....	163
Полиметаллы .....	164
Молибден.....	167
Вольфрам .....	168
Алюминий .....	168
Ниобий, тантал.....	170
Золото.....	171
Серебро .....	177
Платина.....	177
Уран 178	
7.3 Неметаллические ископаемые .....	180
<i>Оптические материалы</i> .....	180
Исландский шпат .....	180

Кварц оптический и пьезоэлектрический.....	180
<i>Химическое сырье.....</i>	<i>180</i>
Флюорит .....	180
Барит .....	181
Доломит .....	182
<i>Минеральные удобрения .....</i>	<i>182</i>
Апатит .....	182
Фосфориты .....	182
<i>Керамическое и огнеупорное сырье.....</i>	<i>185</i>
<i>Абразивные материалы .....</i>	<i>186</i>
<i>Горнотехническое сырье.....</i>	<i>187</i>
Тальк (тальковый камень).....	187
Графит.....	189
<i>Строительные материалы.....</i>	<i>189</i>
8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ.....	192
9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	202
10. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА.....	205
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	207
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	209

## СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. 1.1. Схемы гравиметрической, аэромагнитной и наземной магнитометрической изученности листа N-45-XXIX.

Рис. 1.2. Схемы литогеохимических поисков по вторичным и первичным ореолам, потокам рассеяния, гидрогеохимических поисков площади листа N-45-XXIX.

Рис. 2.1. Классификационные диаграммы  $\text{SiO}_2\text{-(Na}_2\text{O+K}_2\text{O)}$  и a-b' (А.Ф. Белоусов, 1982) для вулканитов усть-анзасской свиты (V- $\text{C}_1$ ).

Рис. 2.2. Дискриминационные диаграммы для вулканитов усть-анзасской свиты (V- $\text{C}_1$ ).

Рис. 2.3. Дискриминационные диаграммы для вулканитов таштагольской и мундыбашской свит ( $\text{C}_2$ ).

Рис. 2.4. Распределение РЗЭ в базальтоидах усть-анзасского (V- $\text{C}_1$ ) и мрасского ( $\text{C}_1$ ) вулканических комплексов (содержания нормированы на хондрит по Boynton, 1984).

Рис. 2.5. Мультиэлементные диаграммы для базальтоидов усть-анзасского (V- $\text{C}_1$ ) и мрасского ( $\text{C}_1$ ) вулканических комплексов (нормировано по примитивной мантии по Taylor, McLennan, 1985).

Рис. 2.6. Схема корреляции поздний венд - раннекембрийских образований Мрасского поднятия.

Рис. 2.7. Классификационные диаграммы  $\text{SiO}_2\text{-(Na}_2\text{O+K}_2\text{O)}$  и a-b' (А.Ф. Белоусов, 1982) для вулканитов мрасской свиты ( $\text{C}_1$ ).

Рис. 2.8. Дискриминационные диаграммы для вулканитов мрасской свиты ( $\text{C}_1$ ).

Рис. 2.9. Классификационные диаграммы  $\text{SiO}_2\text{-(Na}_2\text{O+K}_2\text{O)}$  и a-b' (А.Ф. Белоусов, 1982) для вулканитов таштагольской и мундыбашской ( $\text{C}_2$ ) свит.

Рис. 2.10. Классификационные диаграммы  $\text{SiO}_2\text{-(Na}_2\text{O+K}_2\text{O)}$  и a-b' (А.Ф. Белоусов, 1982) для пород абрамовского ( $\text{D}_2$ ) и каратагского ( $\text{D}_1$ ) комплексов.

Рис. 2.11. Дискриминационные диаграммы для пород абрамовского ( $\text{D}_2$ ) и каратагского ( $\text{D}_1$ ) комплексов.

Рис. 3.1. Диаграмма  $A=\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{S} = \text{SiO}_2 - (\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO} + \text{MgO} + \text{MnO} + \text{TiO}_2)$  для серпентинитов Викторьевского и Верхнеберезовской группы массивов.

Рис. 3.2. Диаграмма AFM для основных и ультраосновных пород офиолитов.

Рис. 3.3. Классификационная диаграмма a-b' (А.Ф. Белоусов, 1982) для пород Хомутовского массива.

Рис. 3.4. Мультиэлементная диаграмма для габбро Заслонского (обр. 649, 648) и плагиоклазового пироксенита Азасского (обр. 620) массивов.

Рис. 3.5. Диаграмма  $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O+K}_2\text{O)}$  для пород Заслонского и Западно-Ортонского массивов.

Рис. 3.6. Положение гранитоидов Западно-Ортонского массива на мультикатионной диаграмме главных гранитоидных ассоциаций [86].

Рис. 3.7. Диаграмма  $\text{Sr} - \text{Rb/Sr}$  для гранитоидов садринского (Западно-Ортонский массив), тельбесского (Азасский и одноименный массивы) и порожинского (одноименный массив) комплексов.

Рис. 3.8. Металлогенические и петрохимические особенности гранитоидов садринского, тельбесского, кистальского и порожинского комплексов на диаграмме  $\text{Fe}_2\text{O}_3/(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}) - \text{K}_2\text{O/Na}_2\text{O}$ .

Рис. 3.9. Классификационные диаграммы  $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$  и a - b' (А.Ф. Белоусов, 1982) для пород патынского комплекса ( $\text{D}_1$ ).

Рис. 3.10. Мультиэлементная диаграмма для габбро, оливиновых габбро и плагиоклазовых клинопироксенитов Патынского массива.

Рис. 3.11. Диаграмма распределения РЗЭ для габбро, оливиновых габбро и плагиоклазовых клинопироксенитов Патынского массива.

Рис. 9.1. Схема распространения основных водоносных комплексов листа N-45-XXIX и схематический гидрогеологический разрез.

## ВВЕДЕНИЕ

Геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 планшета N-45-XXIX проведено в 1994 – 2000 г.г. Аталыкской партией ФГУГП “Запсибгеолсъемка”. Площадь расположена в центральной части Горной Шории, в административном отношении относится к Таштагольскому району Кемеровской области, небольшая часть – к Республике Хакасия.

Рельеф планшета низко- и среднегорный с абсолютными отметками 500 – 1000 м с относительными превышениями 300 – 600 м. Горные сооружения хребтов Каратаг, Пыхтун, гор Патын, Куйлом характеризуются гребневидными формами с абсолютными отметками до 1600 м. Главные водораздельные хребты – Абаканский и Каратаг. Многочисленные водотоки принадлежат системе рек Мрассу, Кондома, Бол. Унзас (Бол. Речка), характеризуются смешанным типом питания – за счет атмосферных осадков, трещинных и талых вод. Основная доля стока происходит в период весеннего половодья (апрель – июнь).

Климат резко континентальный с продолжительной холодной зимой и кратковременным жарким летом. Годовое количество осадков составляет 800 – 1100 мм, из которых наибольшее количество выпадает в июле – августе. Высота снежного покрова зимой достигает 1,5 – 3,0 м. Территория покрыта лиственнично-хвойной тайгой. Густой подлесок и кустарник, высокий травяной покров, валежник определяют ее плохую проходимость.

Экономически район освоен неравномерно. Наиболее крупный поселок городского типа Шерегеш расположен в долине р. Бол. Унзас (Бол. Речка), связан железной и шоссейной дорогами с городами Таштагол и Новокузнецк. Здесь расположены рудник, прииск и леспромхоз. Поселки сельского типа (Усть-Кабырза, Сынзас, Ортон, Средний Челей, Суета, Усть-Анзас и другие) рассредоточены по всей площади листа и связаны с районным центром (г. Таштагол) вертолетным транспортом и гравийными дорогами. Население, состоящее из русских и шорцев, занимается охотой, сбором кедрового ореха, работает в леспромхозах и старательских артелях. Южная часть территории, а также площадь вдоль р. Мрассу от пос. Усть-Кабырза до пос. Парушка входит в Горношорский природный национальный парк.

Обнаженность площади неравномерная, выходы скальных пород приурочены к бортам рек и гребневидным водоразделам. Широкое развитие на склонах элювиально-делювиальных образований в сочетании с сильной залесенностью ограничивает применение аэрокосмофото-материалов (АКФМ) для расшифровки геологического строения. Хорошо дешифрируется местоположение основных тектонических швов, ориентировка кливажа, удовлетворительно – границы и внутреннее строение интрузий, девонских вулканогенно-осадочных образований. Основная же часть территории характеризуется плохой дешифрируемостью.

Площадь обладает сложным и очень сложным геологическим строением, насыщена полезными ископаемыми, хорошо изучена. При составлении комплекта Госгеолкарты-200/2 ис-

пользованы материалы геологической съемки, тематических исследований по различным направлениям, поисково-разведочных работ и другие. Территория целиком охвачена геологической съемкой масштаба 1 : 200 000 первого поколения и съемкой масштаба 1 : 50 000, на 25% – геологическим доизучением масштаба 1 : 50 000, обеспечена кондиционными гравиметрическими и аэромагнитными материалами масштаба 1 : 200 000 и крупнее, АКФМ различных масштабов хорошего качества. В полной мере использованы и рассматриваются как составная часть данной работы неопубликованные материалы ГДП-50 листа N-45-105.

Полевые работы были нацелены на решение принципиальных вопросов стратиграфии, магматизма, металлогении и тектоники, на уточнение возраста и взаимоотношений стратифицированных и интрузивных подразделений, получение современных геохимических характеристик объектов картирования. Они включали детальные геолого-петрогеохимические исследования страто-, петротипических и опорных объектов на участках или по линиям разрезов, геохимическое опробование и геологическое исследование слабо изученных объектов, преимущественно магматических, посещение ключевых обнажений, месторождений и проявлений полезных ископаемых, проведение контрольно-уязвочных маршрутов и другие работы. Проведено детальное петрогеохимическое исследование раннепалеозойских вулканитов, среднепалеозойских габброидов, Sm-Nd изотопное датирование раннедевонских габброидов патынского комплекса. Проанализировано 640 образцов с определением петрогенных элементов, 13 – редких и редкоземельных элементов.

В полевых работах принимали участие геологи ФГУГП “Запсибгеолсъемка” Л.Н. Андреева, В.А. Балов, Я.Р. Валеев, В.П. Волков, А.Ю. Дмитриев, И.В. Жирнова, С.К. Касимов, Т.А. Касимова С.И. Кононыхин, Т.В. Кораблева, Л.Н. Косякова, В.В. Миронов, С.А. Родченко, Г.И. Рында, Г.С. Рында, Т.И. Сомов, В.И. Спивак, С.Ф. Фролов, Ю.И. Шатилов, А.П. Штерн, А.А. Юрьев, А.И. Юрьев, В.В. Юрьева, научные сотрудники ИГ СО РАН А.П. Пономарева, С.А. Каргополов, А.В. Плотников, работники Палеонтологической партии Западносибирского испытательного центра (ЗСИЦ) Г.Н. Багмет, Ф.Л. Валиева, М.Ф. Габова, И.А. Коняева, В.Н. Ляхницкий, В.Р. Савицкий, студенты Томского университета и политехнического университета, С-Петербургского горного, Казанского политехнического институтов.

Геологическую карту составили А.А. Юрьев, Г.А. Бабин, Л.Л. Зейферт, карту полезных ископаемых – Г.С. Рында, карту четвертичных отложений – Ю.М. Колыхалов, Е.И. Арнаутова, схемы эколого-геологических условий и эколого-геологических опасностей – В.Л. Некипелый. Текст объяснительной записки написали А.А. Юрьев (“Введение”, “Геологическая изученность”, “Стратиграфия”, “Интрузивный магматизм и метаморфизм”, “Заключение”), Л.Л. Зейферт (“Стратиграфия”, “Тектоника”, “История геологического развития”), Г.С. Рында (“Геологическая изученность”, “Полезные ископаемые”, “Закономерности размещения полез-



ных ископаемых и оценка перспектив района”), Т.А. Касимова (“Стратиграфия”), Ю.М. Колыхалов (“Стратиграфия”, “Тектоника”) Е.И. Арнаутова (“Геоморфология”), В.В. Юрьева (“Гидрогеология”, “Эколого-геологическая обстановка”), цифровые модели карт в ГИС ПАРК-6 создали Л.Н. Косякова, Г.И. Рында, Е.И. Арнаутова, В.В. Юрьева, Г.Д. Чусовитина, С.К. Касимов, в подготовке материалов к изданию участвовали А.К. Кондрашева, Т.В. Кораблева, Н.Ф. Терехова.

Полуколичественные спектральные анализы проведены в лаборатории ФГУГП “Запсибгеолсъемка”, петрографические исследования – петрографами З.П. Никоновой и Т.Т. Борисовой, определение петрофизических свойств – Н.Н. Величко, петрохимические анализы – в лабораториях ОИГГиМ СО РАН (г. Новосибирск) (аналитики В.Б. Василенко, А.Д. Киреев, Н.М. Глухова и Л.Д. Холодова) и в ЗСИЦ (г. Новокузнецк), определение редких и редкоземельных элементов с помощью масс-спектрометра (ICP-MS) – в Институте земной коры СОРАН (г. Иркутск), U-Pb-изотопное датирование цирконов – в Институте геологии и геохронологии докембрия РАН в лаборатории изотопной геологии (аналитики Е.Б. Сальникова, А.Б. Котов, В.П. Ковач, Ю.В. Плоткина). Определения органических остатков сделаны сотрудниками Палеонтологической партии ЗСИЦ (г. Новокузнецк) Г.Н. Багмет, Ф.Л. Валиевой, М.Ф. Габовой, Л.В. Галенко, Я.М. Гутаком, И.А. Коняевой, В.Н. Ляхницким, В.Р. Савицким. Геолого-геофизическое моделирование по разрезу к геологической карте выполнено геофизиком ФГУГП “Запсибгеолсъемка” Ю.Ю. Моложавым.

Авторский коллектив благодарит генерального директора ФГУГП “Запсибгеолсъемка” А.Н. Мещнера, главного геолога А.Н. Мамлина и главного инженера В.Г. Захарова за постоянную помощь в организации и проведении работ, начальника производственного отдела Г.А. Бабина за плодотворное сотрудничество, поддержку и окончательное редактирование графических приложений и текста объяснительной записки, ученых ИГиГ СО РАН А.Г. Владимирова, С.Н. Руднева и А.Э. Исоха за содействие в проведении аналитических исследований.

Геологическое районирование территории проведено в соответствии с серийной легендой Госгеолкарты-200/2 (Кузбасская серия) по временным интервалам (событийно-возрастным срезам), отвечающим определенным этапам геологической эволюции [84, 137].

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Сложное геологическое строение, насыщенность рудными и нерудными объектами предопределили большое количество съемочных, поисковых и тематических работ на территории. Ниже освещены лишь основные этапы и результаты геологического изучения площади.

Планомерное изучение геологического строения района началось в тридцатые годы двадцатого столетия. геологосъемочными работами В.К. Монича [147], Г.П. Болгова [99]. Опубликованные карты масштаба 1 : 100 000 носили предварительный, схематический характер. В период с 1934 по 1941годы К.В. Радугиным [58, 170, 171] составлены первые стратиграфические схемы, ставшие основой для сводных геологических карт масштабов 1 : 100 000, 1 : 200 000, не потерявшие значения до сегодняшнего дня. Большинство выделенных им докембрийских и кембрийских формаций используются в практике региональных работ до сих пор.

Период с 1931 по 1958 годы характеризуется интенсивным проведением поисково-съемочных и поисково-разведочных работ на железные руды, медь, золото и другие полезные ископаемые с попутным изучением геологического строения площадей.

В 1959 г. по результатам геологосъемочных работ Ю.Г. Щербаковым [228] опубликована первая Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000. В новой стратиграфической схеме карбонатные образования, относимые К.В. Радугиным [170] к докембрию, выделены в енисейскую свиту синия, усть-анзасская формация – в кондомскую свиту нижнего кембрия. Усинская свита, с угловым несогласием залегающая на кондомской, объединила два фациально различных типа разреза – существенно карбонатный и вулканогенно-осадочный (мрасская формация К.В. Радугина). Установлен нижнеюрский возраст терригенных угленосных отложений в бассейне р. Тузас.

Следующий этап региональных геологических исследований с начала 60-х до середины 90-х годов включает планомерную полистную и групповую геологическую съемку и геологическое доизучение масштаба 1 : 50 000. В этот период получен богатейший материал по стратиграфии, интрузивному магматизму и металлогении, выработаны схемы расчленения стратиграфических и интрузивных образований, составившие основу настоящей Госгеолкарты-200/2.

В бассейне среднего течения р. Мрассу и Ортонском районе геологосъемочные работы выполнены Г.И. Чуркиной [221], А.Н. Криворотенко [130], Г.А. Сидаугасом [201], Ю.И. Сорокиным [205], П.Е. Танским [213, 214], А.Р. Торубаровым [217].

Г.И. Чуркина енисейскую свиту синия расчленила на доломитовую и, согласно залегающую на нее, кремнисто-карбонатную подсвиты. Н.Е. Липин отметил согласную границу между кабырзинской и западносибирской свитами и угловое несогласие между последней и перекрывающими отложениями белкинской. В бассейне р. Федоровка А.Н. Криворотенко впервые установлено широкое развитие осадочно-вулканогенных образований и сиенит-габбровых интрузий девонского возраста, обнаружена боровая минерализация на Чезимском железорудном месторождении.

В середине 60-х годов Н.В. Голдаевым [110] и Н.М. Кужельным [132] проведены крупномасштабные съемки северо-западной части планшета. Порожинский кристаллический массив

Н.В. Голдаев картирует как горст-антиклинальную структуру, сложенную осадочно-метаморфогенными образованиями нижнего протерозоя, Н.М. Кужельный - как интрузию огнейсованных гранитов в составе позднекембрийского порожинского комплекса, а мраморы, амфиболиты и кристаллосланцы бассейна р. Амзас - в ранге терсинской свиты и шорской серии среднего протерозоя.

В этот же период в южной части планшета работы масштаба 1 : 50 000 проводятся под руководством О.Е. Шевченко [223], Л.Ф. Сачивко [184], А.М. Друзева [114], М.С. Кострицкого [129], М.Г. Двоглазовой [112]. О.Е. Шевченко открыто Мрасское месторождение фосфоритов. Л.Ф. Сачивко отмечено широкое развитие переотложенных кор выветривания третичного возраста в бассейне р. Сынзас.

Итогом первого этапа крупномасштабных геологосъемочных работ в регионе явилось издание в 1972 г. В.Н. Коноваловым и О.И. Никоновым геологической карты Горной Шории масштаба 1 : 100 000, а в 1973 г. авторским коллективом под руководством В.И. Зиновьева - геологической карты западной части Алтае-Саянской складчатой области масштаба 1 : 500 000.

В период с 1975 по 1993 г.г. проводятся работы по групповой съемке и доизучению площади масштаба 1 : 50 000 В.Н. Сергиенко [186], Н.Е. Липиным [141], Н.Е. Толкачевым [216], Т.И. Сомовым [203, 204], С.Н. Полухиным [164], и В.М. Пенькиным [157], в процессе которых проведен глубокий анализ и критическая оценка предшествующих геологосъемочных работ. В 1988 году начаты работы по ГДП-50 листа N-45-105 под руководством Т.И. Сомова (1988 – 1989 гг), В.В. Миронова (1989 – 1992 гг) и Ю.И. Шатилова (1992 – 1993 гг). Работы не завершены, в связи с переориентацией региональных работ в России на среднемасштабное ГДП и создание Госгеолкарты-200 второго поколения.

Большая роль в истории геологических исследований района принадлежит тематическим и обобщающим работам, направленным на решение принципиальных вопросов геологии и перспективную оценку территории на фосфориты, бокситы, марганцевые и железные руды.

Первая сводка по геологии фосфоритов Горной Шории сделана Г.И. Спандерашвили [206], наиболее продуктивные фосфоритоносные отложения им выделены в белкинскую свиту верхнего протерозоя. Разработке стратиграфических схем докембрия Мрасского поднятия посвящены исследования Ю.В. Миртова [146], А.И. Афонина [94], В.А. Сивова [194, 188], Г.Н. Багмет [5]. Детальное исследование магматических формаций западной части АССО выполнено А.Ф. Белоусовым [9, 10] и О.И. Никоновым [151, 152], габбро-сиенитовых комплексов Горной Шории – С.С. Ильенком [34], интрузивных и метаморфических образований Томского выступа – группой ученых ИГ СО РАН под руководством А.Г. Владимирова [104].

Весь накопленный геологический материал обобщен и систематизирован при составлении легенды Кузбасской серии Госгеолкарты-200/2 [137], в которой предложен новый подход к

геологическому районированию площадей, проведена корреляция геологических комплексов, уточнены схемы расчленения стратифицированных, интрузивных и метаморфических образований региона, заложена основа для успешного проведения ГДП-200.

#### Поисковые и геологоразведочные работы

Первые сведения о полезных ископаемых района относятся к началу XIX столетия. В 1834 году геологической службой Горного кабинета были открыты богатейшие россыпи золота по рекам Федоровка и Ортон. С этого момента активизируются работы по поискам россыпного золота и его коренных источников. С 1834 г. по начало XX века изучением золотоносности района занимались Г. Гельмерсен, профессор Г.Е. Щуровский, профессор Р. Гельмгаккер, А.М. Зайцев, В.А. Обручев и др. Результатом этих исследований явилось открытие, практически, всех известных на изученной площади золотых россыпей.

С 1931 года, с целью создания собственной минерально-сырьевой базы Кузнецкого металлургического комбината, активизируются поисковые и разведочные работы на железные руды. Работы проводит Западно – Сибирский геологический трест. Уже в 1931 году открыты ряд месторождений Казской и Кондомской групп в том числе Шерегешевское месторождение, Чезимское проявление. В 1932 году на Чезимском проявлении Г.К. Зилингом проведены магниторазведка и поисковые работы, дана отрицательная оценка проявления. На Шерегешевском месторождении начались разведочные работы, продолжавшиеся до начала эксплуатации в 1952 г. [98, 172].

В 1941 году проводятся разведочные работы [219] на Сынзасском проявлении молибдена, дана отрицательная оценка.

С 1942 по 1944 год Д.Г. Ульяновым проводятся поиски сульфидных никелевых руд в центральной части Патынского массива. Сделан вывод о бесперспективности интрузива на промышленное оруденение. К.В. Потемкин и Е.В. Постникова проводят поиски золоторудных месторождений в районах приисков Сынзаса и Джелсая. Итогом проведенных работ явилось заключение авторов о малых перспективах района на рудное золото. Проводятся поиски никелевых руд в пределах Викторьевского и Азасского массивов [142]. Установлена мелкорассеянная сульфидно-никелевая минерализация в серпентинитах и габброидах не представляющая промышленного интереса. Сделан вывод о бесперспективности массивов на промышленное сульфидно-никелевое оруденение.

В 1949 году С.С. Ильенок [121] провел на г. Патын поисковые работы, в результате которых были установлены 12 залежей титаномагнетитовых габбро. С 1950 по 1952 год И.И. Никонов [150] проводит поисково-разведочные работы на Патынском месторождении титаномагнетитовых руд. Установлены более 20 рудных залежей, по двум из которых подсчитаны запасы

по категориям  $C_1$  и  $C_2$ . Из-за низких содержаний железа, месторождение признано непромышленным.

С 1949 по 1952 год проводятся [156] разведочные работы на Светлоключевском месторождении талька. Тальковые залежи разведаны до глубины 50 метров, изучено качество талька и гидрогеологические условия месторождения. Запасы руд оценены по категориям А, В,  $C_1$  и  $C_2$ . Месторождение признано крупнейшим в СССР.

В 1952 - 1955 годах проводятся поисково-разведочные работы на Кечинском [181] и Парушкинском [133] проявлениях железных руд. На Кечинском проявлении произведена предварительная разведка с подсчетом запасов по категории  $C_2$ , рекомендовано дальнейшее его изучение. По Парушкинской площади предлагается постановка геофизических работ с последующей заверкой аномалий скважинами.

В 1956 году Балыксинской партией [202] проводятся поисковые работы на рудное золото в бассейне р. Заслонка. В результате работ выявлено большое количество кварц-сульфидных жил с низкими содержаниями золота, вскрыто полиметаллическое оруденение. Из-за большой мощности рыхлых отложений проявления не получили должной оценки. В 1959 - 1961 годах И.А. Ротараш [173] по результатам проведенных поисковых работ дал отрицательную оценку Заслонкинской площади на рудное золото. Автор рекомендует поиски рудного золота в пределах водораздельных частей кл. Мал. Екатериновка, Бол. Тихоновка, Бол. Екатериновка - Сухой Лог, верхнее течение кл. Бол. Екатериновка.

Период с 1956 по 1960 годы характеризуется открытием Горношорского фосфоритоносного района. Изучением фосфоритов занимаются геологи Шалымской экспедиции Западносибирского геологического управления Г.И. Спандерашвили, Г.А. Сидаугас, А.И. Сажин, Е.Р. Фролов, Е.С. Шинкарев и другие. С 1958 года проводятся широкомасштабные поисковые и разведочные работы [177, 178, 179, 180, 199, 200]. В результате были открыты и разведаны Белкинское, Мрасское, Большесуетинское месторождения пластовых и карстовых фосфоритов, рекомендованы направления дальнейших поисковых работ.

В 1969 – 1973 годах Н.Н. Шильнов [225] проводит поиски рудного золота на участке Лазаретном в бассейне рек Ортон и Федоровка. В результате проведенных работ выявлены линейные зоны окварцевания с непромышленными содержаниями золота. Зоны признаны неперспективными на промышленное золотооруденение.

С 1975 по 1978 год проводятся поисковые работы [117] на нефелиновые руды на Сынзасском участке, В.В. Барановым [97] ведутся поиски железо-марганцевых руд на Ортонском и Патынском участках. Последний рекомендован для дальнейшего изучения. В Викторьевской редкометалльно - золоторудной зоне ведутся поисково-ревизионные работы [168] на молибденовое оруденение, рекомендованы направления дальнейших работ. Возобновляется изучение

золотоносности участка р. Заслонка, высказано мнение о бесперспективности участка на обнаружение промышленных концентраций рудного золота [226].

С конца 70-х годов возобновляются работы по изучению фосфатности района. Поиски фосфоритов проводятся в центральной [102; 162], юго-западной [139, 185] и северо-западной [103] частях Мрасского антиклинорного поднятия. По результатам проведенных работ выделены в качестве перспективных Когасунугская, Верхкабырзинская и Кичи-Пурлинская площади, даны рекомендации по направлению продолжения общих поисков на участке Светлый Ключ. Продолжаются поисковые работы на флангах участков Белкинского месторождения [185].

В 1981 – 1983 годах Л.Н. Рябец [176] проводит общие поиски флюорита в бассейне р. Заслонка, флюоритовые залежи предполагаются на глубине 500 м. Рекомендуется бурение скважин.

С 1980 по 1985 год Р.Ф. Хуснуллина [220] проводит поисковые работы на железные руды на площади Александровской группы магнитных аномалий. Дана отрицательная оценка площади на выявление промышленных скоплений железных руд. С.С. Старкин [207] осуществляет поиски урановых руд на Рамзасском участке в бассейне р. Сынзас. В результате дана положительная оценка площади на выявление промышленных скоплений комплексных ванадий-молибден-урановых руд и намечены основные направления их поисков.

В 1984 – 1988 годах ведутся поиски микрозернистых и карстовых фосфоритов в южной части Мрасского поднятия в пределах Таяс – Чернореченской площади [106]. Площадь признана бесперспективной на выявление промышленных месторождений фосфоритов. На Южно-Каратагской площади проводятся комплексные геофизические исследования с целью направления поисковых работ на глиноземное сырье, фосфориты, марганец и другие полезные ископаемые [227]. В результате выделены перспективные участки на фосфориты и барит.

В 1990 году закончены поисково-оценочные и разведочные работы на россыпное золото в бассейне р. Бол. Речка [183] и поисковые на рудное - в районе Джелсайского месторождения [120]. Выделены участки россыпей, рекомендуемые для постановки детальной разведки. Проявлений рудного золота на Джелсайской площади не установлено.

С 1988 года на изученной площади проводились только общие поиски в рамках ГСР-50. В 1998-2000 г.г. А.В. Алямкиным [91] проведено обобщение материалов по золотоносности кор выветривания юго-западной части Горной Шории.

#### Геофизические работы

В 1965 – 1969 г.г. вся площадь планшета покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000 [107] (рис. 1.1). А.А. Ковалев [124] переинтерпретировал материалы съемок, построил карту остаточных аномалий силы тяжести, которая использована при составлении Госгеолкар-

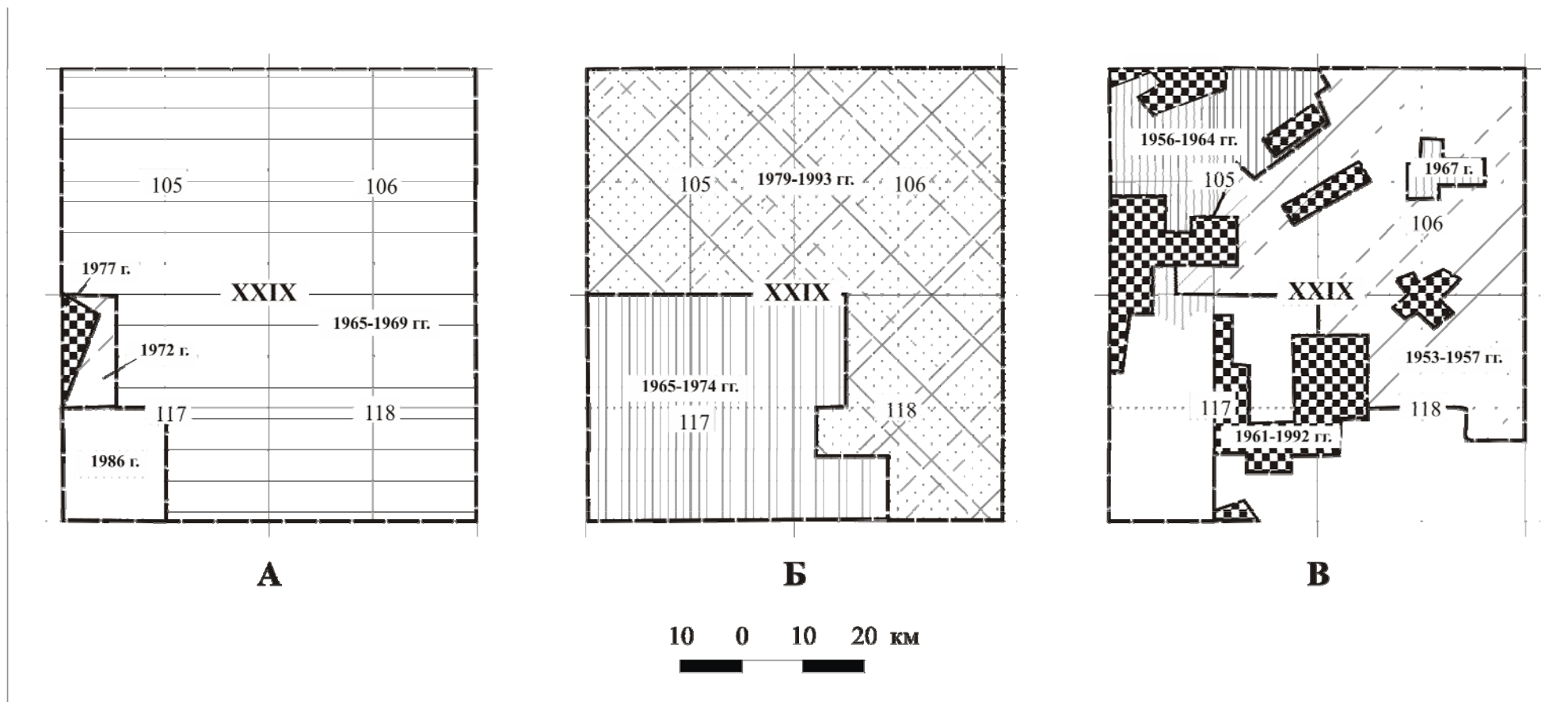


Рис. 1.1. Схемы гравиметрической (А), аэромагнитной (Б) и наземной магнитометрической (В) изученности листа N-45-XXIX

1-4 - Площади съемок масштабов: 1 - 1:200 000, 2 - 1:50 000, 3 - 1:25 000, 4 - 1:10 000; 5 - площади комплексной аэромагнитной и аэрогамма-спектрометрической съемки (вертолетный вариант) масштаба 1:25 000; 6-7 - годы проведения (6) и границы площадей (7) съемок разного масштаба

ты-200/2. Съемкой масштаба 1 : 50 000 и крупнее охвачена площадь на юго-западной части планшета (западный фланг Шалымско-Шерегешевского рудного поля).

В 1965 – 1974 г.г. на всей площади проведена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 25 000. В 1979 г. восточная, а в 1990 – 1993 г.г. северная части трапеции охвачены комплексными аэромагнитными и аэрогаммаспектрометрическими исследованиями в вертолетном варианте. В 1999 г. А.П. Реморенко переинтерпретированы и увязаны материалы разных лет, составлены сводные карты аномального магнитного поля масштабов 1 : 25 000 и 1 : 200 000, которые использованы при составлении Госгеолкарты-200/2.

В 1953 – 1957 г.г. наземной магнитометрической съемкой масштаба 1 : 50 000 покрыто около 60% площади. Детальная магнитометрия, часто в комплексе с электроразведкой и радиометрией, проведена на участках, перспективных на железные руды. В итоге детализированы и разобраны известные и вновь выявленные аномалии, уточнены их размеры и природа. Попутно участки оценивались на другие полезные ископаемые, прослеживались геологические границы, тела и структуры.

#### Геохимическая изученность

Основной объем площадных геохимических работ, включающих литогеохимические поиски по первичным и вторичным ореолам и потокам рассеяния, гидрогеохимические поиски, выполнен при крупномасштабных ГСР и ГДП в период 1956 – 1993 г.г. (рис. 1.2). Однако методы исследования не были согласованы, плотность сети опробования не выдержана, аналитические исследования проведены в разных лабораториях, с неодинаковыми чувствительностью, точностью, на различные комплексы микроэлементов. Качество анализов, проведенных до 70-х годов, не соответствует современному уровню. Все это в значительной мере ограничивает возможность корректной математической обработки полученных результатов и эффективное их использование.

Опробование коренных пород сконцентрировано на поисковых участках и геолого-геохимических разрезах. Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния при ГСР-50 и ГДП-50 осуществлялись в процессе геологических маршрутов с шагом 50 – 100 м. В восточной половине планшета они проведены в 1956 – 1964 г.г. и считаются некондиционными. Крупномасштабные (1 : 25 000 и крупнее) работы приурочены к локальным поисковым участкам. Литогеохимические поиски по потокам рассеяния и гидрогеохимические поиски масштаба 1 : 50 000 удовлетворительного качества проведены на южной половине планшета.

В 1977 г. Т.П. Сапожковой [182] составлена сводная карта геохимической изученности и геохимических аномалий Горной Шории масштаба 1 : 200 000, в которой систематизированы



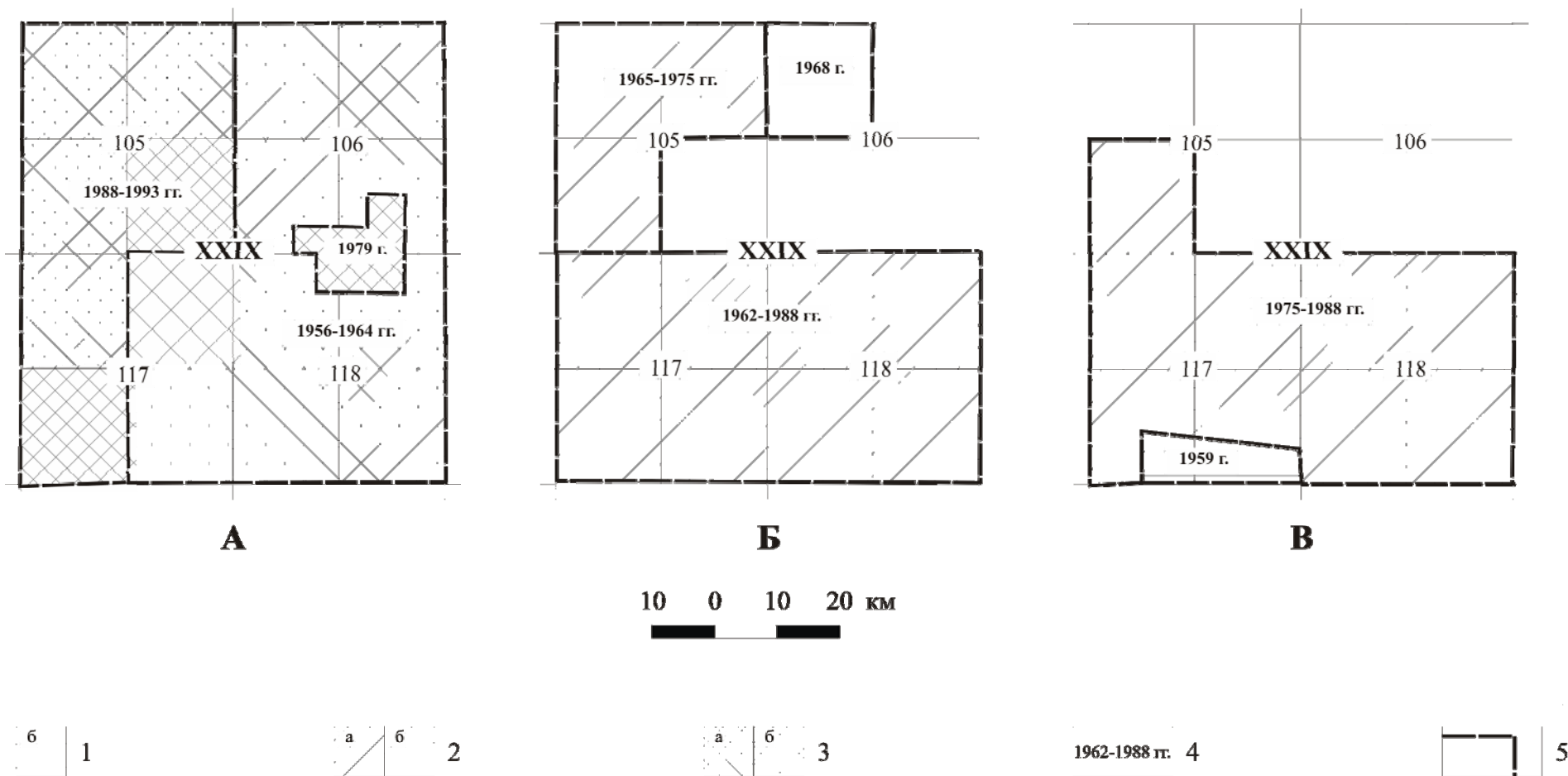


Рис.1.2. Схемы литогеохимических поисков по первичным и вторичным ореолам (А), потокам рассеяния (Б), гидрогеохимических поисков (В) площади листа N-45-XXIX

1-2 - Площади кондиционных (а) и некондиционных (б) поисков масштабов: 1 - 1:200 000, 2 - 1:50 000; 3 - площади литогеохимических поисков масштаба 1:50 000 по первичным (а) и вторичным (б) ореолам рассеяния; 4-5 - годы проведения (4) и границы площадей (5) съемок разного масштаба

материалы по геохимическим методам поисков за период 1954 – 1976 г.г. Аномалии разделены на первичные, вторичные, ложные, техногенные, породные и неизученные; выделены литохимические и водные потоки ожидаемого коренного оруденения, рекомендуются перспективные участки. Проведено ландшафтное районирование по условиям применения геохимических методов.

## СТРАТИГРАФИЯ

Стратифицированные образования представлены верхнерифейскими, вендскими, палеозойскими и кайнозойскими отложениями, сформированными в условиях осадочных (палеобассейны) и магмоактивных (вулcano-плутонические пояса) палеоструктур [84, 137], как синхронных, так и сменяющих друг друга на различных этапах эволюции земной коры района. В позднем рифее – раннем венде образованы осадочно-вулканогенные породы чернореченского вулканического комплекса, представляющие собой фрагменты позднерифейско-раннекембрийских ВПП, и известняково-доломитовые отложения (кабырзинская и западносибирская свиты) позднерифейско-раннекембрийского шельфового бассейна. С поздневендско-раннеордовикским периодом связаны заложение и эволюция сосуществовавших Алтае-Кузнецкого вулcano-плутонического пояса и венд-среднекембрийского терригенно-карбонатного бассейна. С позднего кембрия по девон включительно в результате последовательно проявившихся осадочных (позднекембрийско-среднедевонский и девонско-раннекаменноугольный бассейны) и магматических (раннедевонский и девонско-раннекаменноугольный ВПП) циклов сформированы терригенные осадки алгаинской, амзасской, устькундусульской и сайзакской свит, вулканы каратагского и абрамовского комплексов. В мезозое осадконакопление ограничилось формированием нижнеюрских угленосных отложений в приразломных впадинах. Кайнозойские отложения представлены континентальными фациями, имеют незначительную мощность.

В процессе неоднократных тектонических дислокаций палеобассейны и ВПП деформированы, их целостность и первичные структуры нарушены. По тектоническим швам обособились крупные участки земной коры (Мрасское антиклинорное поднятие, Кондомский грабен, Тельбесский прогиб и Томский метаморфический блок), разрезы которых представляют собой серию последовательных фрагментов некогда единых осадочных и магматических палеоструктур. Мрасское поднятие характеризуется карбонатными разрезами, сформированными на протяжении от позднего рифея до среднего кембрия в условиях позднерифейско-раннекембрийского и венд-среднекембрийского осадочных бассейнов. Карбонатные породы подстилаются вулканогенно-осадочными образованиями чернореченской толщи (в составе фрагментов позднерифейских ВПП) и тектонически сопряжены с пластинами базальтов устьянзасского и мрасского комплексов (Алтае-Кузнецкий ВПП). Наложенные структуры представ-

лены среднепалеозойскими грабен-синклиналями, юрскими впадинами и девонскими вулканотектоническими депрессиями. Разрезы Кондомского грабена и Тельбесского прогиба сложены среднекембрийскими осадочно-вулканогенными породами Алтае-Кузнецкого ВПП (таштагольско-мундыбашский комплекс), перекрытыми терригенными осадками позднекембрийско-среднедевонского бассейна (алгаинская, амзаская свиты).

## Поздний рифей и ранний венд

### Фрагменты позднерифейско-раннекембрийских вулканоплутонических поясов

Позднерифейско-раннекембрийские вулканы представлены фрагментами Чернореченского ареала одноименного вулканического комплекса. Его покровные фации и сопутствующие осадочные породы выделены в одноименную толщу. Субвулканические породы комплекса представлены мощными дайками и силлами долеритов.

#### Чернореченская толща (RF<sub>3</sub>:Є<sub>1</sub>сг)

Отложения толщи распространены на водоразделах рек Черная Речка – Мрассу и рек Таяс - Кизас, приурочены к подошве Чернореченского надвига, представлены доломитами, известняками, сланцами кварц-хлорит-серицитовыми, серицит-глинисто-хлоритовыми, кварц-серицитовыми, кварц-хлорит-карбонатными по туфоалевролитам и туфопесчаникам, лавами афировых и микропорфировых высокотитанистых базальтоидов. Нижняя граница толщи тектоническая, характер верхней не установлен.

На водоразделе рек Мрассу – Черная Речка Т.И. Сомовым [204] составлен следующий разрез толщи (снизу вверх):

1. Переслаивание серицитовых, серицит-хлоритовых и серицит-хлорит-глинистых сланцев с известняками, в которых содержатся остатки микрофитолитов *Vesicularites* sp., *V. cf. parvus* Zabr., *Vermiculites* cf. *anfractus* Z.Zhur., *Nubecularites* cf. *uniformis* Z.Zhur., *Glebosites* sp. .... 100 м
2. Доломиты серые массивные и обломочные ..... 150 м
3. Переслаивание сланцев глинисто-хлоритовых и кварц-хлорит-серицитовых с реликтами туфопесчаников с горизонтами обломочных доломитов ..... 100 м
4. Известняки темно-серые массивные ..... 200 м
5. Известняки пестроцветные мраморизованные гематитизированные с примесью пирокластического материала, с прослоями глинисто-серицитовых сланцев ..... 300 м
6. Известняки белые, серые, светло-серые массивные среднекристаллические ..... 170 м
7. Доломиты серые массивные тонкокристаллические ..... 60 м
8. Переслаивание сланцев кварц-серицитовых, серицитовых гематитизированных, серицит-хлоритовых с мраморизованными известняками ..... 115 м

9. Доломиты серые обломочные ..... 60 м  
10. Сланцы кварц-хлорит-карбонатные ..... более 35 м

Разрез прерывается sillом долеритов субвулканической фации. Неполная мощность осадочной толщи по разрезу составляет 1290 м. К юго-востоку от разреза откартированы горизонты лав афировых и микропорфировых базальтоидов. Мощность отложений толщи в районе оценивается в пределах 1200 - 1400 м.

Фациальные изменения пород выразились в замещении по простиранию горизонтов сланцев частым переслаиванием пестроцветных известняков со сланцами и в замещении доломитов известняками.

Магнитное поле над породами толщи на водоразделах рек Кизас - Таяс, Мрассу - Черная Речка резко дифференцированное, его значения изменяются от  $-3$  до  $+25$  мЭ, что объясняется широким развитием мощных sillов и даек долеритов, магнитная восприимчивость которых достигает  $4000 - 5000 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС. На аэрофотоснимках строение толщи не дешифрируется.

*Доломиты* делятся на массивные и обломочные разновидности. Массивные доломиты – серые до светло-серых, реже темно-серые (графитистые разновидности) породы, с гранобластовой, мозаичной, гетеробластовой, реже пелитоморфной структурами. Порода состоит из зерен доломита, размером 0,05 - 0,5 мм, отдельные участки сложены пелитоморфным глинистым доломитом. Среди обломочных доломитов выделяются крупно-, средне- и мелкообломочные разновидности.

*Известняки* – белые, серые, темно-серые и пестроцветные массивные породы, характеризуются кристаллическизернистой зубчатой и в меньшей мере пелитоморфной структурами. Кристаллическизернистые разновидности сложены изометричными зернами кальцита, размером 0,1 - 0,4 мм. Цвет породы определяется присутствием в ней примесей пирокластического материала, обломков пород, кварца, гематита, эпидота, зеленой роговой обманки, полевых шпатов, слюды.

*Сланцы* слагают горизонты и прослои среди карбонатных пород, подразделяются на кварц-хлорит-серицитовые, серицит-глинисто-хлоритовые, кварц-серицитовые, кварц-хлорит-карбонатные. Это темно-зеленые, кирпично-красные или лиловые породы со сланцеватой, линзовидной, микроплойчатой текстурами, лепидобластовой, гранолепидобластовой и бластосаммитовой, с отчетливо выраженной реликтовой кристаллокластической структурами.

*Базальтоиды* - зеленовато-серые, реже с красноватым оттенком массивные или миндалекаменные породы афировой или редкопорфировой структур, содержат вкрапленники плагиоклаза размером до 2 мм. Структура основной массы - интерсертальная. По химическому составу подразделяются на мелатрахибазальты и трахибазальты, характеризуются низкой глинозе-

мистостью<sup>1</sup>, высокой титанистостью и фосфористостью, классифицируются как базальты (толеитовой и щелочной серий) океанических островов (текст. прил. 8).

Субвулканические породы чернореченского комплекса представлены мощными дайками и силлами долеритов ( ${}^m\nu\text{RF}_3$ :  $\text{C}_1\text{c}\tau$ ) с субширотным простиранием, крутым падением контактов к северу под углами 75-80°. Долериты в маломощных телах большей частью превращены в лейкоксен-эпидот-амфибол-хлоритовые сланцы. Меньшим изменениям подверглись более крупные и более удаленные от тектонических зон массивы, в них отмечаются лишь новообразования амфибола по пироксену, эпидота, хлорита – по плагиоклазам и лейкоксена по титаномagnetиту.

Положение чернореченской толщи в разрезе и ее позднерифейский возраст приняты в соответствии с серийной легендой, до сих пор дискуссионны. Ю.В. Миртов [146] и Т.И. Сомов [204] помещали эти отложения среди позднедокембрийских карбонатных пород в составе кабырзинской или западносибирской свит, В.А. Сивов [194, 67] располагал их в основании позднедокембрийского разреза. По химическому составу базальты чернореченской толщи сопоставляются как с позднерифейскими метабазами конжинского и терсинского метаморфических комплексов, так и с эффузивами кульбюрстюгской (венд), а также усть-анзасской и манжерокской (венд – нижний кембрий) свит Кузнецкого Алатау и Горного Алтая. Остатки микрофитолитов, микрофоссилий и проблематики из известняков толщи имеют широкое распространение от позднего рифея до раннего кембрия (текст. прил. 14).

### **Позднерифейско-раннекембрийский бассейн**

Период существования палеобассейна связан с наиболее крупным устойчивым этапом карбонатонакопления в истории развития АССО. В Горной Шории в это время сформирован мощный карбонатный комплекс шельфовых фаций, представленный известняково-доломитовыми и кремнисто-известняковыми образованиями кабырзинской ( $\text{R}_3\text{-V}$ ), западносибирской ( $\text{V}$ ) свит (Мрасская ФПЗ).

#### **Кабырзинская свита ( $\text{RF}_3\text{-Vkb}$ )**

Свита в качестве «кабырзинской формации» впервые выделена К.В. Радугиным в 1936 году на описываемой площади со стратотипическим разрезом по р. Мрассу в интервале 5 - 7,5 км выше устья р. Кабырзы [58]. Отложения свиты развиты в бассейнах рек Мрассу (район п. Усть-Кабырза), Пызас, Пурла, Кабырза, Таяс, Заслонка, приурочены к подошвам тектонических чешуй, сложены черными и темно-серыми углеродистыми мраморизованными известняками с редкими прослоями доломитов, микрокварцитов, глинисто-кремнистых и известково-

---

<sup>1</sup> Примечание. Здесь и далее петрохимические характеристики приведены с использованием шкал А.Ф.Белюсова [1982]

кремнистых сланцев. В нижней части разреза отмечаются белые и пестроцветные известняки, лиловые и зеленые сланцы. Осадки согласно с постепенными переходами перекрываются доломитами западносибирской свиты, их нижняя граница не установлена. В верховье р. Азас и в нижнем течении р. Кантус отмечается пачка переслаивающихся белых и пестроцветных известняков и доломитов, глинисто-кремнистых, биотит-серицитовых сланцев мощностью около 300 м, которая отнесена к низам кабырзинской свиты условно. Она находится в зоне крупного разлома и не исключается ее принадлежность к верхней части разреза чернореченской толщи.

О составе, объеме, строении и мощности кабырзинской свиты, как и верхнерифейско-вендских карбонатных отложений Мрасской ФПЗ в целом среди исследователей единого мнения нет. Это связано с тем, что тектоническая структура наиболее крупного массива карбонатных пород бассейна рек Пурла - Азас исследователями расшифровывается по-разному: представляется или в виде сложного сочленения антиклиналей и синклиналей с неоднократным повторением в разрезе известняковой и доломитовой толщ [223, 128], или как крупная (Азасская) синклиналь, в разрезе которой снизу вверх вскрываются: кабырзинская и западносибирская серии [63, 66, 67, 64, 194, 197, 96, 6]. Первая, по мнению В.Л. Сивова, представлена кичинской-известняковой (700 м), усть-кичинской – доломитовой (1000 м), кезесской – кремнисто-сланцево-известняковой (1190 м), усть-кезесской – доломитовой (700 м), азасской – известняковой (900 м) толщами (свитами); западносибирская серия – тузасской, онзасской (фосфатоносной) и чилисинской доломитовыми толщами (свитами). В серийной легенде и Госгеолкарте-200/2 (Кузбасская серия) (далее СЛ-200/2) [137] объем кабырзинской свиты принят в первоначальном понимании К.В. Радугина. Описанные В.А. Сивовым и Г.Н. Багмет кичинская и кезесская толщи (свиты) по объему и возрасту коррелируются со стратотипом кабырзинской свиты по р. Мрассу у бывшего пос. Судочаково (азасская толща по В.А. Сивову, [66]), а доломитовые - усть-кичинская и усть-кезесская – с образованиями западносибирской свиты.

В стратотипической местности по р. Мрассу разрез свиты, по данным Ю.В. Миртова [146], включает (снизу вверх):

1. Известняки серые и темно-серые мелкозернистые преимущественно оолитовые и онколитовые с прослоями и линзами тонкослоистых разновидностей; содержание кальцита в породах – 75 - 98%, доломита – 2 - 20%..... 502 м
2. Известняки серые, темно-серые и черные тонко- и мелкокристаллические тонкослоистые с прослоями и линзами оолитовых разновидностей..... 520 м
3. Известняки, серые до черных мелко- и среднезернистые массивные, местами пятнистые и полосчатые..... 170 м
4. Археоспонгиевый горизонт, представленный в нижней части ритмичнослоистыми органогенно-обломочными известняками и известняковыми песчаниками, состоящими из сор-

тированных обломков цилиндрических или оолитовидных проблематичных органических остатков (онколитов), в верхней – черными мелкозернистыми массивными известняками с овальными включениями (размером 1 – 3 см в поперечнике) черного крупнокристаллического, местами радиально-лучистого кальцита, определенных П.С. Краснопеевой [59] как *Archaeospongia*

170 м

Суммарная мощность..... 1360 м.

Мощность свиты более 1500 метров.

Археоспонгиевый горизонт венчает кабырзинскую свиту. Он является хорошим маркером, установлен нами в бассейне р. Кичи (кичинской свите по В.А. Сивову [66]) и в левобережье р. Пурла (в кезесской свите В.А. Сивова). О.В. Шевченко [223] отмечает *Archaeospongia* в «верхнекабырзинской» свите в бассейне р. Пызас ниже устья р. Мал. Нымзас.

Среди *известняков* преобладают хемогенные разности, составляющие до 50% стратотипического разреза. Это черные и темно-серые тонко- и мелкокристаллические тонкослоистые (1 – 2 мм) или массивные породы, сложенные кальцитом (90 - 98%), иногда с примесью (2 - 10%) кремнистого материала. Органогенные известняки включают археоспонгиевые и онколитовые разности. Содержание кальцита в известняках по данным термического анализа составляет 90 - 98%. Нерастворимый остаток пород, по данным Т.И. Сомова [204], отличается от нерастворимого остатка известняков нижнего кембрия высокими содержаниями флюорита и отсутствием сфена, турмалина, хлорита, а от известняков западносибирской свиты – отсутствием гематита, турмалина, пирротина и серицита.

*Доломиты* пользуются ограниченным распространением, слагая редкие горизонты мощностью до 25 м. Выделяются биогенные строматолитовые и онколитовые разности и черные тонкопараллельнополосчатые доломиты неясного происхождения.

На картах магнитных полей площади распространения позднерифейско-вендских карбонатных пород в целом характеризуются слабыми отрицательными величинами. Ориентировка аномалий отражает простирание карбонатных пород. На картах остаточных аномалий им отвечают слабые отрицательные значения гравитационного поля. Направление изогалл совпадает с простиранием слоев, а в нижнем течении р. Кантус подчеркивает центроклинальное замыкание синклинальной складки.

На аэрофотоснимках площадь распространения свиты характеризуется серым пятнистым фоторисунком, иногда фрагментарно дешифрируется граница с перекрывающими серыми доломитами западносибирской свиты по более светлому фототону на последних.

Позднерифейско-вендский возраст отложений обоснован Г.Н. Багмет [96, 6] многочисленными сборами ископаемых органических остатков в стратотипическом и Кичи-Пурлинском разрезах, а также в бассейне рек Кантус и Таяс, где они представлены ископаемыми остатками

кабырзинского комплекса – микрофитолитами: *Vesicularites angulatus* f.nov., *V. compositus* Z. Zhur., *Conferta rara* Kling, *Glebosites glebosites* Reite, *G. gentilis* Z. Zhur и др.; фитодериватами: *Lineatostroma lineata* Posp., *Camasiella problematica* Poso, и др.; проблематикой: *Camasia* sp., *Occultus radiatus* Krasn и др. Ю.Г. Щербаковым [228] в стратотипическом разрезе кабырзинской свиты в правом борту р. Мрассу в 800 м выше устья кл. Судочаково отмечены остатки рода *Newlandia*, в приустьевой части р. Кичи на правом склоне долины в известняках кабырзинской свиты нами собраны *Newlandia lamelosa* Wall, *Saralinskia* sp. (определения А.Г. Поспелова). Кабырзинский комплекс характеризует отложения одноименного стратиграфического горизонта, который является региональным для западной части АССО и объединяет фитолиты кабырзинской свиты, стратотип которой находится на характеризуемой площади.

### Западносибирская свита (Vzs)

Стратотипический разрез свиты, впервые описанной К.В. Радугиным в 1936 году как «западносибирская формация», наращивает стратотип кабырзинской свиты по правому берегу р. Мрассу и склонам горы Олун. Отложения свиты распространены в бассейнах рек Мрассу, Пызас, Кабырза и Аптаза, где участвуют в строении Судочаковской, Карчитской, Карасукской и Малосуетинской синклиналей, представлены строматолитовыми доломитами (60%), известняковыми доломитами и доломитовыми известняками (30%), известняками (около 10%). В юго-западной части планшета, в бассейне р. Аптаза, по данным Т.И. Сомова [203], в доломитах отмечаются редкие тонкие прослои карбонатно-кремнистых и глинистых сланцев. Изредка встречаются слабофосфатные доломиты и доломитовые брекчии с содержаниями  $P_2O_5$  до 1 - 2%. Породы через тонкое переслаивание известняков и доломитов согласно, с постепенным переходом залегают на археоспонгиевых известняках кабырзинской свиты (R<sub>3</sub>-V) и с локальными перерывами в осадконакоплении перекрываются образованиями белкинской (V-С<sub>1</sub>).

В.А. Сивов [66] и Г.Н. Багмет [96] описывают западносибирскую свиту в ранге серии, выделяя в ее составе три доломитовые толщи (снизу вверх): судочаковскую, онзасскую и чилисинскую, охарактеризованные одноименными комплексами органических остатков. Общая мощность серии, по их оценкам, составляет 2400 – 3000 м. Единый непрерывный разрез, состоящий из этих трех толщ, нигде не изучен. Первая из них по объему соответствует стратотипу западносибирской формации К.В. Радугина, ее кровля проводится по пачке кварцитов и кремнистых сланцев г. Олун. Онзасская и чилисинская толщи выделены на сопредельной с юга территории в районе Белкинского месторождения фосфоритов, на характеризуемой площади – на Мрасском месторождении и Верх-Кабырзинском проявлении. Близкий литологический состав, невыдержанный характер горизонтов, маркирующих границы этих толщ, не позволяют проводить их раздельное картирование.



По данным Ю.В. Миртова [146], Т.И. Сомова [204], А.В. Сивова [66] и нашим наблюдениям, в стратотипической местности у бывшего пос. Судочаково вскрывается следующий разрез западносибирской свиты (снизу вверх):

1. Переслаивание темно-серых, серых и черных мелко- и среднекристаллических строматолитовых доломитов, известковистых доломитов, доломитистых и доломитовых известняков, в которых отмечаются колонково-столбчатые постройки определенные как *Conophyton garganicum*, мощность прослоев – 0,2 - 0,5 м до 20 – 30 м ..... 120 м
2. Серые до черных мелкозернистые волнисто-слоистые доломиты, известковые и известковистые доломиты, доломитовые и доломитистые известняки с грубоволнистыми строматолитовыми постройками, определенными К.В. Радугиным [58] как *Algostrona elbrus* .... 210 м
3. Доломиты серые строматолитовые с четко выраженной узорчато-ячеисто-петельчатой текстурой, редко известковые доломиты ..... 210 м
4. Серые и темно-серые мелкозернистые волнисто-тонкослоистые кремнистые и известково-кремнистые строматолитовые доломиты ..... 170 м
5. Переслаивание (1 – 2 м) слабофосфатных ( $P_2O_5$  – 0,5 - 1,0%) темно-серых до черных известняков и известковистых строматолитовых доломитов (0,5 – 10 м) ..... 190 м

Мощность отложений западносибирской свиты в разрезе составляет 900 м. Мощность в целом по листу до 1800 м. Стратиграфически выше в ядре синклинали складки на г. Олун линией горных выработок и в редких обнажениях вскрыта пачка переслаивающихся микрокварцитов, грязно-зеленых глинисто-кремнистых и глинистых сланцев, темно-серых известняков белкинской свиты (V- $C_1$ ).

По данным К.В. Радугина [58], кремнистые породы, аналогичные образованиям г. Олун, в других разрезах сменяются черными известняками и мраморами формации «сага» (унушкольская свита (V- $C_1$ )). В.А. Сивов [66] и Г.Н. Багмет [6] описанный разрез в районе Мрасского месторождения фосфоритов, расположенного в другом тектоническом блоке, наращивают доломитовой толщей мощностью более 1,5 км, в верхней части которой постоянно присутствуют пластообразные залежи доломитов, почти нацело сложенных фитодериватами *Spongiostroma*, маркирующими верхние горизонты западносибирской свиты. В приустьевой части р. Кичи и в районе Пызасского проявления фосфоритов вскрыт полный разрез западносибирской свиты. Здесь доломиты последней залегают на археоспонгиевых известняках кабырзинской свиты (R<sub>3</sub>-V) и перекрываются отложениями белкинской (V- $C_1$ ). Ее мощность в данном разрезе составляет 1000 м.

*Доломиты* представлены серыми, темно-серыми и светло-серыми строматолитовыми разновидностями, подразделяются на грубослоистые, состоящие из чередующихся слоев мощностью от 2 - 3 мм до 10 мм, слоистые (0,5 – 2 мм) и тонкослоистые (менее 0,5 мм). Слои-

стость строматолитов параллельно-пологоволнистая, грубоволнистая, параллельно-ячеистая и узорчатая. В виде линз небольшой мощности встречаются онколитовые доломиты, сложенные концентрически – слоистыми образованиями *Osagia* размером онколитов 4 – 10 мм. Обломочные разновидности представлены брекчиями, сложенными обломками строматолитовых доломитов и известняково-доломитовым цементом. Нерастворимый остаток в доломитах состоит из флюорита, турмалина, кварца, полевых шпатов, роговой обманки, пироксена, гематита и др.

*Известняки* редки, приурочены к нижней (темно-серые доломитовые и доломитистые, преимущественно строматолитовые) и верхней (кремнистые) частям разреза; иногда отмечаются светло-серые и пестрые разности.

Магнитное поле над породами западносибирской свиты сложное отрицательное ((-1) – (-4) Мэ), направление изодинам совпадает с простиранием слоев. Гравитационное поле спокойное отрицательное, изменяется в пределах от (-1) до (-4) мГл. Направление изогалл подчеркивает простирание отложений, на водоразделе Таяс-Кантус и в районе пос. Рабочий Карчит – замыкание синклинальных складок. На аэрофотоснимках поля распространения пород характеризуются серым неконтрастным или пятнистым фототонном.

На площади листа отложения свиты охарактеризованы всеми тремя комплексами органических остатков, описанными Г.Н. Багмет [6] в составе западносибирского биостратиграфического горизонта, стратотип которого, также как и кабырзинского, находится на характеризующей площади; судочаковским (микрофитоциты: *Osagia tenuilamellata* Reite, *Vesicularites flexuosus* Reite, *Glebosites glebosites* Reite; фитодериваты: *Minjarostroma* sp., *Sarmaella Vesiculosa* Tit et Vir., *Turuchani stromaturuchanica* Posp., *Mrassustroma confragosa* Posp., и др.); онзасским (микрофитоциты: *Osagia donatella* Korol., *O. Columnata* Var. *Ovsianica* Yaksch., *Vesicularites concretus* Yaksch и др., фитодериваты: *Minjarostroma* sp., *Lermontovaestroma* sp., и др.); чилисинским, включающим фитоциты верхов западносибирской свиты (микрофитоциты: *Visicamassulatus compositus* M. Step., *V.grasilis* f. Nov. *Vesicularites compaetus* Laksa, фитодериваты: *Spongiostroma kaizasensis* Posp., *Anabarostroma uzasensis* Posp.). Возраст свиты по этим органическим остаткам и по стратиграфическому положению принимается вендским.

### **Поздний венд - средний кембрий**

В конце венда - начале нижнего кембрия происходит значительное изменение тектонического режима и усложнение палеогеографической обстановки в связи с заложением крупных магмогенерирующих палеоструктур (Алтае-Кузнецкого и Алтае-Северосаянского палеовулкано-плутонических поясов), характеризующихся активным вулканизмом и массовым проявлением плутонического магматизма. Одновременно обособляются практически амагматичные об-

ласти с терригенно-карбонатным и терригенным (турбидитным) типами осадконакопления (венд-среднекембрийский и кембрийско-раннеордовикский палеобассейны).

### **Венд-среднекембрийский бассейн**

Отложения палеобассейна приурочены к Мрасскому антиклинорному поднятию, представлены мелководными карбонатно-обломочными фосфоритоносными фациями, и водорослево-археоциатовыми биогермами. Литологический состав и ассоциация с базальтоидами усть-анзасской свиты (V-Є<sub>1</sub>), для которых установлена окраинно-морская природа [4] позволяют рассматривать их в качестве амагматичных фаций задугового (междугового) бассейна.

В палеобассейне выделены Карчитско-Адиацкая и Узасско-Белкинская фациальные зоны. Первая – занимает большую часть Мрасского поднятия, характеризуется наличием в средней части нижнекембрийского существенно карбонатного разреза кремнисто-терригенно-известняковых осадков адиацкой свиты, позволяющих расчленить отложения на карчитскую, адиацкую и мазасскую свиты. Узасско-Белкинская зона располагается в южной части планшета, где нижнекембрийские отложения представлены однородными светлыми рифогенными известняками усинской свиты.

#### **Белкинская свита (V-Є<sub>1</sub>bl)**

Свита выделена Г.А. Сидаугасом [198] на одноименном месторождении фосфоритов со стратотипом по скважине № 73 как продуктивная фосфоритоносная толща, наращивающая позднерифейско-вендский карбонатный разрез Мрасского поднятия. Отложения распространены в среднем течении р. Мрассу в районе Мрасского и Малосуетинского месторождений фосфоритов, в бассейне р. Пызас (Оингольское и Пызасское проявления фосфоритов), в среднем течении р. Пурлы (Пурлинское и Карасукское проявления фосфоритов) и других участках. Они представлены фациально изменчивым комплексом пород: обломочными и хемогенными, нередко известковистыми доломитами, доломитовыми, известняково-доломитовыми, кварцит-доломитовыми, фосфорито-доломитовыми брекчиями, доломитистыми известняками, известняково-доломитовыми песчаниками, алевролитами, кремнисто-сланцевыми породами.

На характеризуемой площади отмечается три типа разреза белкинской свиты, сменяющие друг друга в направлении от центральной части Мрасского поднятия к его периферии – к зоне развития синхронных вулканогенных образований усть-анзасской свиты: фосфорито-известняково-доломитовый, фосфорито-кремнисто-карбонатный, карбонатно-кремнистый. В этом направлении сокращаются мощность свиты и содержание карбонатной составляющей, увеличивается роль кремнистых пород, крупнообломочные брекчии сменяются карбонатными песчаниками и алевролитами, уменьшается фосфатность отложений. Наиболее перспектив-

ным, с точки зрения фосфатности является фосфорито-известняково-доломитовый и фосфорито-кремнисто-карбонатный типы разреза.

Фосфорито-известняково-доломитовый тип разреза белкинской свиты на Мрасском месторождении фосфоритов, по данным Ю.В. Миртова [146] и Н.Г. Толкачева [215], включает (снизу вверх):

1. Неравномерно фосфатные, иногда строматолитовые и онколитовые доломиты с содержанием  $P_2O_5$  от 0,5 до 4% ..... 5 м

2. Светло-серые доломитовые фосфатные известняки и известковистые доломиты с пятнистой брекчиевидной текстурой, с остатками клоудин, с пластообразными залежами карбонатных фосфоритов с содержанием  $P_2O_5$  от 10 до 25%. Мощность фосфатного горизонта в разрезах достигает 100 м, из которых 50 м приходится на фосфориты, сконцентрированные в восьми пластах ..... 240 м.

Фосфориты на расстоянии 150 – 200 м замещаются фосфатными и слабо фосфатными брекчиевидными известняками. Вверх по разрезу описанные отложения постепенно сменяются эпифитоновыми известняками карчитской свиты нижнего кембрия. Мощность белкинской свиты в разрезе составляет 280 м, по площади варьирует от 190 до 1400 м. Фосфоритонесущий кремнисто-карбонатный тип разреза в районе ручья Оин-Гол [146, 94, 80] характеризуется переслаиванием разнообломочных доломитовых и фосфорит-доломитовых брекчий, часто с доломито-кремнистым цементом, строматолитовых известковых и известковистых доломитов, доломитовых и доломитистых известняков, ванадиеносных глинисто-кремнистых и углисто-кремнисто-глинистых сланцев, которые по простиранию и падению быстро заменяют друг друга.

В районе Большесуетинского и Малосуетинского месторождений фосфоритов в составе белкинской свиты преобладают темно-серые и черные тонкослоистые, нередко обломочные известняки с прослоями микрокварцитов, кремнистых и углисто-кремнистых сланцев. На водоразделе рек Черной Речки и Кизы, а также в верховье р. Кантус белкинская свита представлена карбонатно-кремнистым типом разреза, сложена черными кремнистыми сланцами и кварцитами с редкими прослоями известняков.

Свита без видимого структурного несогласия залегает на фитогенных доломитах западносибирской свиты венда и согласно, с постепенным переходом перекрывается эпифитоновыми известняками карчитской нижнего кембрия. На некоторых участках (бассейн р. Мал. Суета) в основании свиты отмечается горизонт базальных кварцит-доломитовых брекчий с каемками осветления и ожелезнения вокруг обломков, залегающий на отбеленных, фосфатизированных доломитах западносибирской свиты, что может быть свидетельством локальных перерывов в осадконакоплении.

*Брекчии* представлены доломитовыми, известняково-доломитовыми, фосфорит-доломитовыми крупнообломочными (размер обломков от долей см до 10 – 15 см, иногда 50 – 70 см) и мелкообломочными (1 - 1,5 см) разностями. Первые развиты в непосредственной близости к строматолитовым доломитам и часто переслаиваются с ними, мелкообломочные – удалены от строматолитовых построек и нередко ассоциируют с кремнистыми и кремнисто-доломитовыми породами.

*Доломитовые и известняково-доломитовые песчаники и алевролиты* сложены угловатыми или полуокатанными зернами доломита и доломитовых известняков, содержат примесь обломков кремнистых пород, в единичных случаях фосфоритов. Текстура пород массивная, слоистая и иногда косослоистая.

*Доломиты* включают строматолитовые и онколитовые, часто фосфатные разновидности, среди которых преобладают породы с причудливо-узурчатой текстурой.

*Фосфориты* по составу подразделяются на карбонатные, глинистые и кремнистые. Карбонатные фосфориты (основной тип руд) образуют среди фосфатных доломитов и известняков пластообразные тела мощностью от 1 – 2 м до 20 м крайне не выдержанные по простиранию и падению, быстро выклиниваются и замещаются фосфатными карбонатными породами. Они представляют собой черные тонкокристаллические породы со сгустково-пятнистой, брекчиевой и редко-тонкослоистой текстурами, состоят из взаимно проросших зерен фосфата (фторапатита), кальцита и доломита; в виде гнезд неправильной формы отмечается вкрапленность флюорита. С фосфатом тесно ассоциирует тонкодисперсное углеродистое вещество, придавая ему черный цвет.

*Кремнисто-сланцевые породы* представлены черными с раковистым изломом яшмовидными микрокварцитами, кремнистыми сланцами, пепельно-серыми и черными глинисто-кремнистыми, кремнисто-глинистыми сланцами, сложенными переменным количеством микрозернистого кремнистого материала, серицита и углеродистого вещества. Породы часто характеризуются повышенной ванадиеносностью (до 1%  $V_2O_5$ ), радиоактивностью и фосфатностью.

Возраст белкинской свиты и одноименного биостратиграфического горизонта фиксируется довольно четко – отложения подстилаются доломитами западносибирской свиты с многочисленными органическими остатками венда, согласно перекрываются эпифитоновыми известняками нижнего кембрия и содержат юдомские формы микрофитоцитов группы *Vesicularites* и скелетные остатки *Cloudina* (Мрасское месторождение фосфоритов). На левом склоне долины р. Пурла в 250 м от уреза воды, в 1070 м от устья р. Кичи вниз по течению вблизи основания белкинской свиты кезесской по В.А. Сивову [66], в известняково-доломитовых песчаниках сразу выше базальных мелкообломочных конгломератобрекчий А.А. Терлеевым собрана мелкокораквинная фауна *Cambrotubulus* sp. венд-нижнекембрийского возраста. На Пурлинском проявлении

фосфоритов, по данным Ю.В. Миртова [145], в продуктивной пачке А.Г. Поспеловым определены *Gracilistroma* sp., *Girvanella* sp., хиолительмиты, губки и другие органические остатки. На сопредельной к югу площади в стратотипической местности в белкинской свите отмечена единичная находка археоциат *Urcyathus* (?) sp. [6].

Образования белкинской свиты по возрасту сопоставляются с нижней частью разреза усть-анзасской свиты, сложенной преимущественно высокотитанистыми и высокофосфористыми базальтоидами. На их синхронность указывают наличие пирокластической примеси основного состава, повышенные содержания титана и ванадия в белкинских осадках, широкое развитие среди них кремнистых отложений и метасоматитов, генезис которых связывается с проявлением вулканизма на сопряженных площадях.

#### Карчитская свита ( $C_1kr$ )

Свита впервые выделена К.В. Радугиным [58] в бассейне руч. Карчит, правого притока р. Мрассу, в качестве карчитской формации нижнего кембрия. Отложения широко развиты в центральной и южной частях Мрасского поднятия в среднем течении р. Мрассу, в бассейнах рек Кабырза и Пызас, представлены преимущественно археоциатовыми, водорослевыми, археоциато-водорослевыми рифогенными известняками, в основании иногда наблюдаются маломощные прослои кремней и оползневых брекчий. По периферии поднятия среди них появляются известняковые песчаники и гравелиты. Свита согласно, с постепенным переходом залегает на кремнисто-доломитовых отложениях белкинской свиты ( $V-C_1$ ), без видимого углового несогласия с базальными конгломерато-брекчиями в основании перекрывается породами адиакской свиты ( $C_1$ ). В стратотипической местности в приустьевой части р. Карчит свита имеет следующий разрез (снизу вверх) [146, 80]:

1. Серые и светло-серые пятнистые и пятнисто-полосчатые эпифитоновые известняки с телами светлых и неяснополосчатых доломитов и доломитовых известняков с обильными остатками водорослей *Epihyton*. Пачка согласно, с постепенным переходом перекрывает фосфатные отложения белкинской свиты..... 500 м
2. Светло-серые и белые, нередко пятнистые археоциатовые известняки..... 500 м
- Всего ..... 1000 м

Выше залегают темно-серые известняки, которые нами впервые отнесены к адиакской свите, так как содержат археоциаты санаштыкгольского горизонта. Ранее они включались в карчитскую свиту.

Свита имеет выдержанный состав, характеризуется двучленным строением: нижняя часть сложена эпифитоновыми известняками, верхняя – археоциатовыми. Мощность от 1000 до 1400 м.

В районе участка Оингол наряду с биогермными разностями эпифитоновых известняков широко развиты известняковые песчаники, в которых отмечается два прослоя (0,3 и 1,2 м), содержащих до 30% пеплового материала основного (?) состава. Последнее может свидетельствовать о синхронности карчитских известняков и усть-анзасских вулканитов.

Палеонтологическая характеристика свиты слабая. Нижняя половина разреза охарактеризована преимущественно известковыми водорослями (“эпифитоновые известняки”), лишь в верховье р. Кичи на участке Оин-Гол среди эпифитоновых известняков откартирован риф с очень бедным комплексом археоциат. В верхней – на различных участках собраны археоциаты первой половины нижнего кембрия. В стратотипическом районе известны археоциаты кийского, а в приустьевой части р. Эльбеза – водоросли предположительно устькундатского горизонтов (текст. прил. 14). С учетом стратиграфического положения и по органическим остаткам возраст свиты принимается в интервале от устькундатского до кийского горизонтов.

#### Адиацкая свита ( $\epsilon_{1ad}$ )

Свита выделена К.В. Радугиным [58] в верховье р. Мрассу у Адиацкого прииска, распространена в среднем и верхнем течении р. Кизес, в верховье руч. Горелого. Кроме того, к ней отнесены темно-серые известняки с археоциатами санаштыкгольского горизонта, в приустьевой части р. Карчит. Она с перерывом в осадконакоплении, но без видимого углового несогласия залегает на известняках карчитской свиты и согласно перерывается археоциатовыми известняками мазасской, сложена фациально неустойчивым комплексом терригенно-кремнисто-карбонатных осадков, представленных переслаивающимися известняками, доломитами марганцевистыми кремнистыми, глинисто-кремнистыми сланцами, спонголитами, песчаниками, нередко встречаются конкреционные фосфориты. В большинстве разрезов в основании свиты отмечается горизонт базальных конгломерато-брекчий, в кровле – пачка тонкопереслаивающихся пестроцветных глинистых известняков, мергелей и аргиллитов. По простиранию терригенно-кремнисто-карбонатные отложения замещаются известняками и в Узасско-Белкинской ФЗ весь нижнекембрийский разрез сложен карбонатными породами. На смежной к югу площади по р. Мрассу между устьями рек Мазас, Айзас и Узас, в районе устья р. Сыкзас и других местах она замещается вулканогенно-осадочными породами мрасской свиты [4]. Ее разрез в среднем течении р. Кизас, по данным Т.И. Сомова [204] включает (снизу вверх):

1. Доломиты серые массивные..... 150 м
2. Доломиты обломочные, доломитовые брекчии ..... 60 м
3. Серые кремнистые сланцы с тонкими прослоями глинистых сланцев..... 110 м
4. Переслаивание кремнистых сланцев и серых массивных известняков ..... 40 м

5. Серые, темно-серые глинистые сланцы .....	240 м
Всего .....	610 м

Выше по разрезу согласно залегают известняки мазасской свиты.

Среди *известняков* адиацкой свиты выделяются биогермные, органогенно-обломочные и органогенно-хемогенные разности. Первые слагают небольшие рифовые тела, обладают белой и светло-серой окраской. Темно-серые органогенно-обломочные известняки (калькарени-ты) состоят из угловатых и полуокатанных зерен кальцита, доломита, оолитов и единичных зерен халцедона. Органогенно-хемогенные кремнистые разности характеризуются серым, бледно-зеленым и розовым цветом, находятся в тонком переслаивании с кремнисто-глинистыми сланцами и спонголитами. Пестроокрашенные известняки содержат переменное количество пелитовой примеси, псаммитовые зерна кварца, микрокварцитов и эффузивов, часто обладают стилолитовыми текстурами.

*Кремнистые, глинисто-кремнистые сланцы и микрокварциты* – темно-серые и черные, зеленовато-серые породы, состоящие из микрочешуйчатого глинистого агрегата, кремнистого и хлоритового материала, обильных обломков спикул губок.

*Песчаники* представлены внутрибассейновыми фтанитовыми граувакками сложены полуокатанными и неокатанными зернами фтанитов с примесью оолитов халцедонового состава обломков, микритовых известняков и фрагментов раковин; цемент – халцедоновый.

В стратотипическом разрезе адиацкой свиты в глинистых сланцах, известняках и конгломератах отмечаются прослой мощностью 10 – 50 см с конкрециями фосфоритов диаметром 2 - 5 см в количестве 5 - 10% объема вмещающей породы. На характеризуемой площади желваковые фосфориты в полях развития свиты встречены только в делювии.

Возраст свиты в стратотипическом районе по многочисленным сборам трилобитов, археоциат, брахиопод и стенокоид определен в интервале от верхов кийского до нижней части санаштыкгольского горизонтов. На данном планшете ее возраст свиты в этом же интервале определяется по стратиграфическому положению. Она подстилается фаунистически охарактеризованными известняками карчитской свиты и согласно перекрывается известняками мазасской свиты с археоциатами санаштыкгольского-обручевского горизонтов. В приустьевой части р. Карчит в темно-серых известняках, отнесенных к адиацкой свите, определены археоциаты *Clathricoscinus* sp. [60] и *Arhaeolynthus* ? cf. *Polaris* (Vol.), *Tennericyathus* ? ex gr. *Latus* Osad. и др. (Сборы Аталыкской партии), которые по заключению И.А. Коняевой характерны для санаштыкгольского горизонта (текст. прил. 14).



### Мазасская свита ( $\text{Є}_1\text{mz}$ )

Впервые выделена К.В. Радугиным [58] под названием “мазасская формация” на площади планшета N-45-XXXV в приустьевой части р. Мазас и нижнем течении руч. Пьянковского. На характеризуемой площади отложения мазасской свиты откартированы в юго-восточной части района в верховье р. Кизас, где они участвуют в строении Тазской синклинали.

Свита представлена однообразными серыми, светло-серыми, реже белыми и темно-серыми массивными, брекчиевыми (кальцирудиты), пятнистыми, иногда полосчатыми органогенными известняками второй половины нижнего кембрия, согласно, с постепенным переходом залегающими на терригенно-кремнисто-карбонатных отложениях адиацкой свиты и согласно перекрывающимися ритмично-слоистыми терригенными осадками улутагской свиты среднего кембрия. В нижней части разреза преобладают светло-серые и белые брекчиевидные разности, которые стратиграфически выше сменяются серыми, темно -и светло-серыми массивными, реже полосчатыми известняками; венчает разрез пачка темно-серых массивных известняков. Мощность свиты составляет 1200 м.

Возраст отложений на смежной к югу площади в районе стратотипа обоснован многочисленными сборами трилобитов и археоциат санаштыкгольского (*Polullina* sp., *Tungusella* sp., *Clathricyathus* sp., *Clathricoscinus inopinatus* Roz., *Palaeoconularia baileyi* (Vol.) *Aptocyathus* sp.) и обручевского (*Laminurus inornatus* Rep., *Onchocephalina* sp., *Edelsteinaspis ornatus* Lerm; *Archaeocyathus kuzmini* (Vol.)) горизонтов. На характеризуемой площади в верховье р. Кизас М.С. Кострицким [129] и Т.И. Сомовым [204] собраны археоциаты: *Tegerocyathus* (?) sp., *Abakanensis* (Vologd.), *Ajacyathus* cf. *Robustus* Vologd., *Paranacyathus* cf. *Tuberculatus* Vologd., *Archaeolithus sibiricus* Toll., *Clathricoscinus* sp., *Robustocyathus* sp., *Dokidocyathus* sp.; водоросли: *Epiphyton* cf. *Fruticosum* Vologd., *Renalcis granosus* Vologd. и др.

### Усинская свита ( $\text{Є}_1\text{us}$ )

Отложения, условно выделенные в состав усинской свиты, развиты у южной рамки планшета на водораздельной части ручьев Чилису и Алзак. На этом участке нижнекембрийские отложения представлены однородными светлыми рифогенными известняками, не поддающимися расчленению. По возрастному интервалу они отвечают карчитской, адиацкой и мазасской свитам, согласно залегают на кремнисто-карбонатных образованиях белкинской свиты ( $\text{V-Є}_1$ ) и согласно перекрываются среднекембрийскими терригенными осадками улутагской.

Нижняя часть свиты мощностью около 1000 м сложена серыми, до темно-серых, и светло-серыми массивными, пятнистыми и слоистыми известняками, средняя – содержит линзы доломитов и тонкие прослои кремней, венчается пачкой пестроцветных известняков, окрашенных в розовые, грязно-желтые, бурые и белые тона и прослоенных тонкими слойками глинистых

сланцев. Пестроцветные известняки, по данным В.А. Сивова [197], прослеживаются в субширотном направлении – в бассейне руч. Колзак на протяжении 10 км. По внешнему облику, характеру переслаивания с глинистыми сланцами, текстурно-структурным особенностям они очень сходны с породами, залегающими в кровле адиацкой свиты. Верхние горизонты разреза мощностью около 700 м сложены светло-серыми массивными известняками с редкими остатками археоциат и водорослей. Полная мощность свиты составляет 2100 м.

Магнитное и гравитационное поля над площадями развития пород усинской свиты спокойные характеризуются небольшими отрицательными значениями. Направление изодинам в целом совпадают с простиранием пород. На аэрофотоснимках им отвечает серый однотонный фоторисунок, обусловленный сильно сглаженными формами мезо- и микрорельефа. По резкому переходу от пологосклонного рельефа в связи с известняками усинской свиты к крутосклонному, сложенному песчаниками улутагской, дешифрируется граница с последними.

Возраст отложений в интервале от устькундатского горизонта до обручевского включительно на смежном к югу планшету надежно обоснован сборами известковых водорослей, фауны археоциат и трилобитов [4]. На характеризуемой площади в верховье р. Колзак А.Г. Сивовым [193] собраны археоциаты *Ajascyathus* (?) sp. ind, в левобережье руч. Дан Т.И. Сомовым [204] водоросли *Eriphyton* sp. indet, возраст по которым определяется как нижний кембрий.

#### Улутагская свита ( $C_2$ ul)

Свита выделена А.А. Кротовой [131] в районе г. Улутаг (лист N-45-XXXV), развита в пределах Мрасского поднятия в верховье р. Кизас и Узас, где слагает водораздельные пространства и вершины гор, залегая в ядрах пологих синклиналей, сложена ритмично переслаивающимися серо- и зеленоцветными песчаниками, алевролитами и аргиллитами. В незначительном объеме присутствуют туфопесчаники. Каждый полный ритм начинается со слоя среднезернистых песчаников мощностью 1 – 3 м; выше залегают алевролиты (20 – 35 см), затем – аргиллиты (3 - 5 см). Мощность ритмов составляет 1,5 - 3,5 м. В нижних песчаных элементах ритмов происходит постепенное уменьшение зернистости вверх по разрезу, они с размывом залегают на аргиллитах предыдущего ритма и иногда содержат в подошве мелкие гальки подстилающих алевролитов и аргиллитов.

На всех участках свита залегает на известняках, содержащих в верхней части разреза фауну обручевского горизонта. По данным Т.И. Сомова [204] и А.А. Кротовой [131], граница между ними согласная постепенная. У северной рамки планшета N-45-XXXV в правобережье р. Повзас и в районе г. Улутаг на контакте с подстилающими известняками мазасской свиты описана пачка (150 – 200 м) переслаивающихся известняков и алевролитов. Иногда в основании

отмечаются глыбы известняков и известняковых конгломератов. Перекрывающих отложений в районе не установлено. Мощность отложений свиты около 2100 м.

*Песчаники* – темно-зеленые, грязно-зеленые грубозернистые, средне- и мелкозернистые, сложены несортированными плохо окатанными и неокатанными зернами кварца (10 - 50%), плагиоклаза (10 - 15%), микрокварцитов (10 - 15%), эффузивов основного, среднего и кислого составов (10 - 50%), известняков и пироксена (1 - 2%). Цемент базальный, карбонатный, глинисто-карбонатный, глинистый, составляет 25 - 30% пород. В *туфонесчаниках*, которые развиты в юго-восточной части планшета и приурочены к верхней части разреза, пирокластический материал, представлен плохо окатанными и угловатыми зернами эффузивов основного-среднего состава и пироксена, достигает 65 - 75%. Их, по-видимому, нужно рассматривать в качестве терригенно-тефроидных удаленных вулканических фаций, синхронных с среднекембрийскими вулканиками таштагольско-мундыбашского комплекса Кондомского района. Судя по характеру ритмичности и градационной слоистости, не исключается турбидитный характер накопления осадков.

Возраст свиты обоснован на площади планшета N-45-XXXV [137], где в районе г. Улутаг из делювиальных обломков на границе осадков улутагской свиты и известняков с обрубевской фауной (усинская, мазасская свиты) собрана фауна трилобитов, археоциат и брахиопод переходного от нижнего к среднему кембрию возраста. Кроме того, Н.А. Аксарина [1] описала редкие трилобиты в осадках свиты по р. Мрассу ниже устья р. Кубан-Су. На характеризуемой площади органических остатков не найдено, среднекембрийский возраст отложений принят по стратиграфическому положению и по литологическому сходству с фаунистически охарактеризованными образованиями района стратотипа. Следует отметить, что В.Н. Ляхницким с соавторами [41] поставлен под сомнение нижнекембрийский возраст известняков подстилающих улутагскую свиту, по крайней мере, верхней их части, так как в них в восточных и северо-восточных отрогах г. Улутаг собрана фауна строматопороидей, возраст которой, по определениям С.Н. Макаренко и В.Г. Хромых [41] не древнее среднего ордовика. В связи с тем, что взаимоотношение известняков с фауной строматопороидей с подстилающими и перекрывающими отложениями из-за плохой обнаженности района не выяснено, то для решения проблемы их возраста и возраста отложений улутагской свиты требуются дополнительные исследования.

### **Алтае-Кузнецкий венд-раннепалеозойский вулcano-плутонический пояс**

Алтае-Кузнецкий ВПП в пределах рассматриваемой площади представлен Мрасским, Тельбесским и Кондомским секторами, разделенными Кузнецко-Алтайским и Мунжинским тектоническими швами. Мрасский сектор включает осадочно-вулканогенные породы усть-

анзасского и мрасского комплексов, Тельбесский и Кондомский секторы представлены таштагольско-мундыбашским трахидацит-трахит-трахибазальтовым комплексом, в Тельбесском секторе, кроме того, выделена вулканогенно-осадочная толща, условно отнесенная к мрасскому комплексу.

### Мрасский сектор

#### Усть-анзасский трахит-трахибазальт-базальтовый комплекс (V-Є<sub>1un</sub>)

В пределах сектора комплекс представлен сохранившимися фрагментами Усть-Анзасского, Александровского, Сынзасского и Базасского вулканических ареалов. Покровные фации комплекса, совместно с осадочными образованиями, выделены в состав одноимённой и унушкольской свит венда-раннего кембрия, различающихся литологически. Субвулканические породы, представлены силлами, дайками афировых базальтов, долеритов, габбро-долеритов, редко – плагиориодацитов.

#### Усть-анзасская свита (V-Є<sub>1un</sub>)

Отложения свиты развиты в бассейнах рек Александровка, Таенза, Бол. и Мал. Суета, Ортон, Мал. Ортон и Сынзас, где ими сложена серия тектонических пластин (Александровская, Усть-Анзасская, Малоортонская, Сынзасская) на западной и северной окраинах Мрасского антиклинорного поднятия. Нижняя граница свиты повсеместно тектоническая, верхняя - устанавливается в приустьевой части р. Александровка и по р. Мрассу (выше устья р. Мал. Суета), где образования усть-анзасской свиты с перерывом в осадконакоплении перекрываются конгломератами мрасской свиты нижнего кембрия. Конгломераты содержат гальки подстилающих вулканитов, светлоокрашенных («кембрийского» облика) известняков, в первом случае, кроме того – крупнозернистых плагиогранитов [9, 203].

Свита сложена однообразными по облику базальтоидами, редко их туфами; в меньшей степени черными углеродисто-глинисто-кремнистыми сланцами, единичными линзами известняков. В очень небольшом количестве в стратотипическом разрезе присутствуют плагиориолитоиды. Последние, также как и сланцы тяготеют к верхней части разреза свиты.

Для вулканитов характерны слабая дифференцированность, покровный характер излияний, повышенная насыщенность разрезов лавами, широкое развитие среди них подушечных разновидностей, почти полное отсутствие пирокластических фаций, афировый или микроскуднопорфировый облик пород.

Стратотипический разрез свиты расположен в одноименной тектонической пластине по р. Мрассу между устьями рек Анзас и Мал. Суета. Вулканиты здесь образуют нарушенную синклиналь, имеют тектоническое основание, с перерывом в осадконакоплении перекрываются

базальными конгломератами вышележащей мрасской свиты. После разлома ниже пос. Анзас по р. Мрассу обнажаются (снизу вверх по разрезу):

1. Базальтоиды зеленовато-серые, редко лиловатые афировые и микроскуднопорфировые; эффузивы образуют потоки (5 – 30 м), к кровле которых нередко приурочены лавобрекчии; пачка сверху и снизу ограничена разломами ..... 2 225 м

Разрез наращивается снизу вверх по р. Мрассу в двух км выше по ее течению от устья р. Мал. Суета, где включает (снизу вверх):

2. Базальтоиды и их лавобрекчии ..... 100 м
3. Плагиориолиты ..... 25 м
4. Базальтоиды ..... 70 м
5. Плагиориолиты и их лавобрекчии ..... более 70 м

Разлом.

6. Мраморы песчаные ..... более 30 м
7. Сланцы черные углеродисто-глинисто-кремнистые тонкоплитчатые ..... 15 м
8. Плагиориолиты ..... 10 м
9. Сланцы черные углеродисто-известковистые ..... 20 м
10. Плагиодациты ..... 20 м
11. Алевролиты черные известковистые ..... 35 м
12. Плагиориолиты, плагиориодациты, в нижней части горизонта – туфы плагиориодацитов ..... 60 м
13. Известняки кремнистые тонкоплитчатые ..... 30 м

Габбродиабазы (субвулканическая фация)

14. Базальтоиды ..... 40 м
15. Плагиодациты ..... 20 м
16. Сланцы углеродисто-кремнисто-известковые ..... 25 м

Стратиграфически выше залегают базальные конгломераты мрасской свиты с гальками характерных базальтоидов усть-анзасской свиты, реже плагиориолитоидов, известняков и черных сланцев [58, 138, 9]. Граница с конгломератами не обнажена.

Общая мощность образований свиты в разрезе – более 3000 м. На северо-западе они по разлому контактируют с доломитами белкинской свиты (V-Є<sub>1</sub>), на юго-востоке - с известняками унушкольской (V-Є<sub>1</sub>).

*Базальтоиды* (<sup>m</sup>vV-Є<sub>1un</sub>, βV-Є<sub>1un</sub>) представлены меланобазальтами, базальтами и трахибазальтами, их оливиновыми разновидностями, спилитами, характеризуются афировой или микроскуднопорфировыми структурами. Вкрапленники размером до 1,0 - 1,25 мм в количестве до 1 - 3% сложены клинопироксеном и плагиоклазом. Структуры основной массы (гиалопили-

товая, интерсертальная) чаще всего реликтовые, отличаются повышенной первичной стекловатостью, резко выраженным лейстовым обликом плагиоклазовых микролитов. Плагиоклаз в основной массе и во вкрапленниках часто альбитизирован, в наиболее измененных разностях альбит гранулирован. Стекло нацело замещено лейкоксеном, рудным минералом, хлоритом, эпидотом, актинолитом. *Мелабазальты* отличаются наличием относительно крупных (до 2,5 - 3,0 мм) фенокристов оливина (5 - 7% в мела- и до 25 - 30% в пикробазальтах) и более мелких и редких клинопироксена. Оливин целиком замещен вторичными минеральными ассоциациями.

*Лавобрекчии базальтоидов* сложены обломками размером до 10 см в поперечнике. Для них характерны чаще всего гиалопилитовые структуры основной массы.

*Туфы базальтоидов* представлены псефитовыми, до агломератовых, реже пепловыми разновидностями. Последние почти целиком сложены витрокластическим материалом.

*Плагиодациты, плагиориодациты и плагиориолиты* обладают микропорфировой структурой. Во вкрапленниках – альбит; основная масса имеет фельзитовую структуру.

Вторичные изменения пород обычно ограничиваются зеленокаменными преобразованиями. Во всех ареалах широко развиты спилитизированные базальты и спилиты. На отдельных участках Александровского и Усть-Сыйзасского вулканических массивов, приуроченных к шовным зонам сочленения Кузнецко-Алтайского и Томско-Абаканского разломов, дислокационный метаморфизм достигает высокотемпературной субфации зеленосланцевой фации [36]. По данным А.Б. Шепеля [224], изучавшим метаморфические образования Кузнецко-Алатаусской зоны смятия, в пределах Александровской тектонической пластины (разрез по р. Бол. Удила) отмечено присутствие наряду с преобладающими метаморфитами зеленосланцевой фации, образований эпидот-амфиболитовой, содержащих в своем составе вместо актинолита глиноземистую роговую обманку.

По данным петрофизических исследований (текст. прил. 10) среди базальтоидов и риолитоидов свиты присутствуют как слабомагнитные, так и магнитные разновидности, чередующиеся друг с другом в разрезе. Базальты обладают высокой плотностью и в гравитационном поле выделяются положительными аномалиями.

На аэрофотоматериалах усть-анзасские вулканы отличаются от окружающих образований наименее расчлененным рельефом с массивными положительными формами, обычно крутосклонным, с гребнеобразными водоразделами и острыми вершинами. Как правило, направление простирания хребтов совпадает с простиранием толщи. Породы характеризуются темным однородным контрастным фоторисунком, на котором видны короткие штрихи, совпадающие с направлением рассланцевания, ориентировкой мелких субвулканических даек. Внутреннее строение толщи не дешифрируется.

Химический состав основных разновидностей вулканических пород различных ареалов охарактеризован представительными анализами (текст. прил. 8), их положение на классификационных диаграммах TAS и А.Ф. Белоусова [10] отображено на рис. 2.1.

Для химического состава базальтоидов характерны повышенные титанистость, фосфористость, меланократовость, низкая глиноземистость. Имеющиеся данные свидетельствуют об их принадлежности к толеитовой, в меньшей степени умеренно-щелочной петрохимическим

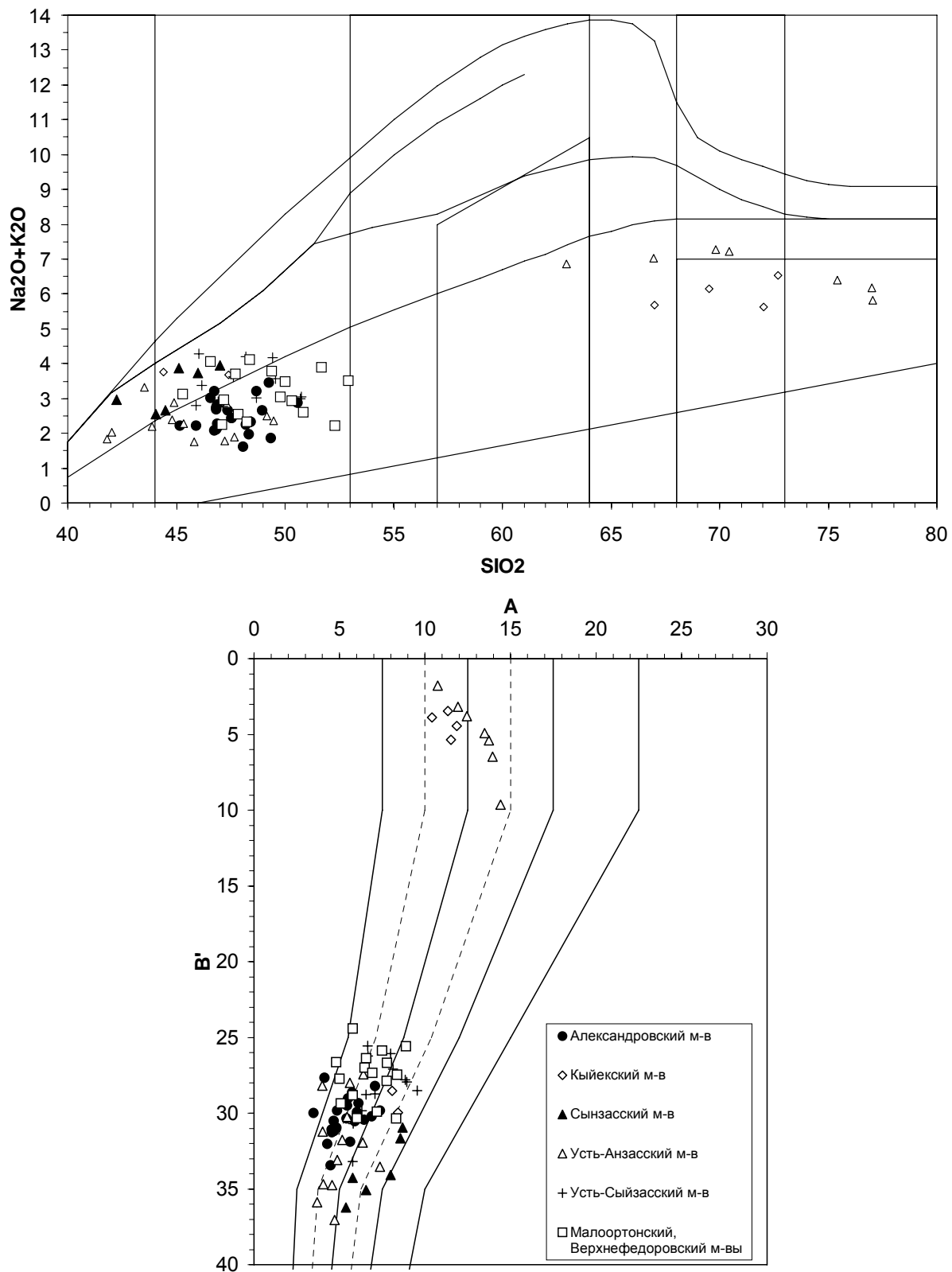


Рис. 2.1. Классификационные диаграммы SiO<sub>2</sub> – (Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O) и а - b' (А.Ф.Белюсов, 1982) для вулканитов усть-анзасской свиты(V-С<sub>1</sub>).



сериям (рис. 2.2). Максимальной щелочностью обладают разновидности, тяготеющие к внутренним частям Мрасского антиклинорного поднятия (Сынзасский, Базасский вулканические массивы) и к границе с Томским блоком метаморфических пород (Усть-Сыйзасский вулканический массив), наименьшей – базальты, приуроченные к границам поднятия (Александровский и Малоортонский вулканические массивы). На дискриминационных диаграммах (рис. 2.2) устанавливается их принадлежность к толеитовым, в меньшей мере щелочным базальтам океанических островов, наименее щелочные разновидности Малоортонского и Александровского вулканических массивов классифицируются как базальты океанического дна или MORB. Спектр редкоземельных элементов (рис. 2.4) для вулканитов щелочной серии Усть-Анзасского вулканического массива свидетельствует об их образовании за счет обогащенного мантийного источника, что подтверждают и спектры на мультиэлементной диаграмме (рис. 2.5), близкие к базальтоидам океанических островов. Слабые максимумы Ba и Sr могут быть связаны с влиянием надсубдукционной компоненты, и свидетельствуют о возможных обстановках задугового (междугового) бассейна.

Особенности геохимического состава, тесная связь с синхронными терригенно-карбонатными осадками унушкольской, белкинской, карчитской свит позволяют связывать формирование вулканитов усть-анзасской свиты (и одноименного комплекса в целом) с эволюцией обогащенного мантийного источника в условиях задугового (междугового) спрединга [4]. Венд-раннекембрийский возраст усть-анзасской свиты принимается в соответствии с серийной легендой, подтверждается корреляцией (по составу вулканитов) с отложениями унушкольской свиты (V-Є<sub>1</sub>), которые охарактеризованы спикулами губок, известковыми водорослями Eri-phyton и археоциатами. Как отмечалось выше, в стратотипическом разрезе по р. Мрассу, в двух километрах выше устья р. Мал. Суета образования усть-анзасской свиты перекрываются конгломератами, которые по полимиктовому составу обломочного материала коррелируются с аналогичными образованиями мрасской свиты. Возраст последней имеет палеонтологическое обоснование в интервале от кийского до обручевского горизонтов.

#### Унушкольская свита

Унушкольская свита в серийной легенде [137] рассматривается в объеме унушкольской и сланцевой формаций К.В. Радугина [58] в качестве стратиграфической единицы, объединяющей переходные фации от вулканитов усть-анзасской свиты к существенно карбонатным образованиям белкинской и карчитской свит. Отложения приурочены к северной части Мрасского поднятия, представлены пестрыми по составу породами формируют разрезы, в различных соотношениях включающие вулканиты, карбонатные, терригенные и кремнистые осадки, характеризующие площади, переходные от структур Алтае-Кузнецкого вулканического палеопояса к

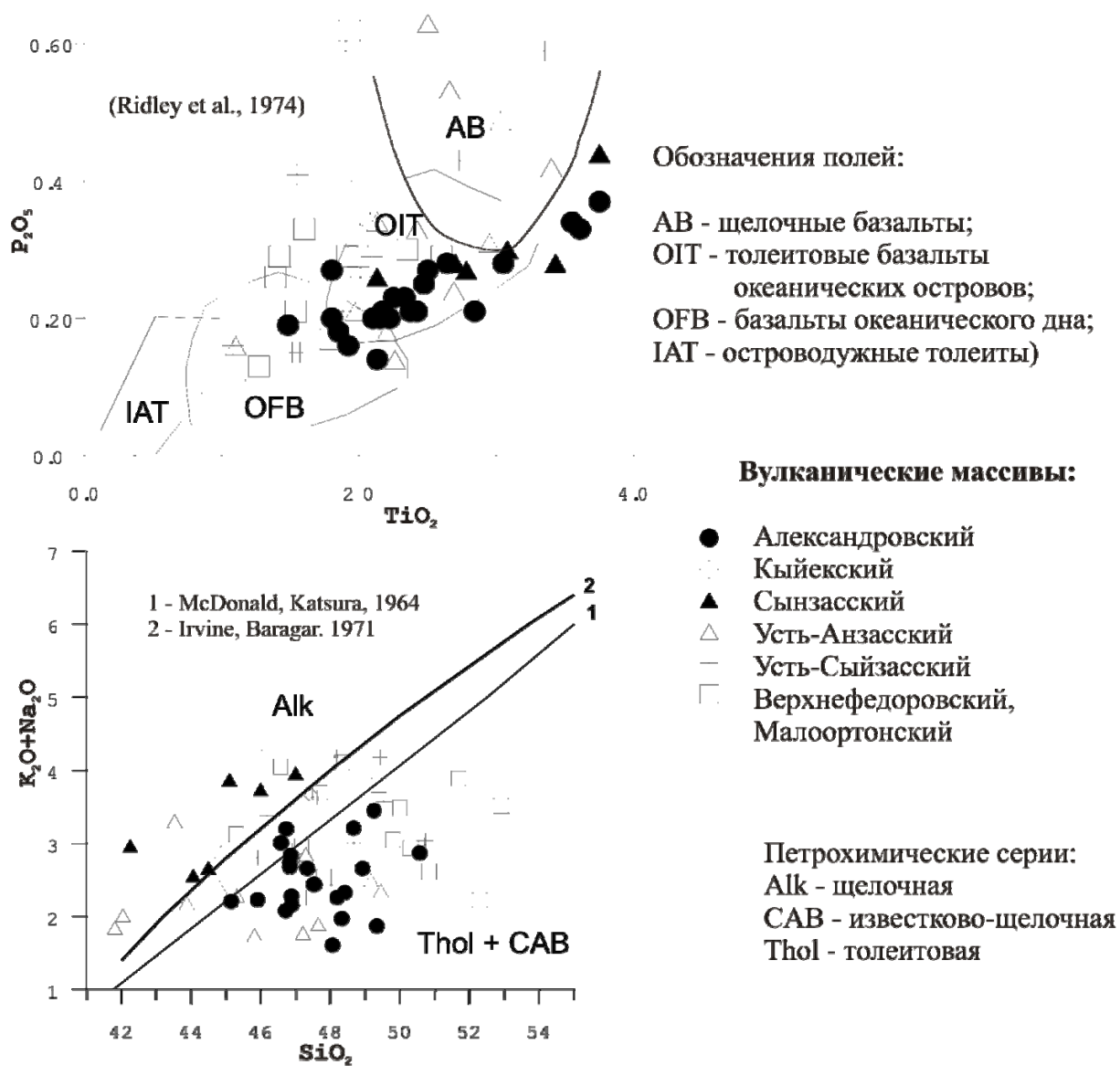


Рис. 2.2. Дискриминационные диаграммы для вулканитов усть-анзасской свиты (V-E<sub>1</sub>)

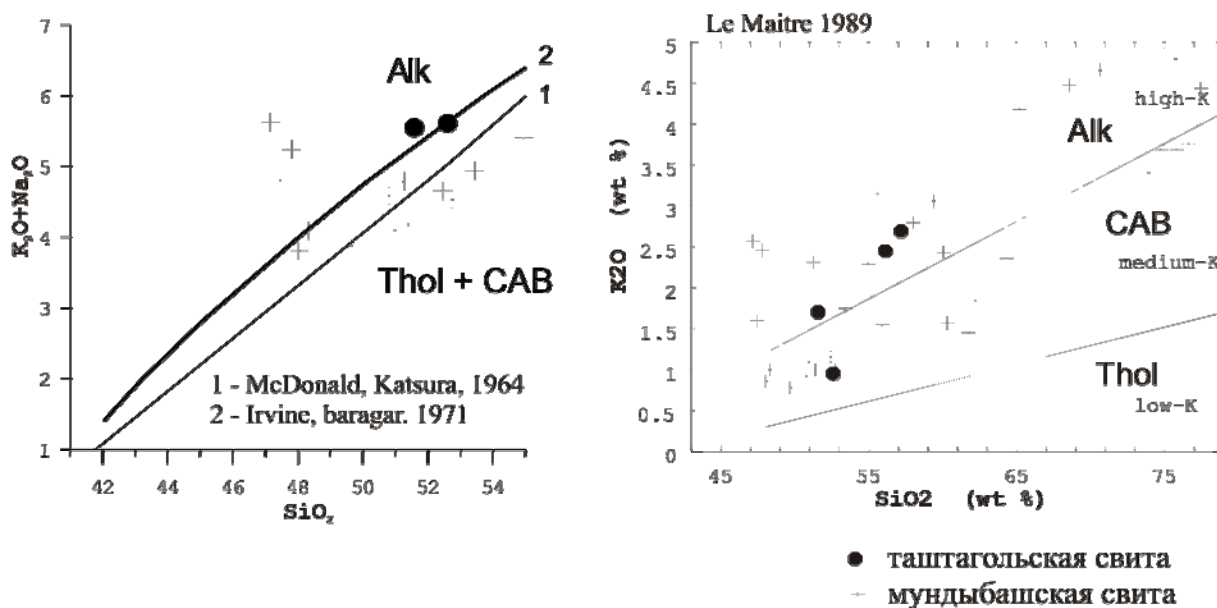


Рис. 2.3. Дискриминационные диаграммы для вулканитов таштагольской и мундыбашской свит (E<sub>2</sub>)

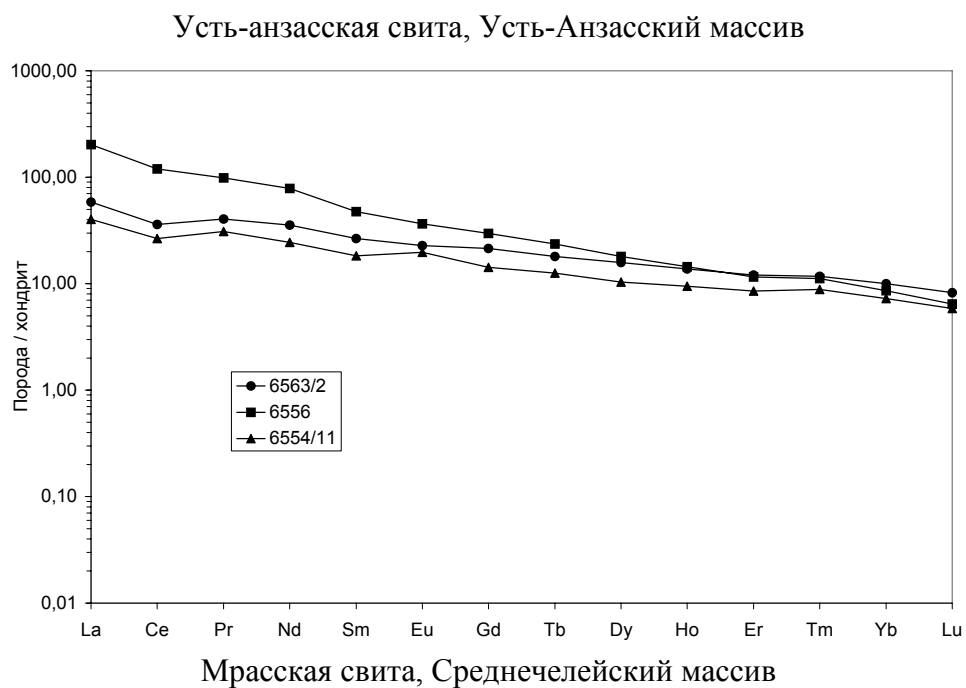
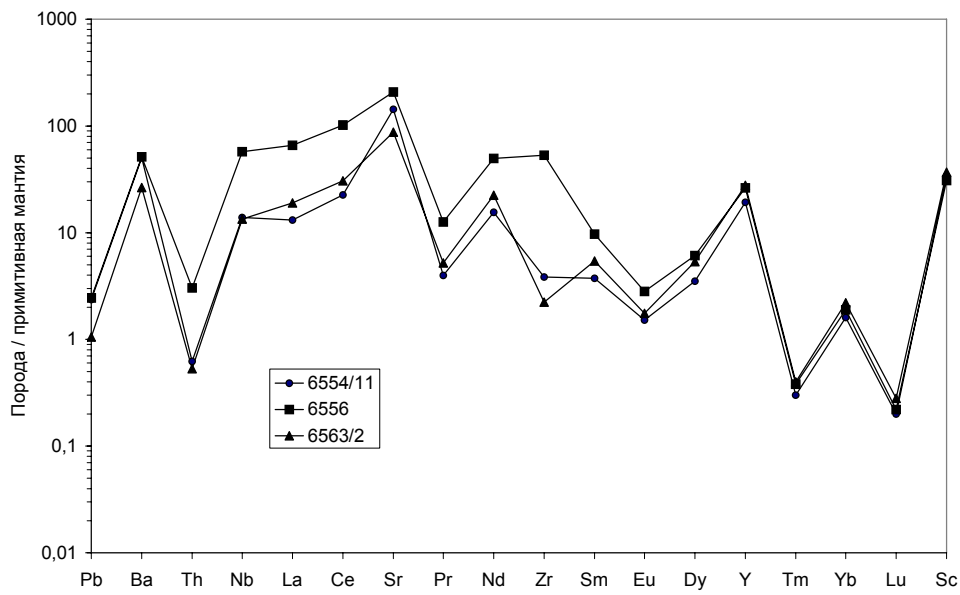


Рис. 2.4 Диаграммы распределения РЗЭ в безальтоидах усть-анзасского (V-Є<sub>1</sub>) и мрасского (Є<sub>1</sub>) вулканических комплексов (содержания нормированы на хондрит по Boynton, 1984).

Усть-анзасская свита, Усть-Анзасский массив



Мрасская свита, Среднечелыйский массив

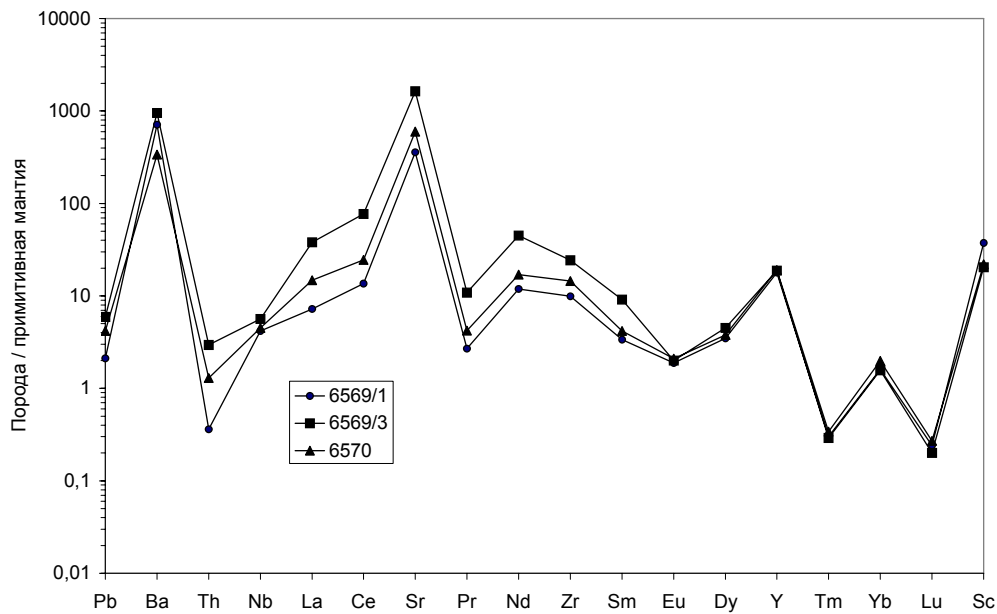


Рис. 2.5. Мультиэлементные диаграммы для базальтоидов усть-анзасского (V-Є1) и мрасского (Є1) вулканических комплексов (нормировано по примитивной мантии по Taylor, McLennan, 1985).

областям терригенно-карбонатного осадконакопления в пределах венд-среднекембрийского бассейна.

К свите отнесены соответствующие отложения стратотипического района, раннекембрийские известняково-сланцевые образования с проявлениями высокотитанистых базальтоидов в правобережья р. Кабырза (карчитская и мрасская свиты Н.Г. Толкачева [216]), нерасчлененные венд-нижнекембрийские карбонатные осадки и нижнеусть-анзасская подсвита В.М. Пенькина [157] в бассейнах рек Базас, Федоровка и Анзас. По стратиграфическому положению, составу, объему и возрасту унушкольская свита сходна с тамалыкской свитой района Тамалыкского месторождения фосфоритов в бассейне р. Балыкса [45, 46].

В стратотипической местности, по данным К.В. Радугина [58], А.И. Афолина [94] разрез унушкольской свиты содержит (снизу вверх):

1. Невландиевые слои – темно-серые и черные массивные и слоистые мелкокристаллические известняки с запахом сероводорода и тонкими линзами силицитов. Граница с породами мрасской свиты тектоническая. К.В. Радугиным в этих известняках описаны *Newlandia concentrica* Walc., *Vologdinia concentrica* и др..... 210-230 м

2. “Необычайный горизонт” – тонкое переслаивание светло- и зеленовато-серых, розоватых, вишневых, темно-серых и черных глинистых и песчаных известняков и тонкозернистых плотных известняков, серо-зеленых песчаников, гравелитов и конгломератов, бордово-красных и лиловых сланцев и алевролитов..... 60 м

3. Граувакковые слои – черные глинистые сланцы, зеленовато-серые песчаники, черные глинистые известняки..... 230 м

4. Строматолитовые слои – темно-серые и черные массивные и фитогенно-полосчатые известняки..... 300 м

5. Верхние слои с *Vologdinia* – черные известняки ..... 60 м

6. К унушкольской свите отнесена также и “сланцевая формация” К.В. Радугина [58], которая залегает выше и представлена черными глинистыми и глинисто-кремнистыми сланцами, туфоалевролитами, туфопесчаниками с прослоями туффитов и туфов, базальтоидов, спонголитов с *Protospongia* sp..... 750 м

Выше по разрезу залегают конгломераты мрасской свиты с гальками плагиобазальтов, глинисто-кремнистых сланцев и темно-серых известняков с *Eryphyton*, *Razumovskaya*, неопределимыми остатками археоциат. На изученной площади свита по литологическому составу подразделяется на нижнюю существенно карбонатную и верхнюю вулканогенно-осадочную подсвиты, без признаков несогласия залегает на доломитах западносибирской свиты (V) и несогласно перекрывается нижнекембрийскими вулканогенно-терригенными образованиями мрас-

ской. С нижней подсвитой, вероятно, могут быть сопоставлены 1 – 5, с верхней – 6 слои стратотипического разреза.

Нижнеунушкольская подсвита ( $V-C_1u\check{s}_I^1$ ,  $V-C_1u\check{s}_I^2$ )

Подсвита в нижней части разреза представлена пачкой, сложенной фациально неустойчивым комплексом пород, близким по составу белкинской свите: обломочными доломитами, известняками, доломитовыми известняково-доломитовыми песчаниками, алевролитами углеродисто-кремнистыми, кремнистыми и глинисто-кремнистыми сланцами. К этому уровню приурочены Верхнекабырзинское, Кызасское, Когансунгское и Сызесское проявления фосфоритов. Так же как и в случае с отложениями белкинской свиты по направлению к зоне развития вулканитов усть-анзасской свиты в составе происходит уменьшение доли доломитов и доломитовых брекчий, увеличивается роль кремнистых пород и известняков, изменяется гранулометрический состав пород со сменой крупнообломочных брекчий карбонатными песчаниками и алевролитами, уменьшается фосфатность отложений.

На участке Кызас разрез отложений первой пачки, по данным А.И. Афона [94] и С.С. Пожидаева [162], включает (снизу вверх):

1. Известняки серые и темно-серые тонкослоистые с прослоями доломитистых известняков и доломитов. Отмечаются прослои известняков с реликтовой оолито-обломочной структурой. Согласно залегают на доломитах западносибирской свиты..... 230 м
  2. Известняки серые, темно-серые с прослоями известковистых доломитов и тонкослоистых слабофосфатных ( $0,7 - 0,8\% P_2O_5$ ) кварцитов ..... 13,5 м
  3. Доломиты черные сажистые, сильно обогащенные углистым веществом, слабофосфатные с прослоями белых известковистых разностей мощностью до 0,5 м, слоистых кремнистых сланцев мощностью 0,2 - 4,0 м, слойками (до первых сантиметров) доломитистых ( $P_2O_5 - 8 - 10\%$ ) и пелитоморфных ( $P_2O_5 - 20 - 23\%$ ) фосфоритов ..... 9,5 м
  4. Переслаивание серых среднезернистых мраморизованных известняков с реликтами оолито-обломочной структуры, серых, темно-серых доломитистых известняков, слойков и линзочек черных фосфоритов ( $P_2O_5 - 25 - 28\%$ ). Мощность прослоев известняков – до 1,5 м, доломитистых известняков – 0,3 м, слойков фосфоритов - 3 - 5 см ..... 15 м
  5. Известковистые доломиты грубополосчатые..... 30 м
  6. Переслаивание полосчатых известняков, доломитов и кремнистых сланцев ..... 60 м
  7. Доломиты известковистые грубополосчатые..... 60 м
  8. Переслаивание светло-серых известняков и доломитов ..... 5 м
  - Всего ..... 400 м.
- Выше залегают пятнисто-полосчатые серые и светло-серые известняки второй пачки.

Верхняя часть разреза (вторая пачка) нижней подсвиты в бассейне р. Базас (левый приток р. Ортон) сложена обломочными темно-серыми тонкослоистыми, редко массивными известняками, иногда доломитами, прослоями глинисто-кремнистых и кремнистых сланцев с остатками спикул губок и радиолярий. В бассейне р. Мрассу в приустьевой части рек Унушкол и Анзак она представлена темно-серыми известняками с остатками водорослей Eriphyton, а в правобережье р. Кабырзы – светло-серыми известняками с редкими археоциатами и водорослями Eriphyton. Ранее толща известняков бассейна р. Базас относилась Ю.Г. Щербаковым [228] к енисейской свите синия, П.Е. Танским [214] и В.А. Сивовым [197] к западносибирской свите, В.Н. Пенькиным [157] она описана в составе нерасчлененных отложений венда-нижнего кембрия, залегающих на доломитах западносибирской свиты.

Разрез второй пачки нижней подсвиты по р. Базас, по материалам В.М. Пенькина [157], имеет следующий состав. На переслаивающихся доломитах, известняках и кремнистых сланцах первой пачки, вскрытых в ядре антиклинальной складки, залегают:

1. Известняки мелкозернистые тонкополосчатые плитчатые.....	240 м
2. Глинисто-кремнистые сланцы .....	14 м
3. Доломиты массивные, комковатые темно-серые до черных .....	20 м
4. Переслаивающиеся доломиты, углеродисто-кремнистые сланцы, известняки с повышенными содержаниями марганца (0,1 – 1%).....	75 м
(Данный горизонт, кроме того, установлен в разрезах по р. Караджан, где мощность его составляет 125 м, по р. Ортон, ниже устья Черной Речки – 190 м.)	
5. Известняки мелкозернистые темно-серые плитчатые .....	500 м
6. Переслаивающиеся углеродисто-кремнистые сланцы и серые массивные доломиты .....	85 м
7. Доломиты массивные серые, пепельно-серые.....	75 м
Всего .....	1009 м

Выше по разрезу согласно залегают вулканогенно-карбонатные отложения верхней подсвиты. Горизонт доломитов в кровле нижней подсвиты является маркирующим, откартирован по р. Караджан, Ортон, Лев. Сунзас, Кызас; мощность его изменяется от 75 до 200 м.

#### Верхнеунушкольская подсвита (V-Є<sub>1</sub>uš<sub>2</sub>)

Подсвита сложена глинистыми, кремнисто-глинистыми и кремнистыми сланцами, темными известняками, терригенными и вулканогенными породами. Последние в количественном отношении резко подчинены, представлены трудно диагностируемыми мелкообломочными пирокласто-тефроидными породами, образующими редкие маломощные горизонты пепловых пара- и ортоуффигов, тефроидов, иногда туфов и лав высокотитанистых умеренно-щелочных ба-

зальтов, аналогичных по составу усть-анзасским. Разрез отличается значительной фациальной пестротой и невыдержанностью.

Породы согласно залегают на карбонатных отложениях нижеунушкольской подсвиты. Их разрез изучен В.М. Пенькиным [157] в междуречье рек Лев. Сунзас – Базас (северное крыло Базасской синклинали), Ф.С. Бушуевым [102] на Рамзасском участке (правобережье р. Кабырза), нами по р. Анзас, в междуречье рек Лев. Сунзас – Базас. По данным В.М. Пенькина [157] в северном крыле Базасской синклинали он содержит (снизу вверх):

1. Метабазальты зеленовато-серые рассланцованные ..... 70 м
2. Переслаивание туфопесчаников, туфоизвестняков и туффитов. Мощность слоев – от первых см до 0,3 – 0,4 м, породы плитчатые рассланцованные ..... 470 м
3. Известняки тонкозернистые массивные, иногда слоистые темно-серые, в верхней части редкие прослои туфопесчаников и туффитов ..... 300 м
4. Метабазальты зеленовато-серые рассланцованные ..... 150 м
5. Переслаивание туфопесчаников, туфоалевролитов с редкими прослоями известняков и туффитов. Мощность слоев – 0,4 – 0,5 м ..... 260 м
- Всего..... 1250 м

Выше по разрезу залегают конгломерато-брекчии мрасской свиты. В южном крыле синклинали сокращается доля туфогенных пород, здесь возрастает роль известняков.

*Археоциатовые известняки* распространены в нижней подсвите в бассейне р. Кабырза в разрезах, наиболее удаленных от синхронных вулканических структур, представлены серыми, светло-серыми, иногда белыми разностями. По данным термического анализа, содержат 98 – 100% кальцита и примесь органического вещества.

*Эпифитоновые известняки* встречаются в бассейне рек Кабырза и Мрассу (левобережье р. Анзак), аналогичны археоциатовым известнякам, отличаются характером органических остатков.

В краевой части Мрасского поднятия в бассейнах рек Базас, Федоровка, Кызас, Мрассу (район Сагинских островов), Анзас вблизи ареалов распространения вулканических пород усть-анзасского комплекса развиты более глубоководные темно-серые, до черных тонкослоистые, иногда пятнисто-полосчатые разности известняков. Они обладают параллельной, горизонтальной слоистостью с мощностью слойков от долей мм до 3 – 5 см, обусловленной чередованием разностей различного цвета, неравномерным обогащением слойков органическим веществом, реже наличием прослоев доломитов, кремней, обломочных пород. Известняки часто содержат вкрапленность пирита и примесь пирокластического материала, спикулы губок и радиолярии.



*Доломиты* встречаются в виде отдельных прослоев и линз мощностью от нескольких метров до 120 – 200 м серого, светло-серого, иногда черного (сажистого) цвета массивной или брекчиевидной текстуры.

В известняках и доломитах литологическим анализом в тяжелой фракции нерастворимого остатка установлены рутил, сфен, циркон, гранат, пироксен, роговая обманка, реже турмалин, хромшпинелиды, барит.

*Углеродисто-кремнистые, углеродисто-глинисто-кремнистые, глинисто-кремнистые, кремнистые сланцы* широко развиты по всему разрезу свиты, роль их заметно возрастает по направлению к краевой части Мрасского поднятия. Породы темно-серого, серого или черного цвета, сланцеватой, редко микроплойчатой текстуры, сложены в различных количественных соотношениях тонкозернистым кремнистым и микрочешуйчатыми агрегатами серицита, хлорита, иногда биотита. Углеродистое вещество концентрируется в виде тонких полос и линзочек. В углеродистых разностях отмечается обильная сыпь пирита, в кремнистых и глинисто-кремнистых сланцах встречаются спикулы губок, остатки радиолярий. В правобережье р. Кабырза в верхней подсвите описаны спонголиты и радиоляриты.

*Песчаники, туфопесчаники, туфоалевролиты, туффиты* зеленовато-серого цвета, сложены угловатыми и полуокатанными, часто уплощенными, изогнутыми зернами плагиоклаза, вулканитов основного состава с реликтовой витрофировой и микролитовой структурами.

*Конгломераты, гравелиты* фиксируются в виде редких тонких (2 – 5 м) прослоев в верхней подсвите, состоят из галек силицитов, глинисто-кремнистых сланцев, черных и светло-серых мраморизованных известняков, доломитов, базальтов, иногда фосфоритов. Цемент базальный, карбонатный, песчанистый; в нем нередко отмечается туфогенная примесь, представленная рогульчатыми, остроугольными обломками зерен плагиоклаза.

*Базальты* в унушкольской свите встречаются редко, установлены в разрезах верхней подсвиты в междуречье рек Лев. Сунзас - Базас, в бассейне р. Рамзас и в среднем течении р. Кызас. Мощность горизонтов – от 50 до 150 м. Породы афировые, реже мелкопорфировые зеленовато-серого, иногда черного цвета, сложены микролитами альбитизированного плагиоклаза, погруженными в аповитрофировый агрегат эпидота, клиноцоизита, хлорита, актинолита и лейкоксена. Породы высокотитанистые, умеренно-щелочные, аналогичны базальтоидам стратотипа усть-анзасской свиты (текст. прил. 8).

*Туфы* литокластические и кристаллокластические развиты в виде маломощных прослоев в верхней подсвите унушкольской свиты. Пирокластический материал представлен остроугольными обломками плагиобазальтов, спилитов, вариолитов, кристаллов плагиоклаза и пироксена. Цемент пепловый, обильно лейкоксенизированный, по типу подразделяется на цемент соприкосновения и поровый.

*Фосфориты* приурочены к основанию разреза нижней подсвиты. На Верхнекабырзинском и Когасунугском участках установлено по пять пластовых тел мощностью 0,7 – 19,5 м протяженностью от 1 до 2 км с содержаниями  $P_2O_5$  – 8,26 - 22,99%. На Сызесском, Кызасском, Анзасском и Рамзасском участках они образуют невыдержанные линзовидные тела незначительной протяженности и мощности. Фосфориты Верхнекабырзинского участка представлены фосфорито-доломитовыми брекчиями, на Когасунугском – они преимущественно гравелито-песчанистые, на Кызасском участке – слоистые микрозернистые, оолито-обломочные. По составу среди них выделяются карбонатные (основной тип руд), глинистые и кремнистые. Состоят из доломита, кальцита, флюорита, кварца и фосфатного вещества, представленного по результатам рентгено-структурного анализа фторапатитом. Фосфатное вещество в микрозернистых разновидностях составляет основную массу породы, в обломочных – цемент и обломки.

На карте  $\Delta Ta$  над образованиями унушкольской свиты наблюдается слабо дифференцированное отрицательное магнитное поле интенсивностью (-50) – (-450) нТл, на карте остаточных аномалий силы тяжести гравитационное поле характеризуется значениями - +2 – (-12) мГл. Петрофизические свойства пород приведены в текст. прил. 10.

На аэрофотоснимках площади распространения свиты характеризуются серым фототонном, не отличаясь от окружающих отложений. В приустьевой части р. Ильинка просматривается изоклиальная складчатость.

Возраст унушкольской свиты принимается венд-нижнекембрийским, так как она без видимого углового несогласия залегает на доломитах западносибирской свиты, перекрывается вулканогенно-карбонатно-терригенными породами мрасской свиты, то есть занимает такое же стратиграфическое положение и возрастной интервал, как белкинская и карчитская свиты вместе взятые. На Сызесском проявлении фосфоритов в нижней пачке нижеунушкольской подсвиты Ф.С. Бушуевым [102] собраны *Vesicularites cf. ovatus* Z. Zhur., *Obruchevella parva* Reitl. (определения А.Г. Пospelова), на Верхнекабырзинском фосфатопоявлении – известковые водоросли *Razumovskia* sp. В устье р. Анзас в правом борту р. Кабырза, по сборам Н.Г. Толкачева [216], А.Г. Пospelовым определены *Renalsis polymorphus* (Masl), *Vogojulia* sp.

Проблема возраста свиты в стратотипической местности является предметом оживленных дискуссий до сих пор. Долгое время большинство исследователей считали ее среднерифейской в связи с находками К.В. Радугиным [58] невландиевой проблематики в «невландиевых слоях». В 70 – 80-е годы в известняковых обломках терригенных пород «необычайного горизонта», залегающего на «невландиевых слоях», установлены многочисленные остатки водорослей Epiphyton в связи с чем было высказано предположение о нижнекембрийском возрасте отложений унушкольской свиты [165, 141, 191,65]. В настоящее время эта пара слоев прослежена в стратотипическом районе по реке Мрассу на протяжении 15 км от пос. Усть-Кабырза до пос.

Шор-Тайга. Остатки водорослей Epiphyton собраны в «необычайном горизонте» в четырех пунктах и везде сопряжены с находками невландиевой проблематики в подстилающих известняках. Постоянная пространственная связь и структурное единство этих сравнительно мало-мощных и быстро меняющихся простирающие пачек свидетельствуют об отсутствии сколько-нибудь значительного перерыва или дизъюнктива между ними, а, следовательно, и о наиболее вероятном нижнекембрийском возрасте «невландиевых слоев». Альтернативной позиции придерживается С.Л. Тарновский [72], который отстаивает среднерифейский возраст последних, предполагая изначально резко несогласное, в большинстве случаев, осложненное тектоникой залегание на них «необычайного горизонта» с остатками нижнекембрийских известковых водорослей.

В бассейне р. Кабырза в нижнеунушкольской подсвете в известняках, относившихся предшественниками к карчитской свите известны археоциаты [166]: *Ajascyathus cf. grandipora* (Tayl), *A. cf. salebrosus* (Vologd), *Archaeolynthus sp. ind.* и водоросли Epiphyton, в бассейне р. Базас в черных известняках с кремнистыми прослоями – спикулы губок и радиолярии. В верхнеунушкольской подсвете в правобережье р. Кабырза восточнее р. Сынзас Н.Г. Толкачевым [216] собраны Epiphyton sp. ind., обломки археоциат, в бассейне р. Базас П.Е. Танским [212], В.М. Пенькиным [157] – спикулы губок и радиолярии.

#### Мрасский андезибазальт-трахибазальт-базальтовый комплекс ( $\epsilon_1mr$ )

Комплекс представлен Малосуетинским и Верхне-Анзасским ареалами, его покровные фации и сопутствующие осадочные породы выделены в одноименную свиту. Субвулканические образования представлены дайками и штоками базальтов, долеритов.

#### Мрасская свита ( $\epsilon_1mr$ )

Мрасская свита в ранге формации выделена К.В. Радугиным в 1936 году по р. Мрассу в районе пос. Среднечилейск. Она объединяет раннекембрийские вулканогенно-осадочные образования, синхронные кремнисто-терригенно-известняковым фациям адиакской и мазасской свит (рис. 2.6), развита по р. Мрассу в устье р. Пызас, в междуречье рек Бол. Суета и Мал. Суета, в бассейнах рек Александровка, Ортон. Нижняя граница свиты наблюдается в устье р. Александровка и по р. Мрассу (в двух километрах выше устья р. Мал. Суета), где она ложится с конгломератами в основании на образования усть-анзасской свиты. Верхняя граница - тектоническая.

Образования свиты представлены туфоконгломератами, терригенно-тефроидными гравелитами, песчаниками, алевролитами, туфами, реже лавами и лавобрекчиями базальтов и лейкобазальтов, прослоями известняков, туфогравелитов, кремнисто-углеродистых сланцев. Для отложений характерны пестроцветный облик, преобладание кластических, часто грубообло-

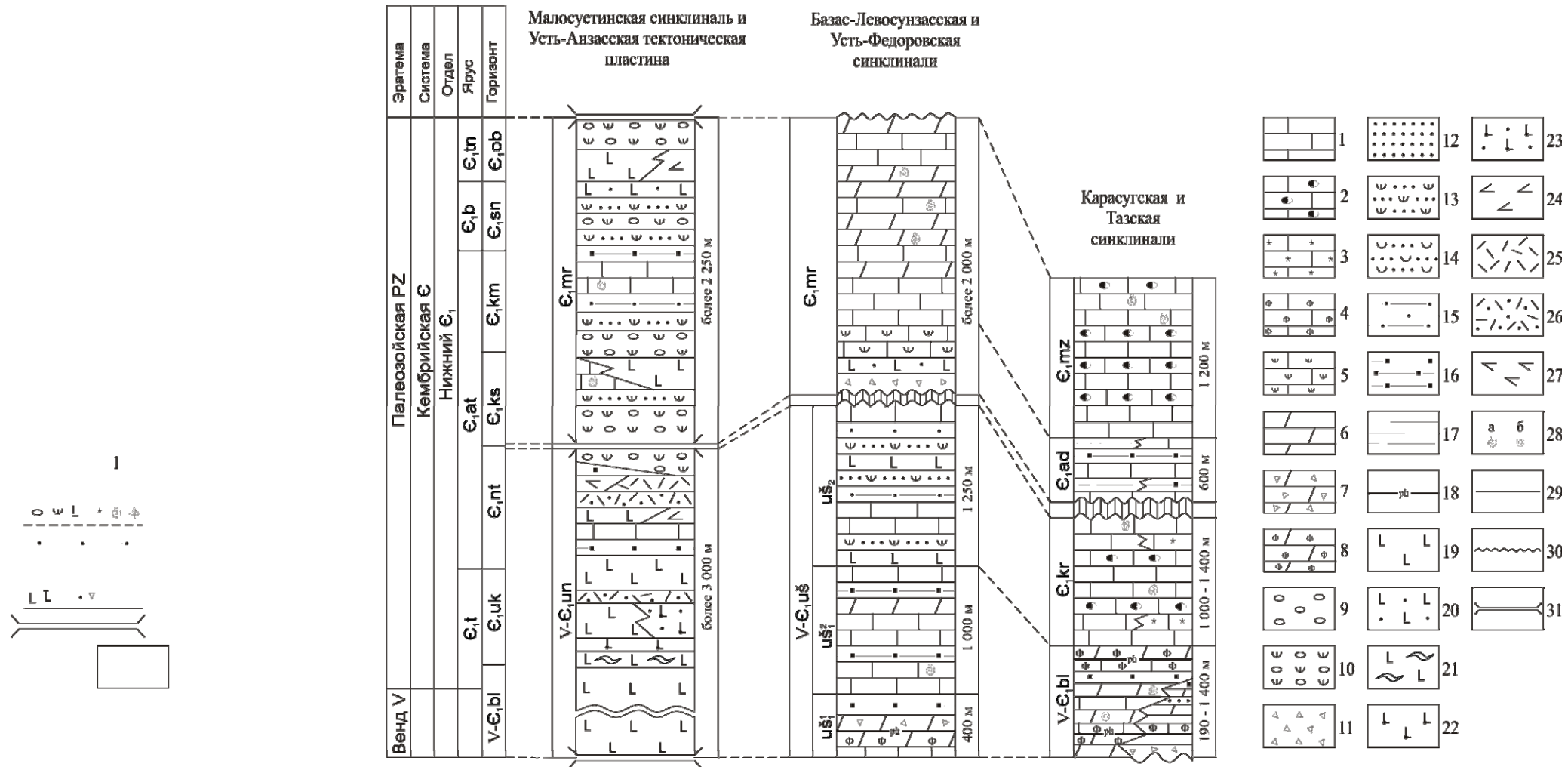


Рис. 2.6. Схема корреляции поздний венд - раннекембрийских образований Мрасского поднятия.

Свиты: V-C,bl - белкинская; V-C,uš - унушкольская; V-C,un - усть-анзасская; E,kr - карчитская; E,ad - адиякская; E,mz - мазасская; E,mr - мрасская

1-5 - известняки, водорослево-археоциатовые (2), пестрошестые (3), фосфатные (4), переслаивающиеся с базальтовыми туфами (5); 6-8 - доломиты обломочные (7), фосфатные (8); 9 - конгломераты; 10 - туфоконгломераты; 11 - брекчи осадочные; 12 - песчаники; 13 - туфопесчаники; 14 - тифроидные песчаники; 15 - алевролиты; 16-17 - сланцы кремнистые (16), глинистые (17); 18 - горизонты пластовых и желваковых фосфоритов; 19-21 - базальты (19), их туфы (20), их лавобрекчии (21); 22-23 - трахибазальты (22), их туфы (23); 24 - андеситбазальты; 25-26 - риолиты (25), их туфы (26); 27 - риодациты; 28 - места сборов археоциат, трилобитов и брахиопод (а), микрофитолитов (б); 29-31 - границы стратиграфические согласные (29), стратиграфические несогласные (с размывом) (30), тектонические (31)

мочных фаций вулканитов, присутствие большого количества карбонатных пород. В составе свиты, слагающей ядерную часть Базас-Левосунзасской и Усть-Федоровской синклиналей, отмечены горизонты олистостром, осадочных брекчий и доломитов.

Стратиграфический разрез по р. Мрассу и ее левому притоку ручью Дак-Дран-Гол имеет тектонические ограничения, включает (снизу вверх):

1. Переслаивающиеся терригенно-тефроидные алевролиты, песчаники, гравелиты и туфоконгломераты ..... 530 м
2. Базальты плагиоклаз-пироксен-порфиновые, их лавобрекчии, линза известняков (20 м) ..... 145 м
3. Туфоконгломераты, прорванные дайкой лампрофиров ..... 25 м
4. Терригенно-тефроидные песчаники с прослоями терригенно-тефроидных алевролитов, гравелитов и туфоконгломератов ..... 45 м

Дайка диабазовых порфиритов.

5. Черные углеродистые пиритизированные терригенно-тефроидные алевролиты .более 50 м  
Разлом. Далее разрез наращивается вверх по руч. Дак-Дран-Гол:
6. Туфоконгломераты .....более 90 м
7. Мраморизованные известняки с археоциатами ..... 65 м
8. Пиритизированные углеродистые сланцы ..... 93 м
9. Терригенно-тефроидные гравелиты с обломками базальтов плагиоклаз-порфиновых и известняков ..... 59 м
10. Углеродистые сланцы ..... 88 м
11. Известковые туфопесчаники ..... 49 м
12. Терригенно-тефроидные гравелиты с обломками углеродистых алевролитов, базальтоидов плагиоклаз-порфиновых и известняков ..... 38 м
13. Известняковые конгломераты ..... 34 м
14. Переслаивающиеся терригенно-тефроидные алевролиты и песчаники ..... 87 м
15. Тонкослоистые углеродистые терригенно-тефроидные алевролиты ..... 96 м
16. Псаммитовые туфы базальтоидов плагиоклаз-порфиновых ..... 43 м
17. Переслаивание углеродистых алевролитов, псефитовых туфов основного состава и терригенно-тефроидных гравелитов черного цвета ..... 106 м
18. Лавы и туфы обильнопорфиновых (плагиоклаз) базальтов ..... 10 м
19. Туфоконгломераты с обломками базальтов плагиоклаз-порфиновых и известняков; в верхней части горизонта кремнистые, углеродистые сланцы и кварциты .....более 600 м

Разлом. Далее идут карбонатные образования западносибирской свиты.

Неполная мощность отложений мрасской свиты в разрезе - 2250 м.

В целом по территории листа мощность до 2650 м.

Базальтоиды представлены базальтами ( $\beta\epsilon_1mr$ ,  $^m\nu\epsilon_1mr$ ), лейкобазальтами и трахибазальтами, редко мелабазальтами и андезибазальтами, характеризуются серо-зеленой, иногда красноцветной окраской, порфировыми структурами. По составу вкрапленников они делятся на оливин-пироксен-плагиоклазовые, пироксен-плагиоклазовые и плагиоклазовые. В лейкобазальтах и андезибазальтах плагиоклазовые фенокристы резко преобладают. Характерно наличие лавобрекчий с включением обломков светлых известняков размером до 1 - 2 м.

*Базальтоиды* характеризуются повышенными лейкократовостью, глиноземистостью и известковистостью, умеренными титанистостью и фосфористостью, принадлежат известково-щелочной и умеренно-щелочной, редко толеитовой петрохимическим сериям (текст. прил.8; рис. 2.7, 2.8). на дискриминационных диаграммах они классифицируются как островодужные образования (рис. 2.8) однако вулканогенно-осадочный тип разрезов мрасской свиты, широкое развитие в ее составе рифогенных фаций, тесная ассоциация с высокотитанистыми вулканитами усть-анзасской свиты (V- $\epsilon_1$ ), другими раннекембрийскими терригенно-карбонатными фациями (карчитская, адиацкая, мазасская и другие свиты), маркирующими условия задугового (междугового) бассейна, позволяют связывать их формирование (как и всего комплекса осадков мрасской свиты) с наиболее поздними этапами эволюции последнего. Спектры РЗЭ (рис. 2.4) аналогичны таковым известково-щелочной серии, однако повышенное содержание легких лантаноидов, свидетельствует о принадлежности родоначальной магмы к обогащенному источнику. На мультиэлементной диаграмме (рис. 2.5) выраженные максимумы Ba и Sr указывают на наличие надсубдукционной компоненты в магмах, но отсутствие специфического минимума Nb не позволяет связывать их образование с чисто субдукционными (островодужными) условиями и может быть объяснено их формированием в условиях задугового бассейна.

*Терригенно-тефроидные алевриты, песчаники и гравелиты* – породы серого и темно-серого цвета, иногда пестроокрашенные, образуют слои мощностью 1 - 5 м. Обломочный материал плохо окатан и плохо сортирован, имеет преимущественно тефроидную природу. Среди обломков преобладают внутрiformационные базальтоиды, аналогичные синхронным эффузивам, их туфы, кристаллокласты плагиоклаза и пироксена. Примечательные песчаники, целиком состоящие из пироксеновых фенокристаллов, сцементированных карбонатным материалом, описаны К.В. Радугиным в стратотипическом разрезе. Кроме того, часть обломков сложена черными углеродистыми сланцами и известняками. Цемент – карбонатный.

*Туфоконгломераты* – породы зеленовато-серого цвета. Гальки и валуны размером до 15 - 30 см плохо окатаны, представлены внутрiformационными плагиоклаз- и пироксен-плагиоклаз порфировыми трахибазальтами, базальтами, лейкобазальтами, спилитами, аналогичными син-

хронным вулканитам покровных фаций. Реже присутствуют афировые и редкопорфировые базальты, аналогичные описанным в усть-анзасской свите, алевролиты. Часто присутствуют свет-

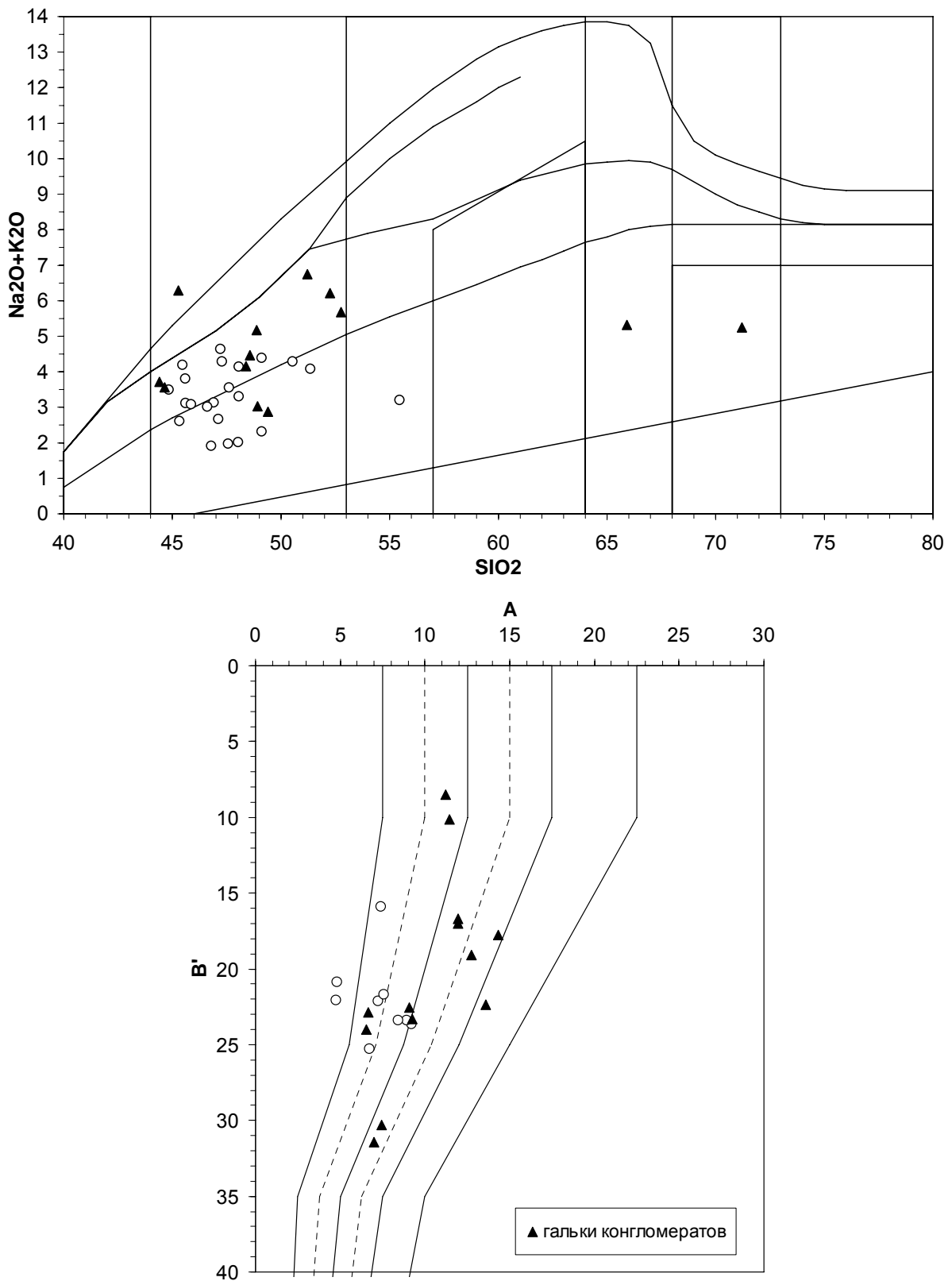
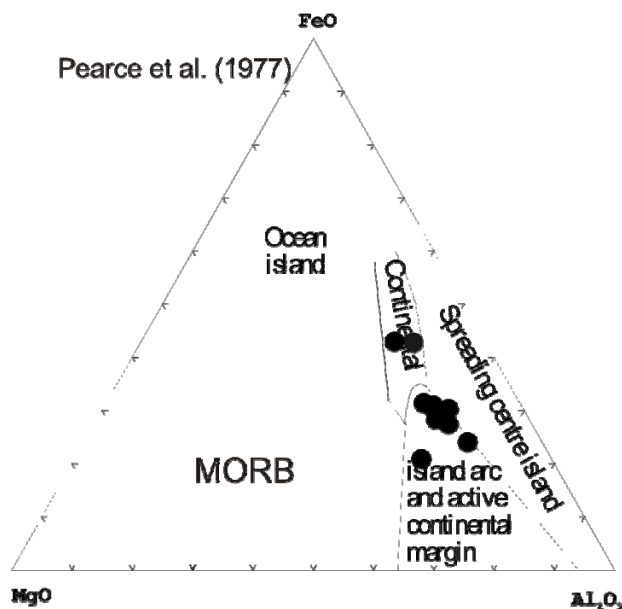
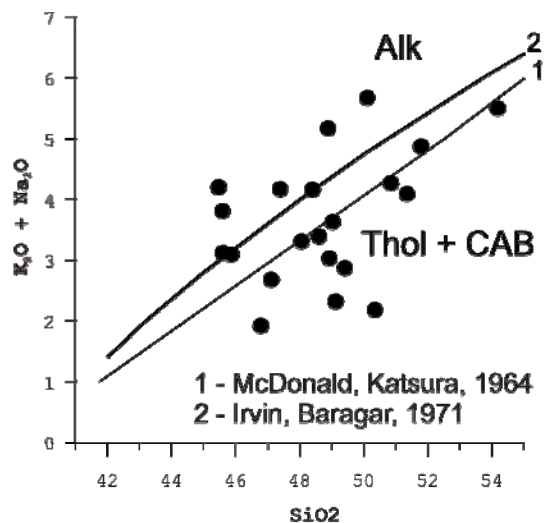
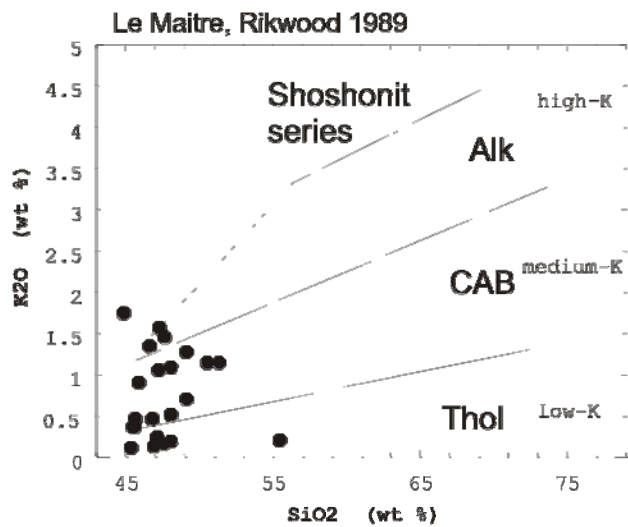


Рис. 2.7. Классификационные диаграммы  $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$  и а - б' (А.Ф.Белоусов, 1982) для вулканитов мрасской свиты ( $\text{C}_1$ ).





Петрохимические серии:  
Alk - щелочная  
CAB - известково-щелочная  
Thol - толеитовая

Рис. 2.8. Дискриминационные диаграммы для вулканитов мрасской свиты ( $\epsilon_1$ )

ло-серые, видимо, внутрибассейновые известняки, иногда (междуречье Мал. и Бол. Суеты) с остатками археоциат, наиболее молодые из которых соответствуют санаштыкгольскому горизонту. Здесь же следует упомянуть габбродиориты, диориты, кварцевые диориты и диоритовые порфириды, отмеченные К.В. Радугиным в конгломератах руч. Дак-Дран-Гол, хлоритовые, кварц-хлоритовые, серицит-хлоритовые, серицитовые и биотитовые сланцы, которые наблюдались К.В. Радугиным [58] и А.Ф. Белоусовым [9] в конгломератах по р. Мрассу ниже устья р. Верхний Кизек и в нижнем течении р. Пызас, валуны тоналитов и плагиогранитов, идентичных майнским, в базальных конгломератах правого борта р. Кондома против пос. Карагол в Александровском горсте, опробованные В.М. Шкарбанем [203]. Заполняющее вещество – песчано-гравийное туфогенно-осадочной природы.

Известняки представлены темно-серыми полосчатыми и светло-серыми пятнистыми рифогенными насыщенными остатками археоциат разновидностями. Среди проявлений последних наиболее крупными и известными являются «вологдинские известняки», охарактеризованные К.В. Радугиным в стратотипическом разрезе, и Усть-Федоровский риф.

Петрофизические показатели пород мрасской свиты отражены в текст. прил. 10.

Магнитное поле  $Z_a$  над породами мрасской свиты отрицательное и относительно спокойное. На фоне отрицательных значений выделяются локальные аномалии положительной напряженности до +100 гамм, которые обусловлены субвулканическими телами диабазов и диоритовыми порфиридами среднего кембрия и линзой магнетитовых руд Александровского проявления. На планах локальных аномалий  $\Delta g$  площади распространения пород не отличаются от соседних образований. На МАКС поля распространения вулканитов характеризуются преимущественно крутосклонным часто острогребневым рельефом.

Возраст отложений принят в соответствии с серийной легендой в интервале от кийского до обручевского горизонтов включительно. Нижняя возрастная граница свиты определяется залеганием базальных конгломератов (с галькой плагиогранитов) на кремнистых сланцах устья анзасской свиты, которое наблюдалось В.М. Шкарбанем [203] в правобережье р. Кондома против пос. Карагол в Александровском горсте, К.В. Радугиным [58], А.Ф. Белоусовым [9] и другими геологами по р. Мрассу выше устья р. Мал. Суета; затем – залеганием аналогичных вулканитов по р. Мрассу ниже устья р. Мазас на известняках карчитской свиты, верхняя возрастная граница которых отвечает нижней части натальевского горизонта [137, 4]. Верхняя граница мрасской свиты не обнажена. В стратотипическом разрезе она имеет тектонические ограничения. К.В. Радугиным здесь по руч. Дак-Дран-Гол в «вологдинском известняке» собраны археоциаты камешковского горизонта и, «возможно, предшественники камешковских форм» (кийский горизонт?). А.С. Бояриновым и А.Г. Поспеловым [164] в пределах стратотипической полосы в нескольких точках в известняковых линзах и обломках конгломерата собраны архео-

циаты, для которых устанавливался ленский возраст [138, 197], однако, с точки зрения современных представлений, принадлежность этих форм к ленскому надъярису И.А. Коняевой ставится под сомнение. В.М. Пенькин [157] указывает на наличие трилобитов в бассейне р. Ортон в отложениях «верхнеусть-анзасской подсвиты», которые в настоящее время выделены в мрасскую свиту. В приустьевой части р. Федоровка, правого притока р. Ортон, известны рифогенные археоциатовые известняки с ленской фауной (Усть-Федоровский риф), которые также коррелируются с отложениями мрасской свиты.

## Тельбесский и Кондомский секторы

### Мрасский андезибазальт-трахибазальт-базальтовый комплекс ( $\epsilon_1mr$ )

В Тельбесском секторе мрасский вулканический комплекс представлен лишь покровной фацией и осадочными породами. Субвулканические образования в пределах сектора не установлены.

### Мрасская свита ? ( $\epsilon_1mr?$ )

К свите условно отнесена толща мраморизованных известняков белого и вишнево-красного цвета, часто брекчированных с прослоями (2 – 10 м) песчаников, кварц-серицитовых сланцев, плагиоклаз-порфировых андезитов [132]. Границы свиты тектонические. Мощность образований толщи - более 1300 м.

*Мраморизованные известняки* характеризуются пестроцветной окраской, массивной, слоистой или брекчиевой текстурой. Структура пород - от тонко- до грубозернистой. По данным термического анализа, известняки содержат 88 – 95,7% кальцита и примесь (до 6%) доломита.

*Андезиты* – серые, зеленовато-серые миндалекаменные породы с редкими порфировыми вкраплениями плагиоклаза, вблизи разломов интенсивно рассланцованы и брекчированы.

К.В. Радугиным [170] на западном продолжении толщи (лист N-45-XXVIII) собраны остатки археоциат и водорослей. По заключению Н.С. Краснопеевой археоциаты имеют нижнекембрийский возраст.

### Таштагольско-мундыбашский трахидацит-трахит-трахибазальтовый комплекс

В Тельбесском секторе ВПП комплекс представлен Огутунским, в Кондомском секторе - Таштагольским ареалами. Его покровные фации и сопутствующие осадочные породы расчленяются на таштагольскую и мундыбашскую свиты, субвулканические образования присутствуют в виде даек, штоков и силлов базальтов, трахибазальтов, долеритов и диоритовых порфиров, по составу аналогичных базальтоидам покровной фации.

## Таштагольская свита ( $E_2ts$ )

Свита объединяет образования агатинского возраста, распространена в Кондомском грабене в левобережье р. Кондомы (Таштагольский ареал). Кроме того, условно к ней отнесены вулканиты, выполняющие ядро антиклинали в приустьевой части рек Жемжес и Ташелга – левых притоков р. Бол. Речка (Усть - Жемжесский вулканический массив Огутунского ареала).

В Кондомском грабене Т.И. Сомов [203] и В.Г. Медведев [143] описывали эти отложения в составе первой (подрудной) пачки мундыбашской свиты. К западу они прослеживаются на соседнюю площадь, к востоку – погружаются под отложения нижнемундыбашской подсвиты. Свита представлена чередованием лав и туфов трахибазальтов, трахиандезибазальтов, трахиандезитов с редкими горизонтами туфов трахитов. Их отличительная особенность - преобладание туфов над лавами и преимущественное развитие среди них псефитовых разностей. Мощность отложений, по данным буровых скважин - более 500 м [143].

*Трахибазальты, трахиандезибазальты и трахиандезиты* макроскопически почти не отличаются друг от друга, распознаются только по химическому составу, составу плагиоклазов, если последние не раскислены, и порода не изменена, что встречается редко. Это зеленовато-серые, лилово-серые массивные миндалекаменные породы с многочисленными выделениями табличек плагиоклазов размерами 1 - 4 мм. Структуры основной массы гиалопилитовые, интерсертальные, гиалиновые, реже пилотакситовые и микродолеритовые. В основной массе постоянно присутствует микрокристаллический магнетит. *Их туфы* подразделяются на псефитовые литокластические, псаммитовые литокристаллокластические и алевритовые.

*Трахитовые порфиры* - розовато-серые порфировые породы с содержанием вкрапленников 5 - 20%. Порфировые выделения размером 1 - 3 мм представлены альбитом, очень редко альбит-олигоклазом, санидином, иногда зеленым биотитом (вторичный?). Структура основной массы – витрофировая с участками трахитовой с «сыпью» магнетита. *Туфы трахитовых порфир* представлены розовато-серыми, желтовато-серыми массивными псаммитовыми и псефитовыми разностями, сложены кристаллокластами плагиоклазов и калишпатов, в меньшей мере обломками гиалотрахитов и трахитовых порфир. Цементируются они пепловым материалом с примесью слюды, хлорита и карбонатов.

В Тельбесском прогибе в береговых обнажениях правого борта р. Бол. Речка свита без видимого азимутального несогласия перекрывается вулканогенно-осадочными образованиями нижнемундыбашской подсвиты с горизонтами туфоконгломератов и туфогравелитов, содержащих обломки подстилающих вулканитов и известняков в основании. Юго-восточное ограничение свиты тектоническое.

По поводу возраста и генезиса рассматриваемых магматических пород у исследователей существуют различные точки зрения: Н.М. Кужельный [132] описывал их как лабрадоровые

порфириты в составе девонского комплекса малых интрузий, В.А. Сивов [197] и В.Н. Сергиенко [186] – в качестве диоритовых порфиритов дайковой фазы кистальского и тельбесского комплексов соответственно, В.Г. Руткевич [175] охарактеризовал их как лавы плагиоклазовых порфиритов в составе вулканогенной толщи силурийского возраста. При геологическом доизучении площади листа, разрез свиты по береговым обнажениям р. Бол. Речка изучен В.В. Мироновым, подтвердившим вулканогенную природу рассматриваемых образований. Свита здесь представлена лавами, подушечными лавами трахибазальтов, лавами, лавокластитам и туфами трахиандезибазальтов, редкими горизонтами дацитов и известняков.

Разрез свиты, в северо-западном крыле антиклинали, по р. Бол. Речка включает (снизу вверх):

1. Лавы, лавокластиты трахиандезибазальтов с редкими горизонтами плагиоклаз-порфиритовых трахибазальтов .....более 130 м
2. Дациты..... 30 м
3. Лавокластиты трахиандезибазальтов..... 30 м
4. Подушечные лавы пироксен-плагиоклаз-порфиритовых трахибазальтов..... 120 м
5. Лавокластиты трахиандезибазальтов..... 70 м
6. Трахибазальты пироксен-плагиоклаз-порфиритовые массивные, в кровле миндалекаменные ..... 30 м
7. Известняки комковатые и тонкополосчатые..... 60 м
8. Туфы трахиандезибазальтов алевритовые..... 30 м

Выше по разрезу залегают туфогравелиты и туфоконгломераты нижнемундыбашской подсвиты. Неполная мощность свиты в разрезе составляет более 500 м.

В юго-восточном крыле антиклинальной структуры доля трахиандезибазальтов в разрезе заметно снижается.

*Трахибазальты* образуют лавовые потоки мощностью до 40 – 80 м. В их центральных частях породы, как правило, обладают полнокристаллической диабазовой структурой с обильными (25 – 40%, иногда до 70%) вкрапленниками сосюритизированного лабрадора ( $An_{52-65}$ ), реже авгита, замещенного светло-зеленой роговой обманкой. К краевым частям потоков количество вкрапленников постепенно уменьшается до 5 – 10%, основная масса пород приобретает микролитовую структуру, миндалекаменную текстуру, вплоть до образования типичных шлаковых корок. Покров с подушечным строением мощностью около 120 м наблюдается в левом борту р. Бол. Речка выше устья р. Жемжес, состоит из эллипсоидных подушек диаметром до нескольких десятков сантиметров плагиоклаз-пироксеновых трахибазальтов. С поверхности они окружены стекловатой коркой закалки (1 – 3 мм). Межподушечное пространство полностью криптокристаллическим кремнистым материалом серо-зеленого и бурого цвета.

Структура *трахиандезибазальтов* афировая, либо редкопорфировая. Вкрапленники представлены единичными мелкими (до 0,5 мм) идиоморфными выделениями плагиоклаза. Основная масса породы представлена раскристаллизованным хлоритизированным стеклом. Для пород весьма характерна микроперлитовая текстура. Лавокластиты состоят из угловатых обломков трахиандезибазальтов размером от первых мм до 5 см, сцементированных интенсивно карбонатизированным и хлоритизированным стеклом. В редких случаях в обломках наблюдаются плагиоклаз-пироксен порфировые трахибазальты. Туфы - кристаллокластические алевроитовые, сложены обломками зерен плагиоклаза; цемент пепловый хлоритизированный с примесью эпидота.

*Дацинты* представлены буровато-серыми породами с реликтовыми порфировыми структурами. Вкрапленники плагиоклаза полностью замещены агрегатом зерен альбита, серицита и бурого карбоната. Основная масса породы криптозернистая.

*Известняки* - серые, темно-серые, пелитоморфные, с комковатой и тонкополосчатой текстурой, с незначительной примесью глинистого и пирокластического материала.

Трахибазальты и трахиандезибазальты характеризуются низкой титанистостью, умеренно низкой глиноземистостью и повышенной щелочностью. Для всего ряда пород характерны высокие содержания калия, а для трахиандезибазальтов и фосфора (текст. прил. 8; рис. 2.3, 2.9).

По магнитности среди трахибазальтов выделяются низкомагнитные и магнитные разновидности, остальные породы свиты низкомагнитные (текст. прил. 10).

Фаунистическая характеристика рассматриваемых образований слабая и требует дополнительных исследований. В горизонте известняков правого борта р. Бол. Речка в 1450 м ниже устья руч. Жемжес (обр. 569/3) определены единичные водоросли *Obruchevella cf. gigantea* Gol. et Bel., микрофитоциты *Osagia porrecta* Zabr., микрофоссилии *Leiosphaeridia holtedahlii* (Tim.), *Germinosphaera* sp., по заключению палеонтологов Г.Н. Багмет и Ф.Л. Валиевой, характерные для венда. Комковатые известняки в обнажении правого борта р. Бол. Речка в 550 м ниже устья р. Ташелга (обр. 360/11) содержат микрофитоциты: *Radiosus* sp. и крустификаты *Stromatactis* sp. распространенные от докембрия до ордовика включительно (заключение А.Г. Пospelova).

На сопредельной к западу площади осадочно-вулканогенные отложения таштагольской свиты, охарактеризованы фауной агатинского горизонта амгинского яруса [137].

#### Мундыбашская свита

Отложения мундыбашской свиты распространены вдоль западной рамки листа, приурочены к Тельбесскому прогибу и Кондомскому грабену (одноименные секторы ВПП) и прослеживаются на соседнюю к западу площадь. Нижняя граница свиты – тектоническая. Перекрыва-

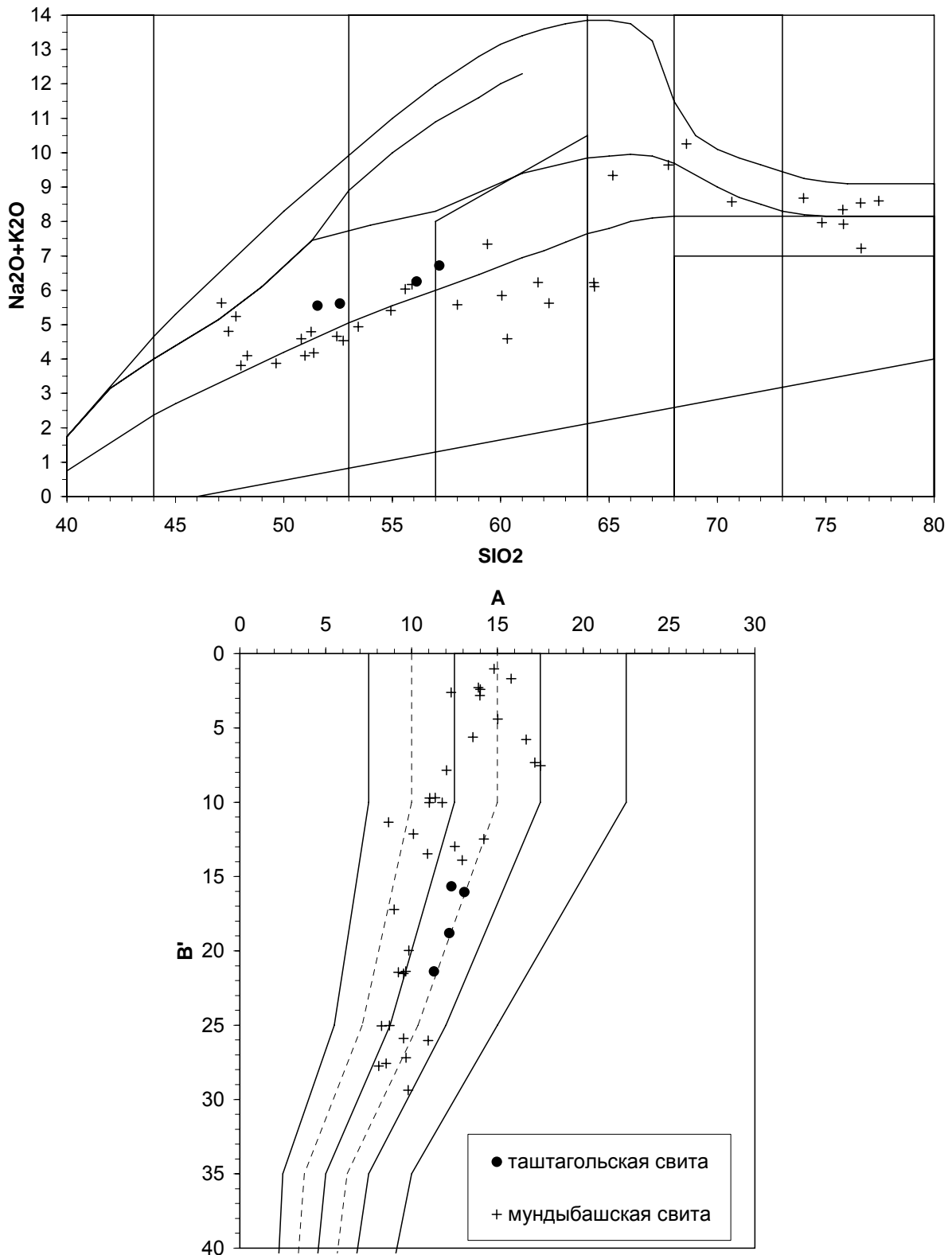


Рис. 2.9. Классификационные диаграммы  $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$  и  $a - b'$  (А.Ф.Белюсов, 1982) для вулканитов таштагольской и мундыбашской свит ( $C_2$ ).

ется она с угловым и стратиграфическим несогласием фаунистически охарактеризованными породами нижнего ордовика с базальными конгломератами в основании [203].

Свита расчленяется на две подсвиты. Нижняя ( $C_2 mn_1$ ) - представлена песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами, аргиллитами, горизонтами конгломератов, гравелитов, темно-серых известняков. В верхнюю ( $C_2 mn^2$ ) подсвиту входят лавы, лавобрекчии, туфы основного, среднего и кислого составов умеренно-щелочного и нормального рядов, прослой и линзы туфопесчаников, иногда – известняков. Вблизи северной рамки трапеции (Огутунский ареал) в составе верхней подсвиты отмечены низкокальциевые риодациты и риолиты.

Разрез отложений нижней подсвиты составлен по материалам Т.И. Сомова [203] в левобережье р. Бол. Речка, ниже устья р. Таензы, где залегают (снизу вверх):

1. Туфопесчаники серо-зеленые иногда с лиловым оттенком массивные ..... более 250 м
2. Туфоалевролиты серо-зеленые, до лиловых..... 35 м
3. Переслаивание песчаников, алевролитов, известняков..... 80 м

Выше по разрезу залегают туфы андезибазальтов верхней подсвиты.

Мощность образований первой подсвиты по разрезу - более 365 м.

Фациальные изменения в нижней подсвите состоят в постепенном замещении по простиранию с юга на север туфоалевролитов туфопесчаниками и известняков песчаниками. Нижняя подсвита вмещает железные руды Шерегешского скарнового месторождения и выделялась В.П. Орловым [153] как рудовмещающая.

Разрез верхней подсвиты по правому борту р. Бол. Речка в районе ее левого притока – ручья Шумящего включает (снизу вверх):

1. Лавы, лавобрекчии и туфы трахибазальтов и базальтов пироксен-плагиоклаз-порфировых и афировых ..... более 275 м
2. Переслаивание туфопесчаников, туфоалевролитов и туфогравелитов ..... 90м
3. Туфы пироксен-порфировых трахибазальтов и плагиоклаз-порфировых трахиандезибазальтов ..... 70м
4. Туфоалевролиты расланцованные ..... 10 м
5. Трахибазальты афировые, пироксен- и плагиоклаз-порфировые, прорванные дайкой (10 м) субвулканических пироксен-порфировых диабазов ..... 55 м
6. Переслаивание (10 – 20 м) туфоалевролитов, алевролитов и известняков ..... 75 м
7. Туфы андезитов, трахиандезитов и трахиандезибазальтов с прослоем (20 м) туфоалевролитов ..... 100 м
8. Известняки мелкозернистые, мраморизованные, переслаивающиеся с мелкозернистыми известковистыми алевролитами и песчаниками ..... 55 м
9. Переслаивание туфопесчаников, туфоалевролитов и аргиллитов ..... 335 м



10. Андезиты, трахиандезиты.....	45
11. Трахириолиты.....	180 м

Далее идут бластомилониты (зона Кузнецко-Алтайского разлома).

Мощность образований подсвиты в разрезе составляет более 1290 м, общая мощность свиты по разрезам составляет 1655 м.

На магнитных планах  $Z_a$  площади распространения пород мундыбашской свиты характеризуются резко дифференцированным магнитным полем, значения которого изменяются от (–200) до 3600 гамм. На большей части площади преобладают положительные значения, нулевые и отрицательные - устанавливаются над осадочными породами в среднем течении р. Бол. Речка. Направление изолиний напряженности в целом согласуется с простираем пород свиты и конфигурами выходов немагнитных пород среди магнитных. На мелкомасштабном гравиметровом плане локальных аномалий  $\Delta g$  площади распространения пород мундыбашской свиты ничем не отличаются от окружающих образований.

На аэрофотоснимках масштаба 1 : 26500 и 1 : 35000 поля распространения образований мундыбашской свиты от соседних полей пород усть-анзасской и мрасской свит отличаются более светлым фототонном. Рядом с интрузиями сиенитов и гранитов поля мундыбашских вулканитов выделяются сравнительно более светлым фототонном и «мелкозернистым» фоторисунком. Площади распространения ордовикских пород отличается от мундыбашских более плотным темным равномерным фототонном и «мелкозернистым» фоторисунком.

Основными литологическими и петрографическими типами пород мундыбашской свиты являются: лавы и туфы базальтов, трахибазальтов, трахиандезибазальтов, андезитов, трахиандезитов, трахитов, умеренно-щелочных риолитоидов, известняки, песчаники и туфопесчаники, алевролиты и туфоалевролиты.

*Базальты, андезибазальты и андезиты* и их умеренно-щелочные разновидности - зеленовато-серого, лилово-серого цвета, массивные, часто миндалекаменные, афировые и порфиоровые. Структура основной массы гиалопилитовая, интерсертальная, гиалиновая, реже пилотакситовая и микродолеритовая. Порфиоровые выделения представлены многочисленными табличками плагиоклазов размерами 1 - 4 мм, в базальтах присутствуют кроме того фенокристы пироксенов. В породах постоянно отмечается магнетит. *Туфы базальтоидов* представлены псефитовыми литокластическими, псаммитовыми литокристаллокластическими и алевритовыми разновидностями.

*Трахиты* распространены в левобережье верхнего течения р. Таензы и в бассейне р. Кондомы, против устья р. Александровки [203], представлены розовато-серыми порфиоровыми разновидностями с содержанием вкрапленников 5 - 20%. Вкрапленники размером 1 - 3 мм сложены альбитом ( $An_5$ - $An_{10}$ ), очень редко альбит-олигоклазом ( $An_{12}$ - $An_{15}$ ), санидином, иногда зе-

ленным биотитом. Структура основной массы – витрофировая с участками трахитовой. В стекловатой основной массе - «сыпь» магнетита. Среди *туфов трахитов* выделяются псаммитовые кристаллолитокластические и псефитовые литокластические разности.

Группа кислых пород включает *лавы и туфы трахириолитов, трахириодацитов, трахидацитов, риолитов и низкокальциевых риолитов*, представленные розовыми, желтовато-розовыми порфирированными разновидностями с микрофельзитовой структурой основной массы. Редкие вкрапленники (1 - 3 мм) представлены альбитом, реже ортоклазом. Основная масса полураскристаллизованная микрофельзитовая, с участками фельзитовой.

Как уже отмечалось, вулканы свиты принадлежат нормальному и умеренно-щелочному рядам, что подтверждается дискриминационными диаграммами (рис. 2.3, 2.9).

*Известняки* – серые, темно- и светло-серые иногда с буроватым оттенком массивные или слоистые породы. Слоистость пород обусловлена наличием прослоев туффитов, алевролитов, песчаников.

*Алевролиты* - зеленовато-серые массивные породы, состоящие из окатанных, полуокатанных хорошо отсортированных обломков (0,05 - 0,1 мм) кварца (50 - 60%), плагиоклаза (35 - 40%), магнетита (до 5 – 10%). Цемент поровый карбонатный с примесью хлорита составляет 25 - 30% породы. В *туфоалевролитах* примесь пирокластического материала составляет 20 - 40%.

*Песчаники* – темно-зеленые массивные тонкозернистые породы с псаммитовой структурой, сложены плохо отсортированными окатанными и полуокатанными зернами (0,1 - 0,5 мм) кварца (20 - 25%), плагиоклаза (20 - 25%), микрокварцитов (20 - 25%), порфиритов (5 - 10%), магнетита (до 5 - 10%). Цемент базальный, по составу – карбонатный с примесью хлорита. В *туфопесчаниках* содержится до 40% пирокластического материала.

Субвулканическая фация таштагольско-мундыбашского комплекса представлена дайками диоритовых порфиритов и в меньшей мере – умеренно-щелочных диабазов и риолитоидов ( $\beta$ ;  $^m\nu$ ,  $\tau\beta$ ,  $\delta\pi$   $\epsilon_{2tm}$ ).

Среднекембрийский возраст свиты определяется на основании многочисленных сборов трилобитов и брахиопод в известняках, алевролитах и песчаниках нижней и верхней подсвит (лист N-45-XXVIII). Собранные фаунистические остатки, по заключению Е.С. Федяниной и А.Г. Поспелова, сопоставляются с комплексом органических остатков стратотипического разреза мундыбашской свиты по р. Амзас и относятся к мундыбашскому горизонту амгинского яруса среднего кембрия [203]. В бассейне р. Бол. Унзас (Бол. Речка) В.Н. Сергиенко [186] установлено, что на базальтах мундыбашской свиты с резким угловым несогласием залегают базальные конгломераты амзасской свиты среднего-верхнего ордовика.

### **Верхний кембрий – нижний ордовик**

## Позднекембрийско – среднедевонский бассейн

К концу верхнего кембрия большая часть АССО была сушей и представляла собой область размыва. Мелкое море сохранилось только в западной ее части, где с верхнего кембрия до среднего девона включительно на территории Алтая, Салаира, Кузнецкого Алатау, Горной Шории и Западного Саяна существовал крупный палеобассейн (Алтае-Салаиро-Кузнецкий по Е.А. Елкину, [28]), в котором накапливался шельфовый комплекс карбонатно-терригенных осадков, трансгрессивно перекрывающих подстилающие образования. Осадки практически лишены следов вулканизма и позволяют реконструировать на территории их развития совокупность обстановок «пассивной» континентальной окраины.

В пределах палеобассейна выделяется три фациальные зоны, отражающие для большей части истории его развития смену мелководных морских условий лагунно-континентальными и континентальными в направлении с запада на восток. Горношорская часть шельфа с позднего кембрия по верхний ордовик включительно входила в зону зарифовых прибрежно-лагунных фаций (Тельбесская подзона), примыкающей к береговой линии палеобассейна, где накапливались терригенные осадки с эпизодическими проявлениями угнетенного рифообразования. На площади планшета N-45-XXIX они представлены отложениями алгаинской свиты верхнего кембрия - нижнего ордовика и амзасской свиты среднего-верхнего ордовика.

В девоне в восточной части палеобассейна формировались лагунно-континентальные и континентальные осадки, представленные на характеризуемой площади только эмскими красноцветными отложениями устькундусульской свиты. На современном эрозионном срезе они сохранились в пределах прогибов, грабенов, грабен-синклиналей и вулcano-тектонических депрессий.

### Алгаинская свита (Є<sub>3</sub>-O<sub>1al</sub>)

Отложения свиты на площади планшета N-45-XXIX имеют крайне ограниченное распространение в пределах Кондомского грабена, установлены в левобережье р. Бол. Речка выше устья р. Таензы, где участвуют в строении Громатухинской грабен-синклинали и слагают узкий тектонический клин в приустьевой части р. Александровки в восточной части грабена. Наиболее представительный разрез приурочен к первому участку. Здесь осадки алгаинской свиты с резким угловым и азимутальным несогласием залегают на осадочно-вулканогенных и субвулканических образованиях мундыбашской свиты [203, 154]. Они представлены снизу вверх:

1. Кремне-кварцевые песчаники с многочисленными маломощными линзами и прослоями кварцево-граувакковых песчаников и гравелитов. В единичных случаях встречаются линзы песчаных известняков мощностью 1 - 2 м. В основании пачки картируется горизонт базаль-

ных конгломератов мощностью 30 - 50 м с прослоями песчаников и алевролитов. По простиранию в юго-западном направлении конгломераты замещаются песчаниками..... 130 м

2. Мелкозернистые полимиктовые зеленовато-серые песчаники и алевролиты с редкими прослоями кварцевых песчаников, глинистых и песчаных известняков..... 70 - 140 м

3. Светло-серые кварцевые и кварц-полевошпатовые песчаники, срезающиеся крупным дизъюнктивом северо-восточного простирания .....более 270 м

Всего по разрезу ..... 500 м

*Конгломераты* – темно-серые, нередко с фиолетовым оттенком пятнистые породы. Обломочный материал угловатой, полуокатанной и окатанной формы, представлен андезитами и их туфами, мартитизированными магнетитовыми рудами, трахитами и их туфами, мраморизованными известняками, яшмоподобными кремнисто-гематитовыми породами, сиенитами. Последние аналогичны среднекембрийским породам Шерегешского массива. По данным В.П. Орлова [154], на сопредельной к западу площади на отдельных участках Шерегешского железорудного месторождения размер рудных галек колеблется от 1 до 30 см. Цемент гравийно-псаммитовый порового и базального типа, по составу отвечает полимиктовому песчанику.

*Кварцевые и кремне-кварцевые песчаники* – серые, темно-серые, желтовато-серые породы с хорошей сортировкой обломочного материала, чаще среднезернистые. Состав обломков кварцевых песчаниках: кварц – 90 - 95%, микрокварциты – 5 - 10%; присутствуют зерна альбитизированного калиево-натриевого полевого шпата, плагиоклаза, магнетита, глинисто-кремнистых и глинистых сланцев, микрофельзитов, чешуйки биотита. В кремне-кварцевых разностях кварц составляет 60 – 89%, микрокварциты – 10 – 40%. Цемент – контурный в сочетании с крустификационным, серицит-кремнистый, кремнистый.

*Песчаники* – темно-серые с зеленоватым оттенком, мелкозернистые, реже грубозернистые, слоистые или массивные породы, представленные кварцевой грауваккой, сложенной обломками кварца (42%) и полевого шпата (10%), глинисто-кремнистых сланцев, роговиков, алевролитов, микрокварцитов, кремнисто-гематитовых пород, базальтов и трахитов.

*Песчаные и глинистые известняки* сложены кальцитом с примесью зерен кварца и полевого шпата.

*Алевролиты* – темно-серые, черные, зеленовато-черные и буровато-серые породы. Среди обломочного материала преобладают: кварц – (60 - 95%, в среднем – 80%) и полевой шпат – (5 - 40%, в среднем – 20%), присутствуют (0 - 5%) кремнистые и глинистые породы.

На характеризуемой площади ископаемых органических остатков в алгаинской свите не обнаружено. В левобережье р. Бол. Речки отложения, отнесенные к алгаинской свите, скважинами и горными выработками прослежены по простиранию в юго-западном направлении за пределы планшета N-45-XXIX, где в районе Шерегешевского железорудного месторождения в

них собраны остатки трилобитов, брахиопод и гастропод верхнего кембрия и тремадока, характерные для алгаинской свиты [154].

### Средний-верхний ордовик

#### Амзасская свита ( $O_{2-3}$ ат)

Фаунистически охарактеризованные отложения среднего-верхнего ордовика в Горной Шории впервые выделены К.В. Радугиным [58] по р. Анзас (лист N-45-XXVIII) под названием амзасской формации. В описываемом районе отложения свиты распространены в пределах Кондомского грабена в бассейне р. Бол. Речка, где выполняют Громатухинскую грабен-синклиналь, в Тельбесском прогибе прослеживаются в виде узкой тектонической пластины северо-восточного простирания вдоль Мунжинского разлома и сохранились в двух небольших фрагментах синклинальных складок, срезанных дизъюнктивами. В Мрасском поднятии они образуют две линейно вытянутые тектонические пластины шириной 0,5 – 2 км, протяженностью – 16 км приуроченных к Томско-Абаканскому разлому. В указанных тектонических структурах свита имеет сходное строение разрезов, сложена полевошпатовой грауваккой и кварцевыми песчаниками, алевролитами и конгломератами, реже гравелитами, гравелистыми песчаниками, глинистыми сланцами и известняками.

В бассейне р. Бол. Речка в разрезе амзасской свиты В.Н. Сергиенко [186] выделяет (снизу вверх):

1. Конгломераты, гравелиты и гравелистые песчаники, обнажающиеся ниже устья р. Бол. Викторьевка. Между устьями руч. Крутенького и руч. Светлый Ключ установлено, что базальные конгломераты амзасской свиты с резким угловым несогласием залегают на базальтах мундыбашской свиты среднего кембрия. Горизонт представляет трансгрессивный ритм: его нижняя часть сложена валунными конгломератами с размером обломков от 10 до 40 см, средняя – средне-крупногалечными с размером галек от 2 до 12 см; в верхней части преобладают гравелиты и гравелитистые песчаники ..... 300 м

2. Вверх по р. Бол. Речка от устья р. Бол. Викторьевка разрез наращивается пачкой переслаивающихся песчаников и алевролитов. В нижней ее части преобладают зеленовато-серые песчаники, представленные полевошпатовой грауваккой, с линзами мощностью до 8 м кварцевых песчаников. Верхняя часть сложена алевролитами, в кровле с тонкими (1 – 3 см) прослоями песчаников и глинистых сланцев ..... 650 м

3. Песчаники кварцевые, олигомиктовые светло-серые крупнозернистые..... 300 м

4. Алевролиты темно-серые, зеленовато-серые, тонкослоистые с мелкой вкрапленностью сульфидов. В основании слоя имеется линза алевролитистых известняков мощностью 180 м и протяженностью 2 км с фауной трилобитов (т.н. 2047) *Raphiophoridae* gen. et. sp. indet., *Cerauri-*

nus sp., Remoplcurides sp., Homotclus? sp.; брахиоподы: Glyptorthis sp., g. Balclatchiensis (Dav), Hesperorthis sp. indet., Schozophorella sp. indet. .... 400 м  
 Всего по разрезу ..... 2450 м

В пределах Мрасского поднятия в тектоническом клине района г. Тютюн (правобережье р. Порос) в строении участвуют (снизу вверх): первая пачка (300 м) – кварцевые песчаники, вторая пачка (500 м) – преимущественно полевошпат-кремне-кварцевые песчаники с повышенным содержанием магнетита, третья пачка (более 200 м) – красноцветные алевролиты с прослоями полевошпат-кремне-кварцевых и полевошпат-граувакковых песчаников.

В Тельбесском прогибе в обоих сохранившихся фрагментах синклинальных складок встречаются (снизу вверх):

1. Базальные конгломераты, с резким угловым несогласием залегающие на базальтоидах мундыбашской свиты ..... 150 – 170 м
2. Переслаивающиеся зеленовато-серые песчаники и алевролиты с прослоями (0,3 м) конгломератов ..... более 160 м.

В обоих случаях верхняя часть разреза срезана дизъюнктивами.

*Конгломераты* в виде базального слоя залегают в основании свиты. Обломочный материал в них окатан различно, составляет 60 - 80% объема породы, представлен гальками (1 – 10 см) и валунами (до 35 – 45 см), сложенными кварцитами, граувакковыми песчаниками, известняками, кварцем, сиенитами, трахириолитами, базальтами, андезитами, гранодиоритами, гранитами, плагиосиенит-порфирами, редко роговиками, эпидозитами, глинистыми сланцами. Химический состав галек конгломератов приведен в текст. прил. 8. Заполняющим веществом служат разнозернистые полимиктовые песчаники.

*Песчаники кварцевые и олигомиктовые* слагают маркирующий горизонт. Обломочный материал в них составляет 80 - 95%, представлен различно окатанными зернами кварца (80 - 95%) и микрокварцитами (1 - 15%). Эпизодически отмечаются кислый плагиоклаз, калиево-натриевый полевой шпат, лейкоксенизированный рудный минерал. Цемент поровый серицито-кремнистый, реже карбонатно-кремнистый.

*Песчаники* (полевошпатовые граувакки) представлены зеленовато-серыми грубослоистыми крупнозернистыми разностями. Обломочный материал сложен полуокатанными и плохо окатанными, хорошо отсортированными по гранулометрическому составу зернами кварца (25 - 30%), калиево-натриевого полевого шпата и плагиоклаза (30 - 40%); обломками микрокварцитов (10 – 15%), андезитов, трахитов (10 – 15%), мраморизованных известняков (5 – 15%), зернами магнетита, лейкоксенизированного рудного минерала. Цемент поровый, реже крустификационный серицито-кремнистый и базальный – хлорито-кремнистый, карбонатно-кремнистый.

*Алевролиты* тяготеют к средней части свиты, обладают зеленовато-серой, серовато-зеленой, реже темно-серой и лиловой окраской. Обломочный материал составляет 40 - 60%, размер зерен – 0,02 - 0,07 мм, представлен кварцем, плагиоклазами, эпидотом, мраморизованными известняками, реже сфеном и лейкоксенизированным рудным минералом. Цемент слагается гидрослюдами, серицитом, кальцитом, гидрогематитом и кремнистым веществом.

В гравитационном поле отложения амзасской свиты отражаются нулевыми и слабо положительными значениями. Средняя плотность полимиктовых песчаников равна 2,63 г/см<sup>3</sup>, кварцевых песчаников – 2,53 г/см<sup>3</sup> (текст. прил. 10). Магнитное поле над осадками на крупномасштабных планах в районе р. Бол. Речка имеет концентрически-зональное строение, отражая синклиналиную структуру их залегания. Конгломераты нижней части разреза, песчаники и алевролиты верхней характеризуются положительным магнитным полем напряженностью 100 - 1000 гамм. Со слабо магнитными ( $\chi = 0 - 75 \times 10^{-6}$  СГС) переслаиваемыми алевролитами и песчаниками второй пачки сопряжено поле, напряженность которого равна нулю. Аномально высокими значениями магнитных параметров и плотности характеризуются песчаники и алевролиты водораздела рек Кичи, Порос и Александровки, что объясняется повышенным содержанием в них магнетита.

Средне-верхнеордовикский возраст пород устанавливается по сборам фауны трилобитов *Glaphurella unzassica* Petrun. sp. nov., *Homotelus* sp. и др., брахиопод *Boreaforthus togaensis* Sev., *Hesperothis concava* Coop., *Parothis sibirica* Sev. и другой фауне, списки которой приведены при описании разреза.

## Нижний девон

### Устькундусуюльская свита (*D<sub>1uk</sub>*)

Отложения свиты распространены в бассейнах рек Кондома, Кабырза, Федоровка и в приустьевой части р. Ортон, принимают участие в строении Сайзакской и Большесуетинской грабен-синклиналей, Каратагской вулканотектонической структуры, представлены красноцветными, реже серыми и зеленовато-серыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, прослоями конгломератов и гравелитов. Породы с резким угловым несогласием залегают на венд-нижнекембрийских образованиях. В районе г. Каратаг они с перерывом в осадконакоплении, а в бассейне р. Федоровка - согласно перекрываются вулканитами каратагской свиты; в бассейне р. Сайзак на них несогласно залегают средне-верхнедевонские осадки сайзакской свиты.

Наиболее полный и охарактеризованный органическими остатками разрез свиты составлен по р. Мрассу у пос. Усть-Кабырза, где по данным Н.Е. Липина [141], с некоторыми нашими уточнениями, по нижней части разреза вскрываются (снизу вверх):

1. Базальные конгломераты..... 3 - 5 м

Конгломераты залегают на сильно дислоцированных отложениях унушкольской свиты, характеризуются падением слоистости под углами 5 – 15°. Контакт между девонскими породами и подстилающими образованиями хорошо вскрыт в искусственных обнажениях вдоль обочины дороги на пос. Сынзас.

2. Переслаивающиеся красноцветные песчаники и алевролиты с прослоями зеленовато-серых песчаников и алевролитов..... 250 м

В низах пачки на правом берегу р. Мрассу в 500 м ниже устья р. Кабырза из слоя серо-зеленых слоистых мелкозернистых песчаников, залегающих в 15 - 20 м от основания свиты, собраны флора *Margophyton (Psilophyton) goldschmidtii* (Halle) Zakharova, *Zosterophyllum* sp., *Pectinophyton* sp., *Bucheria mucronata* (Magdefrau) Heeg и полный комплекс спор: *Leiotriletes pullatus* Naum., *L. nigratus* Naum и др., свидетельствующие о нижнеэмском возрасте вмещающих пород [49].

3. Переслаивание красноцветных алевролитов, аргиллитов, мергелей..... 50 м
4. Пачка переслаивающихся песчаников, алевролитов, аргиллитов, мергелей, внутри-формационных конгломератов ..... 200 м

Всего 500 м.

Выше по разрезу залегают вулканиты каратагской свиты.

В приустьевой части р. Федоровки отложения устькундусуюльской свиты представлены пачкой (250 м) переслаивающихся красноцветных песчаников и алевролитов, залегающих в основании девонского осадочно-вулканогенного разреза [157].

В юго-западной части планшета (северная часть Сайзакской грабен-синклинали) к устькундусуюльской свите отнесена толща, сложенная красноцветными полимиктовыми, кварцевыми, аркозовыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами с прослоями и линзами мезомиктовых и олигомиктовых песчаников, кварцевых и яшмо-кварцитовых конгломератов. На сопредельной к югу площади в южной части Сайзакской грабен-синклинали в основании разреза свиты фиксируются мощные пачки зрелых кремнистых конгломератов, маркирующие условия нижнего пляжа [4]. Мощность отложений в этой структуре составляет 400 м.

По литологическому сходству и структурному положению с флористически охарактеризованными отложениями пос. Усть-Кабырза к устькундусуюльской свите, с некоторой долей условности, отнесена красноцветная толща приустьевой части р. Ортон, описанная К.В. Радугиным [58] как стратотип «ортонской формации» среднего девона. Ее разрез изучен по береговым обнажениям долины р. Мрассу сразу выше устья р. Ортон, где он включает (снизу вверх):

1. Базальные конгломераты красновато-бурые ..... 0,6 м

Конгломераты залегают на отбеленных выветрелых гранодиоритах Западно-Ортонского массива. Мощность зоны отбеливания – 0,3 - 0,5 м. Обломочный материал составляет 90 - 95%



объема породы, сложен на 95 – 100% хорошо окатанными (2 - 4 балла) размером 0,5 - 10 см гальками белых, серых, черных, розовых и красных кварцитов, изредка отмечаются белые сахаровидные мраморы и сланцы по вулканитам. В крупных гальках кварцитов цвет от центра к периферии изменяется от белого через розовый до красного, что свидетельствует об интенсивном химическом выветривании обломочного материала.

2. Гравелиты пестроцветные с примесью мелких галек кварцитов, с прослоями (до 1 м) вишнево-серых и зеленовато-серых песчаников и алевролитов ..... 20 м
3. Вишнево-красные мелкозернистые песчаники, в нижней части косослоистые, в верхней – ритмично-горизонтальнослоистые ..... 45 м
4. Песчаники мелкозернистые зеленовато-серые с интракластами вишнево-красных алевролитов..... 15 м
5. Песчаники красновато-серые мелкозернистые с пологоволнистой и горизонтальной слоистостью, редкими прослоями (1 - 5 м) вишнево-красных алевролитов..... 190 м
6. Песчаники мелкозернистые красноцветные с диагональной слоистостью с редкими прослоями (до 1 м) вишнево-красных алевролитов и единичными (3 - 5 м) прослоями зеленовато-серых песчаников ..... 70 м
7. Тонкое переслаивание красноцветных песчаников и алевролитов; в алевролитах отмечаются карбонатные конкреции ..... 45 м
8. Туффиты мелкообломочные фиолетово-серые..... 5 м
9. Переслаивающиеся красновато-серые мелкозернистые песчаники и вишнево-красные алевролиты. Песчаники составляют 75% разреза, образуют прослои песчаников мощностью 3 - 5 м, алевролиты – от 2 см до 3 м ..... 110 м
10. Песчаники мелкозернистые зеленовато-серые, с прослоями зеленовато-серых алевролитов ..... более 40 м

Неполная мощность свиты в этом пересечении – 540 м.

*Песчаники* – красноцветные, редко зеленовато-серые, преимущественно мелкозернистые, с параллельной или косой потоковой слоистостью. Среди них преобладают кварцево-граувакковые и аркозовые, редко встречаются мезомиктовые и олигомиктовые разности. В составе первых доминируют кварцевые граувакки, сложенные различно окатанными, хорошо отсортированными плотно упакованными зёрнами кварца, плагиоклаза, калишпата, микрокварцитов, фтанитов, вулканитов кислого (микрофельзитов), основного и среднего составов; в качестве примеси отмечаются глинистые и кремнистые сланцы, граниты, циркон, сфен, турмалин, внутрибассейновые аргиллиты и алевролиты. Цемент составляет 5 - 10% породы, по составу – глинисто-серицитовый, глинистый, кварцевый, карбонатный. Аркозовые песчаники сложены

зернами кварца, кислого плагиоклаза, пелитизированного калишпата, чешуйками слюды, цементированными кальцитовым или глинисто-кальцитовым цементом.

*Базальные конгломераты* района пос. Усть-Кабырза имеют лилово-серую окраску. Обломочный материал в них составляет 60 - 80% объема породы и представлен хорошо окатанными и полуокатанными гальками размером 1 - 30 см темно-серых (до черных) силицитов (60 - 70%), кремнистых сланцев (10 - 15%), темно-серых углеродистых известняков (10 - 15%), светло-серых массивных известняков (5%), кварца (1 - 2%). Цемент базальный карбонатно-алевритовый. По данным Н.Е. Липина [141], в конгломератах отмечены содержания золота – 0,2 – 0,4г/т.

В гравитационном и магнитном полях площадям развития отложений свиты отвечают слабые отрицательные аномалии.

Нижнеэмский возраст отложений устькундусуюльской свиты в районе пос. Усть-Кабырза обоснован сборами псилофитов и комплексом спор, указанными при описании разреза; в приустьевой части р. Федоровки – комплексом спор. В Сайзакской грабен-синклинали в осадках свиты органические остатки не обнаружены. В районе пос. Парушка К.В. Радугиным [58] отмечены растительные остатки, возраст которых, по заключению В.А. Хахлова, «древнее верхнего девона».

### **Среднепалеозойские вулкано-плутонические пояса**

В соответствии с геологическим районированием, принятым в серийной легенде к Госгеолкарте-200/2, в западной части АССО выделены три среднепалеозойских: девонско-раннекаменноугольный («западный»), ранне-среднедевонский («внутренний»), раннедевонский («восточный») вулкано-плутонических пояса (ВПП), сформировавшиеся в условиях активной континентальной окраины по периферии Сибирского палеоконтинента, отличающиеся составом магматитов, временем и длительностью проявления магматизма. [84, 4]. На характеризуемой площади располагаются фрагменты девонско-раннекаменноугольного и раннедевонского ВПП.

### **Раннедевонский вулкано-плутонический пояс**

Пояс объединяет вулканические и плутонические комплексы с проявлениями щелочных фельдшпатоидных пород в Кузнецком Алатау, Горной Шории и западной окраине Минусинского прогиба. Его особенностью является ограниченность магматизма рамками раннего девона (эмса), повышенная щелочность продуктов магматизма, присутствие щелочных образований. На площади листа N-45-XXIX ВПП представлен каратагским трахидацит-трахит-трахибазальтовым, патынским сиенит-габбровым и горячегогорским щелочногабброидным комплексами.

## Каратагский трахидацит-трахит-трахибазальтовый комплекс

Комплекс объединяет умеренно-щелочные (с проявлениями щелочных) вулканиты раннего девона восточной части Горной Шории, представлен Каратагским и Хогбалыкским ареалами. К первому относятся вулканиты г. Каратаг и г. Джелсай, ко второму – аналогичные по составу породы бассейнов рек Федоровка и Базас. Покровные фации комплекса и сопутствующие осадочные образования выделены в каратагскую свиту.

### Каратагская свита

Свита впервые описана К.В. Радугиным [58] как «каратагская формация» со стратотипом в районе г. Каратаг и датировалась им средним девонem. На листе N-45-XXIX она распространена в бассейнах рек Кабырза, Ортон, Мрассу, Пурла, где тяготеет к возвышенным частям рельефа (горы Каратаг, Трантаг, Хогбалык, Джелсай), представлена последовательно дифференцированными вулканитами основного и среднего составов известково-щелочной, умеренно-щелочной, редко щелочной серий, без видимого структурного несогласия залегает на нижнедевонских красноцветных терригенных отложениях устькундусуюльской свиты или же с резким структурным несогласием – на венд-нижнекембрийских и нижнекембрийских комплексах. Перекрывающие свиту осадки на площади планшета не установлены. По составу она подразделяется на нижнюю – базальтоидную и верхнюю – трахитоидно-риолитоидную.

Нижняя подсвита ( $D_1 kt_1$ ) сложена лавами и туфами трахибазальтов, реже трахиандезибазальтов, иногда базальтов, щелочных базальтов, линзами песчаников, алевролитов, туффигов. Ее мощность составляет 700 - 2300 м.

Верхняя подсвита ( $D_1 kt_2$ ) представлена лавами и туфами трахитов, щелочных трахитов, трахидацитов, дацитов, трахибазальтов, линзами красноцветных и зелено-серых песчаников, алевролитов, конгломератов. В районе г. Джелсай Т.И. Сомовым [203] в единичных образцах установлены породы, химический состав которых близок к лейцитовым трахибазальтам и лейцитовым фонолитам. Мощность подсвиты составляет 650 - 2900 м.

В стратотипической местности в районе г. Каратаг (Каратагский вулканический массив) картируется вулcano-тектоническая структура округлой формы диаметром 5,5 км, в который по направлению от периферии к центру в пересечении с юга на север устанавливаются (снизу вверх):

1. Лавы мелко-редкопорфировых пироксен-плагиоклазовых трахиандезибазальтов, нередко флюидалных ..... 400 м
2. Трахиты, щелочные меланотрахиты ..... 80 м
3. Псефитовые туфы трахиандезитов и андезитов; в середине интервала – линза туфо-конгломератов мощностью 2 м ..... 100 м

4. Чередование лав и туфов трахибазальтов и трахиандезибазальтов..... 220 м

Слои 1 - 4 объединены в нижнюю подсвиту ( $D_1 kt_1$ ), выше залегают образования верхней подсвиты:

5. Щелочные меланотрахиты ..... 70 м

6. Псаммито-псефитовые туфы трахитов ..... 150 м

7. Трахибазальты ..... 100 м

8. Пироксен-плагиоклазовые трахиандезибазальты ..... 50 м

9. Псаммито-псефитовые туфы трахитов ..... 150 м

10. Псаммитовые туфы трахиандезитов ..... 70 м

11. Кластолавы трахибазальт-трахиандезит-латит-трахитового состава с угловатыми оплавленными размером 0,5 - 10 см обломками трахитов (преобладают), трахибазальтов, трахиандезитов, латитов; в подчиненном количестве отмечаются кристаллы или обломки кристаллов полевых шпатов, моноклинного пироксена, роговой обманки, листочки биотита. Обломки сцементированы плохо раскристаллизованной лавой со следами течения, состав которой более щелочной, чем включенных в нее обломков..... 250 м

Мощность нижней подсвиты составляет 800 м, верхней – 840 м.

Далее на вершине г. Каратаг обнажаются породы жерловой и прижерловой фаций, представленные глыбовыми агломератовыми туфами смешанного состава с оплавленными обломками размером от первых мм до 200 см бурых трахитов, реже базальтов, андезитов, микросиенитов.

В правобережье р. Пурлы разрез нижней подсвиты, по данным Т.И. Сомова [203], представлен (снизу вверх):

1. Туфоконгломераты залегают несогласно на сланцах белкинской свиты венданского кембрия ..... 60 м

2. Чередование пироксен-плагиоклазовых андезитов и их туфов..... 320 м

3. Туфы базальтов темно-серые литокластические псаммитовые ..... 70 м

4. Туфогравелиты с прослоями гравелитов ..... 30 м

5. Андезиты пироксен-плагиоклазовые темно-серые..... 50 м

6. Туфы андезитов пепловые и псаммитовые..... 40 м

Разрез прерывается дизъюнктивом и дальше наращивается в левобережье р. Порос.

7. Туфы трахибазальтов плагиоклазовых мелкообломочных..... 100 м

8. Базальты пироксен-плагиоклазовые; в середине интервала горизонт (70 м) лавобрекчий пироксен-плагиоклазовых трахибазальтов ..... 280 м

9. Трахибазальты пироксен-плагиоклазовые темно-зеленовато-серые ..... 150 м

10. Лавобрекчий базальтов темно-серые мелкообломочные ..... 80 м

11. Трахибазальты пироксен-плагиоклазовые темно-серые .....	120 м
12. Базальты плагиоклазовые лилово-серые крупнопорфировые миндалекаменные..	400 м
13. Андезибазальты темно-серые с лиловым оттенком редко- мелкопорфировые.	60 м
14. Брекчии темно-лиловых базальтов афировых, до мегаплагиофировых.....	100 м
15. Базальты плагиоклазовые лилово-серые крупнопорфировые миндалекаменные..	120 м
16. Андезибазальты лилово-серые афировые, редко мелко- крупнопорфировые...	150 м
17. Туфы агломератовые, содержащие до 80% обломков размером 10 - 15 см светло-зеленовато-серых андезитов; заполняющим веществом служат лиловые псаммитовые разновидности.....	70 м
Всего .....	2200 м.

Выше залегают породы верхней подсвиты, разрез которых содержит (снизу вверх):

1. Лавобрекчии трахибазальтов темно-лилово-серые, по простиранию замещаются плагиобазальтами. В начале интервала, по данным химических анализов установлены лейцитовые трахибазальты (образец 2407/1) .....	150 м
2. Переслаивание зеленовато-серых пепловых туфов с мелкообломочными серо-зелеными туфами основных и щелочных эффузивов с линзами (до 1,5 - 2,0 м) темно-зеленых вулканических стекол .....	100 м
3. Трахибазальты темно-серые с лиловым оттенком от афировых до мегаплагиофировых миндалекаменных .....	40 м
4. Туфы трахибазальтов и трахитов .....	70 м
5. Андезиты лилово-серые мелкопорфировые, в интервале 70 - 100 м прослой туфов андезитов и базальтов .....	430 м
6. Лавобрекчии трахитов зеленовато-серых, вишнево-красных мелко- редкопорфировых. Обломки (0,5 - 5 см) угловатые, оплавленные.....	60 м
7. Трахиты розовато-серые с редкими вкрапленниками полевых шпатов.....	40 м
8. Андезиты от розовато-серых до буровато-серых мелко-среднепорфировые ....	90 м
9. Дацинты лилово-серые редко- мелкопорфировые.....	130 м
10. Лавобрекчии гиалотрахитов лилово-серые, сиренево-серые .....	220 м

Лавобрекчии граничат по дизъюнктиву с породами нижнекаратагской подсвиты. Мощность вулканитов верхней подсвиты – более 1300 м.

Для свиты характерна фациальная изменчивость, вариации составов вулканитов: в левобережье р. Федоровка преобладают андезибазальты, в районе гор Хогбалык и Каратаг значительно увеличивается роль умеренно-щелочных и щелочных разновидностей. Наибольшее разнообразие пород и максимальная мощность отложений установлена в Большесуетинской грабен-синклинали.

*Базальтоиды* представлены базальтами, трахибазальтами, трахиандезибазальтами, андезибазальтами, трахиандезитами, редко андезитами. По данным химических анализов, устанавливается наличие лейцитовых трахибазальтов. Породы имеют серо-зеленую и лиловую окраску, порфиновую структуру. Среди базальтов и трахибазальтов преобладают лейкократовые разновидности. Вкрапленники в них составляют 5 - 15% объема породы, представлены примерно в равных количествах плагиоклазом и клинопироксеном, редко оливином, который замещен серпентином и рудным минералом. Трахиандезибазальты характеризуются обильным (до 25 - 30%) количеством вкрапленников плагиоклаза размером до 10 мм, иногда клинопироксена. В составе породной группы доминируют умеренно-щелочные разновидности средне- и высококалиевые, менее распространены представители известково-щелочной серии (рис. 2.10, 2.11). Преимущественным развитием пользуются высоко- и среднетитанистые базальтоиды со средним содержанием  $TiO_2$  – около 1% (текст. прил. 8).

*Трахиты* представлены зеленовато-серыми, лилово-серыми порфировыми разновидностями. Вкрапленники размером 2 - 3 мм по удлинению составляют 10 - 25% объема породы, представлены олигоклазом ( $An_{12-15}$ ), реже калиево-натриевым полевым шпатом, роговой обманкой, пироксеном, арфведсонитом и баркевикитом. Основная масса сложена калиево-натриевым полевым шпатом; отмечаются кварц (5%) и альбит (15%).

*Щелочные трахиты* имеют микропорфиновый облик, микролитовую структуру основной массы. Во вкрапленниках (0,8 - 1,2 мм по удлинению) преобладает анортоклаз ( $2v \sim 45^\circ$ ), в подчиненном количестве находятся эгирин-авгит, реже – нацело замещенный оливин и опаци-тизированная роговая обманка.

Среди *риолитоидов* преобладают трахидациты и дациты с фенокристаллами плагиоклаза ( $An_{18-20}$ ) и роговой обманки. Реже встречаются риодациты.

*Туфы* трахибазальтов, базальтов, трахитов, трахиандезитов, трахидацитов, дацитов представлены пепловыми, псефитовыми агломератовыми и разнообломочными разновидностями. На горах Каратаг и Трантаг Н.Е. Липиным [141] в вулканических постройках среди прижерловых фаций отмечены глыбовые агломератовые туфы и лавобрекчии трахиандезитов, трахитов и смешанного состава с примесью обломков микросиенитов.

*Туфоконгломераты* установлены в основании нижней подсвиты в правобережье р. Пурлы, сложены различно окатанными гальками (от 1 - 2 см до 25 - 30 см) известняков, нередко с фауной санаштыкгольского горизонта, доломитов, базальтов, сланцев, кварцитов. Заполняющее вещество по составу туфовое, по типу базальное.

Нижнедевонский возраст вулканитов каратагской свиты обосновывается их согласным залеганием на охарактеризованных флорой и комплексом спор нижнего эмса терригенных

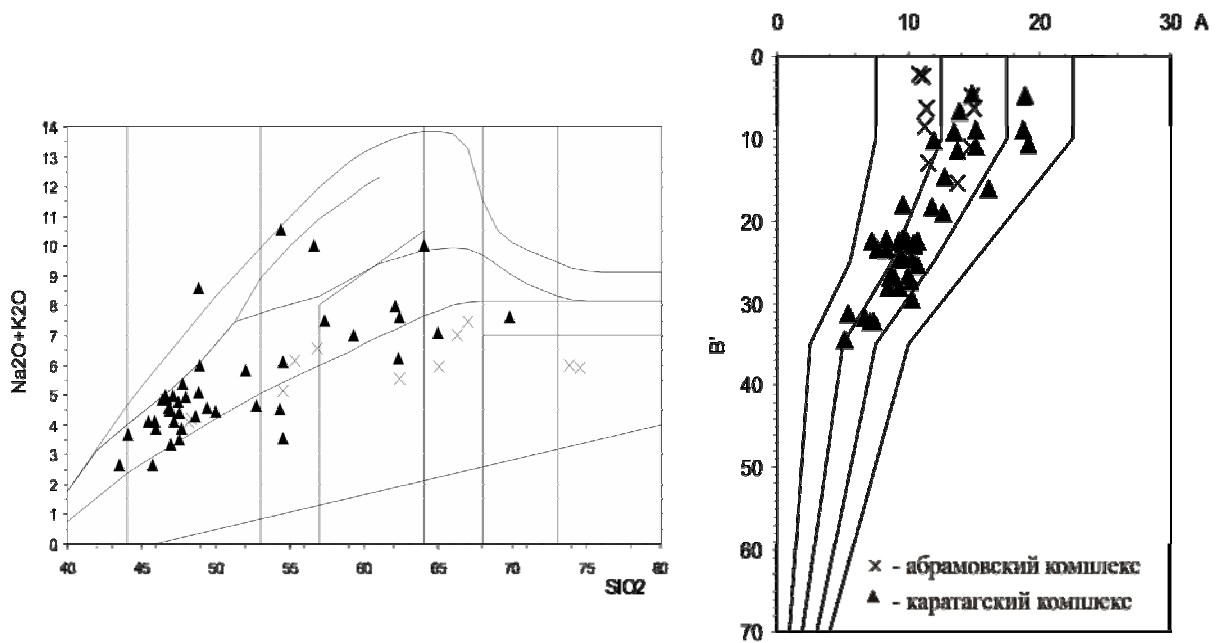


Рис. 2.10. Классификационные диаграммы  $\text{SiO}_2$ - $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$  и  $a$ - $b'$  (А.Ф.Белоусов, 1982) для пород абрамовского ( $D_2$ ) и каратагского ( $D_1$ ) комплексов

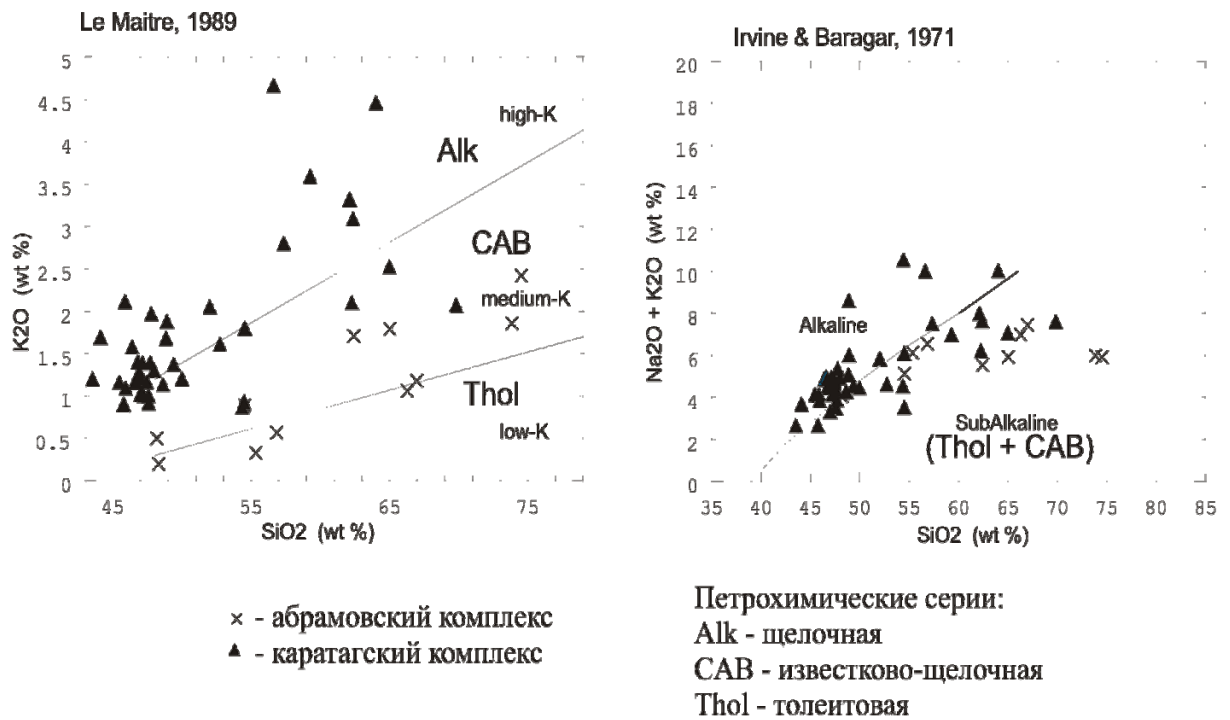


Рис. 2.11. Дискриминационные диаграммы для пород абрамовского ( $D_2$ ) и каратагского ( $D_1$ ) комплексов

осадках устькундусуюльской свиты, в Джелсайском грабене – комплексом спор, собранным В.П. Болтухиным [100] в туффитах каратагской свиты по левому борту р. Порос.

В отношении возраста вулканитов Хогбалыкского ареала, вмещающих интрузивные массивы патынского комплекса, единого мнения нет. Некоторые исследователи считают их и патынские интрузии среднекембрийскими. В отличие от среднекембрийских вулканитов таштагольско-мундыбашского комплекса, везде залегающих согласно на нижнекембрийских известняках обручевского горизонта, вулканиты этого участка с резким угловым несогласием перекрывают венд-нижнекембрийские образования унушкольской свиты. Среднекембрийские базальтоиды уверенно отличаются от аналогичных пород Хогбалыкского ареала более низкой меланократовостью и калиестью, более высокой глиноземистостью.

На картах гравитационного и магнитного полей вулканитам отвечают положительные значения  $\Delta T_a$  и  $\Delta g$ . Характер гравиметрового поля на водоразделе рек Кичи - Порос и в районе г. Каратаг подчеркивает синклинальную структуру вулканогенной толщи.

На аэрокосмофотоснимках площади распространения свиты от соседних участков, сложенных карбонатными породами, отличаются более темным фототонном и пятнистым рисунком.

Субвулканические образования ( $^m v, \tau \beta, \tau \alpha, \varepsilon^m v D_1 kt$ ) представлены дайками, силлами, штоками габбродолеритов, умеренно-щелочных долеритов, трахибазальтов, трахиандезибазальтов, трахитов, трахиандезитов широко распространенных в полях развития каратагской свиты и в подстилающих ее образованиях. Хорошо обнажены многочисленные дайки и единичные штоки вышеперечисленных пород в правом борту р. Мрассу ниже устья р. Кабырза, где они прорывают полого залегающие красноцветные отложения устькундусуюльской свиты. Наиболее крупное силлообразное тело трахибазальтов (11 × 2 км) откартировано в верховье р. Базас. По химическим особенностям субвулканические образования не отличаются от излившихся аналогов.

## **Средний девон**

### **Девонско-раннекаменноугольный вулcano-плутонический пояс**

На характеризуемом планшете располагается юго-восточный фрагмент Тельбесского сектора ВПП, представленный только абрамовским трахибазальтовым комплексом среднего девона.

#### **Абрамовский трахибазальтовый комплекс**

Комплекс объединяет в своем составе Абрамовский и Большесуетинский ареалы Горной Шории. На площади листа N-45-XXIX развит только последний. Покровные фации комплекса и связанные с ними осадочные породы рассматриваются в составе абрамовской свиты.



## Абрамовская свита ( $D_2 ar$ )

Свита выделена как «абрамовская формация» В.П. Батуриным [7] по р. Кондома у пос. Абрамовский (ныне пос. Осман), где сложена континентальными красноцветными терригенными осадками и паратуффитами с потоками темно-серых до черных трахибазальтов в верхней части разреза. На изученной территории распространена в долине р. Мрассу в бассейне р. Бол. Суеты, где участвует в строении Большесуетинской грабен-синклинали, представлена в нижней части разреза (нижняя подсвита -  $D_2 ar_1$ ) красноцветными, реже зеленовато-серыми аркозовыми и граувакковыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, линзами конгломератов, в верхней (верхняя подсвита -  $D_2 ar_2$ ) – лавами и туфами натриевых трахибазальтов, реже трахиандезибазальтов, иногда риолитов (320 м).

Неполный разрез нижней подсвиты по материалам Аталыкской партии в приустьевой части р. Бол. Суета включает (снизу вверх):

- |  |       |
|--|-------|
| 1. Красноцветные алевролиты с карбонатными конкрециями .....   | 80 м  |
| 2. Красноцветные алевролиты .....  | 200 м |
| 3. Переслаивающиеся красноцветные песчаники и алевролиты.....  | 150 м |
| 4. Серые и зеленовато-серые аркозовые песчаники с фауной брахиопод (сборы В.Н. Ковалова [128]) ..... | 220 м |
| Всего .....более 650 м   |       |

Выше по разрезу в долине ручья Шогалых залегают вулканиты верхней подсвиты.

Образования верхней подсвиты откартированы в бассейне р. Бол. Суеты на протяжении от устья р. Азас до руч. Троицкого, подстилаются красноцветными терригенными осадками нижней подсвиты и перекрываются фаунистически охарактеризованными карбонатно-терригенными породами сайзакской свиты среднего-верхнего девона. Разрез отложений составлен Аталыкской партией по линии горных выработок в левом борту ручья Шогалых. Здесь на зеленовато-серых аркозовых песчаниках нижней подсвиты залегают (снизу вверх):

- |   |       |
|---|-------|
| 1. Трахибазальты .....  | 150 м |
| 2. Туфы трахиандезибазальтов зеленовато-серые, нередко с лиловым оттенком. 70 м |       |
| 3. Базальты редко-мелкопорфировые и афировые зеленовато-темно-серые .....       | 50 м  |
| 4. Трахиандезибазальты серые, зеленовато-серые.....                             | 50 м  |
| Всего.....320 м.  |       |

Выше по разрезу залегают базальные конгломераты сайзакской свиты позднего живета-франа.

Основными разновидностями пород верхней подсвиты являются трахибазальты, трахиандезибазальты и их туфы. Трахибазальты представлены афировыми и порфировыми разновидностями, содержащими 10 – 15% от объема пород вкрапленников плагиоклаза, клинопироксена, реже

целиком замещенного оливина. Лейкотрахибазальты и трахиандезибазальты характеризуются обилием (до 25 - 35%) вкрапленников плагиоклаза, клинопироксена, редко амфибола.

Для вулканических пород (текст. прил. 8; рис. 2.10, 2.11) характерен натриевый уклон в балансе щелочей, обилие спилитизированных разностей, преобладание плагиориолитоидов среди пород кислого состава. Базальтоиды по титанистости (низкая и средняя) заметно уступают аналогичным образованиям стратотипического разреза. Специфика состава указывает на принадлежность вулканитов к умеренно-щелочной, реже известково-щелочной сериям.

Возраст свиты принят эйфель-нижнеживетским на основе корреляции с аналогичными отложениями стратотипической местности, по положению в разрезе, фауне брахиопод *Streptorhynchus(?) devonicus* Orb. var. *minussiensis* Rzon (сборы В.Н. Коновалова, [127]), которая, по заключению В.Г. Зинченко, отвечает живету и комплексу спор [138, 164]: *Retusotriletes translaticius* Tschibr., *R. diligens* Tschibr., *Leiotriletes nigratus* Naum и др., характерные, по заключению В.Г. Кузнецовой и Ю.С. Надлера, для среднего девона.

На карте гравитационного поля терригенным породам и вулканитам свиты отвечают отрицательные значения  $\Delta g$ , на карте  $\Delta T_a$  последние характеризуются контрастным магнитным полем интенсивностью от  $-200$  до  $+650$  гамм, терригенные породы – отрицательным магнитным полем от  $-200$  до  $-400$  гамм.

Субвулканическая фация представлена дайками долеритов, андезитов, дацитов и риолитов ( ${}^m v, \alpha, \zeta, \lambda D_{2ar}$ ), по составу близких аналогичным породам покровных фаций.

## **Средний-верхний девон**

### **Среднедевонско-раннекаменноугольный бассейн**

Палеобассейн объединяет осадки эпиконтинентального моря, эволюция которого связывается с амагматическим периодом в АССО, сменившим этап девонской тектономагматической активизации. В нем в направлении с запада на восток происходит смена относительно глубоководных фаций Колывань-Томской и Хмелевско-Маслянинской зон шельфовыми и лагунными фациями Прикузбасской.

На характеризуемой площади представлена только Прикузбасская зона прибрежных фаций в объеме Уймено-Лебедской ФПЗ, где средне-верхнедевонские отложения выделены в сайзакскую свиту.

### **Сайзакская свита ( $D_{2-3.sz}$ )**

Свита выделена впервые при проведении ГДП-200 и составлении легенды Кузбасской серии Госгеолкарты 200/2 [137, 4] со стратотипом в бассейне р. Сайзак. На листе N-45-XXIX она распространена в верхнем течении р. Кондома, где участвует в строении Сайзакской гра-

бен-синклинали и в бассейне р. Бол. Суета, где выполняет ядерную часть Большесуетинской грабен-синклинали, сложена красноцветными и серо-зелеными карбонатно-терригенными осадками верхнего живета - нижнего франа. В стратотипической местности (северо-западная часть планшета N-45-XXXV) в Сайзакской грабен-синклинали она с линзами олигомиктовых конгломератов в основании залегает на позднекембрийско-раннеордовикских гранитоидах Верхнекондомского массива и терригенных отложениях нижнего девона [4]. На характеризуемой площади на северном окончании той же структуры несогласно перекрывает нижнедевонские осадки устькундусуюльской свиты и по дизъюнктивам граничит с вендскими, ордовикскими и юрскими образованиями. Здесь свита представлена пестроцветными граувакковыми и аркозовыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, линзами и горизонтами конгломератов, органогенных известняков с фауной брахиопод, характеризуется неполной мощностью 400 - 450 м.

В Большесуетинской грабен-синклинали аналогичные осадки с базальными конгломератами в основании залегают на среднедевонских базальтоидах абрамовской свиты. В левом борту ручья Шогалых левого притока р. Бол. Суеты стратиграфически выше базальтов верхнеабрамовской подсвиты залегают:

1. Конгломераты средне-крупногалечные кварцитовые. Гальки размером 2 - 15 см хорошо окатаны, представлены кварцитами (95%), кварцем (5%), единичные – микрогранитами ..... 40 м
2. Песчаники зеленовато-серые мелко-среднезернистые известковистые..... 80 м
3. Песчаники буровато-серые, реже зеленовато-серые мелко-среднезернистые .. 180 м
4. Известняки светло-серые, до розовато-серых органогенные с остатками брахиопод и кораллов ..... 50 м
5. Песчаники красноцветные кварц-граувакковые мелко-среднезернистые с маломощными прослоями вишнево-серых алевролитов .....более 150 м

Перекрывающих отложений в районе не известно, неполная мощность свиты в разрезе составляет 500 м.

При проведении ГДП-200 и В.Н. Сергиенко [186] из средней части разреза в левобережье р. Бол. Суета собрана фауна брахиопод *Schizophoria striatula* (Schl.), *Sch. tulliensis* Hall. *Mucrospirifer vassinensis* (Rzon.), *M. vassinensis* var. *tupica* (Rzon), *M. vassinensis* var. *micronatoides* (Rzon), *Cyrtospirifer schelonicus* Nal., *Eoreticularia misrospinosa* Khalf., *Rhynchospirina tschernyschewii* (Peetz), *Athyris concentrica* (Buch), которая по заключению Я.М. Гутака, характерна для верхнего живета среднего девона и франского яруса верхнего девона.

Отложения свиты в связи с незначительной площадью распространения в гравитационном и магнитном полях на мелкомасштабных картах не отражаются, на аэрокосмофотоматериалах не дешифрируются.

### Юрские угленосные впадины

Охарактеризованные комплексом спор нижнеюрские угленосные осадки в пределах изученной площади распространены крайне ограничено, известны в юго-западной части планшета, где выделены в распадскую свиту.

#### Распадская свита ( $J_{1rs}$ )

Отложения свиты слагают мульду (Казаньская впадина) меридионального простирания протяженностью около 15 км при ширине 2 - 3 км в левобережье р. Тузас, представлены слабо сцементированными конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, линзами известняков и маломощными слоями бурых углей. Свита с крупным структурным и стратиграфическим несогласием залегает на дислоцированных карбонатных породах докембрия, с запада, севера и юга ограничена разломами, а с востока по надвигам меридионального простирания перекрыта доломитами западносибирской (V) и базальтоидами усть-анзасской (V- $\epsilon_1$ ) свит. Перекрывающие образования в районе отсутствуют.

Магнитное поле  $\Delta Ta$  над нижнеюрскими породами положительно, его значения изменяются от 0 до 400 нТл. В северной и южной частях площади распространения пород оно более спокойное, чем в центральной, где широко распространены конгломераты с гальками основных эффузивов с высокой магнитной восприимчивостью. На МАКС площадь распространения образований свиты характеризуются светлым фототонном, низким сглаженным рельефом.

По литолого-стратиграфическому признаку свита расчленена на: нижнюю – песчаниковую, среднюю – конгломератовую и верхнюю – песчаниковую пачки.

*Нижняя пачка ( $J_{1rs}^1$ )* сложена песчаниками, в меньшей мере алевролитами, аргиллитами, известняками, конгломератами, гравелитами, углистыми алевролитами, аргиллитами и бурыми углями, обнажаются на водоразделе ручьев Аккичи – Кара - Кичи, Аккичи - Ингол и в верхнем течении р. Тузас. Все породы, кроме известняков, чередуются в разрезе, образуя ритмично-слоистую толщу. Известняки слагают линзообразные тела в основании пачки.

Разрез отложений составлен по скважине, пробуренной в среднем течении руч. Аккичи [203]. Здесь на размытой поверхности дислоцированных темно-серых известняков западносибирской свиты залегают (снизу вверх):

1. Пестроцветные, серо-лиловые конгломераты с гальками известняков, кварцитов, вулканитов, сланцев..... 10 м

2. Коричневато-серые песчаники среднезернистые массивные с отпечатками стеблей растений ..... 10 м
3. Ритмичное переслаивающиеся гравелиты, песчаники, алевролиты, углистые аргиллиты с линзами и прослоями (до 1 см) бурых углей ..... 15 м
4. Переслаивающиеся серые песчаники и гравелиты с линзами водорослево-обломочных известняков мощностью до 10 м ..... 30 м
5. Переслаивающиеся серые песчаники и углистые алевролиты ..... 32 м
6. Ритмично переслаивающиеся зеленовато-серые гравелиты, песчаники, алевролиты. Характер ритмично-трансгрессивный, аналогичный горизонту 3 ..... 25 м
7. Песчаники темно-серые среднезернистые с редкой вкрапленностью пирита и включениями магнетита ..... 20 м
8. Ритмично переслаивающиеся гравелиты, песчаники и алевролиты в основании горизонта, выше по разрезу сменяются темно-серыми песчаниками с линзами алевролитов .... 40 м
9. Конгломераты с хорошо окатанными гальками кварцитов, гранитов, габбро ..... 10 м
10. Темно-серые алевролиты с линзами лиловых алевролитов ..... 25 м
11. Алевролиты и аргиллиты углистые с прослоями и линзами мощностью до 1 - 2 см бурых углей замещаются по простиранию песчаниками ..... 90 м

Мощность пачки в целом 300м.

Выше по разрезу залегают конгломераты средней пачки.

Фациальные изменения отложений нижней пачки проявлены в смене с севера на юг конгломератов базального горизонта известняками, а известняков – песчаниками.

*Средняя пачка ( $J_{1rs}^2$ )* в составе свиты имеет преимущественное распространение, сложена конгломератами с линзами алевролитов, песчаников, гравелитов и углистых аргиллитов, пластами бурых углей, мощностью до 1 м. С севера на юг прослеживаются полосой от верховья руч. Кара-Кичи до левобережья р. Тузас.

Разрез отложений составлен по скважинам, пробуренным в среднем течении руч. Аккичи и на водоразделе руч. Аккичи и р. Ляпинки [203]. Здесь выделяются (снизу вверх):

1. Буровато-серые конгломераты с хорошо окатанными гальками алевролитов, кварцитов, известняков, эффузивов среднего и основного составов, гранитов и габбро, сцементированными песчаником; линзы алевролитов, песчаников и гравелитов мощностью до 2 м . 150 м
2. Песчаники зеленовато-серые массивные ..... 10 м
3. Конгломераты с линзами углистых алевролитов и аргиллитов ..... 210 м

Суммарная мощность средней пачки - 370 м. Вышележащие песчаники отнесены в верхнюю пачку.

Фациальные изменения в средней пачке заключаются в смене состава галек в конгломератах по простирацию. Так, в правобережье руч. Кара-Кичи среди них преобладают эффузивы и гранитоиды, в верховьях руч Аккичи – эффузивы, а в верховьях р. Тузас – известняки.

*Верхняя пачка* ( $J_{1rs}^3$ ) сложена песчаниками, в которых встречаются редкие мелкие, но постоянно присутствующие гальки эффузивов, песчаников и алевролитов; часто отмечаются линзы углистых алевролитов и аргиллитов.

Мощность пачки по скважине, пробуренной на водоразделе руч. Аккичи и р. Ляпинки, превышает 250 м. Суммарная мощность нижнеюрских отложений – более 930 м.

Основными литологическими типами свиты являются конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, известняки и бурые угли.

*Конгломераты* представляют собой темно-серые, серые, буровато-серые породы, состоящие из хорошо окатанных галек (от 20 - 25% до 70 - 80%) размерами от 1 - 2 см до 10 - 15 см. Среди последних преобладают эффузивы, карбонатные породы и кварциты. Заполняющее вещество – полимиктовые неравномернoзернистые песчаники с плохо отсортированным и плохо окатанным обломочным материалом, с кальцитовым или глинисто-карбонатным цементом порового или базального типа.

*Гравелиты* отличаются меньшими размерами обломочного материала, среди которого преобладают кварциты, сланцы, известняки, эффузивы, кварц, в меньшем объеме присутствуют полевые шпаты, фосфориты. Цемент поровый, по составу – карбонатный с примесью кремнистого материала, хлорита.

*Песчаники* – серые, зеленовато-серые, лилово-серые слоистые мелко- средне- и крупнозернистые породы. Обломочный материал в них плохо отсортирован и плохо окатан, представлен кварцем, кварцитами, сланцами, полевыми шпатами, известняками, эффузивами кислого и щелочного состава. Полимиктовый состав песчаников грубозернистых разностей сменяется олигомиктовым в тонкозернистых, сложенных преимущественно кварцем и кварцитами. Цемент - карбонатный поровый и базальный.

*Алевролиты* представляют собой серо-зеленые, лиловые, бурые слоистые или массивные породы. Слоистость объясняется частым чередованием слойков различной зернистости. Породы сложены неокатанными и несортированными обломками кварца, полевых шпатов, сцементированных карбонатным цементом базального или порового типа.

*Аргиллиты* – темно-серые с синеватым оттенком слоистые породы, сложенные глинисто-карбонатным материалом с прослойками углисто-глинистого состава.

*Известняки* – серые до темно-серых с буроватым оттенком массивные породы, с пелитоморфной, участками с зернистой структурами, содержат примесь глинистого материала. Во-

дорослево-обломочные разности отличаются большим содержанием обломков раковин пелиципод, гастропод.

*Бурые угли* – плотные темно-серые породы с алмазным блеском, сложены обломками однородного бесструктурного, иногда слабо комковатого гелефицированного вещества с редкими спорами, слоистого за счет микролинз и полос глинистого материала.

Нижнеюрский возраст пород определен на основании многочисленных сборов спор и пыльцы в углистых алевролитах и аргиллитах нижней пачки. По определениям и заключению палеонтолога Л.Л. Драгиной, комплекс спор и пыльцы типичен для нижнеюрских отложений Западной Сибири.

#### Верхний мел – эоцен

Отложения верхнего мела-эоцена представлены образованиями переотложенных кор выветривания, выполняющими древние карстовые полости и кварцитами, связанными с формированием инфильтрационной коры выветривания в условиях пенеплена.

#### Переотложенные коры выветривания выполнения карстовых полостей (сК<sub>2</sub>-Р<sub>2</sub>)

Развиты на позднерифейско-раннекембрийских карбонатных отложениях, пространственно сопряжены с участками интенсивного закарстования отложений, представлены глинами (существенно каолиновыми), песчано-глинистыми образованиями красного, буровато-красного, буровато-серого, реже желтого и пестрого цвета с обломками распространенных в районе пород (доломитов, кварцитов, эффузивов, и др). Отложения выполняют карстовые полости, приуроченные к зонам разломов, повышенной трещиноватости, к контактам карбонатных пород с кремнистыми, терригенными или вулканогенными образованиями, сульфидными рудами. Участки их распространения обнаруживаются только при проходке горных выработок или при бурении скважин, т.к. карст перекрыт отложениями элювиально-делювиальных четвертичных глин и суглинков. Форма залежей – самая различная, иногда удлиненная, в направлении контактов или разрывов. По данным поисково-разведочных работ предшественников, глубина карстовых полостей варьирует от нескольких до 110 м, размеры в плане - от нескольких до 6 км<sup>2</sup>.

С корой выветривания связаны месторождения и проявления континентальных (так называемых вторичных) фосфоритов, бокситов, марганца и железа.

По данным В.Н. Сергиенко [186], Н.Е. Липина [138], М.Г. Двоглазовой [112], Н.Г. Толкачева [216] и Т.И. Сомова [203] вторичные фосфориты установлены в бассейнах рек Св. Ключа, Кычик-Су, Бол. Суеты, Анзаса, Верх. Тарзаса, Кабырзы, Пурлы, Бол. Нымзаса, а также ручьев Могол, Оингол, Мал. и Бол. Карбалык. Наиболее изучена залежь карстовых фосфоритов на участке Бол. Суета (Большесуетинское проявление) площадью 240 тыс м<sup>2</sup>, пространственно приуроченная к фосфатным известнякам белкинской свиты [138].

Вторичные фосфориты образовались за счет химического выветривания карбонатных и кремнистых пород, содержащих фосфор, и перераспределения грунтовыми водами в карстовых полостях, пространственно связаны с пластовыми фосфоритами или фосфатными породами и представляют самостоятельный интерес. По генетическим и структурным признакам они разделяются на рыхлые, опаловидные, брекчиевые, песчанистые, натечные и пористые фосфориты. Среди них преобладают рыхлые разновидности, а остальные присутствуют в виде примеси окаменелых глыб и обломков, содержание которых достигает 30 - 35% [203]. Концентрации  $P_2O_5$  в карстовых фосфоритах достигает 20 - 30%, в отдельных обломках - 38,8%.

Разрез карстовой залежи по правому борту р. Св. Ключ в 500 м выше устья р. Кычик-Су, образованной вдоль контакта доломитов с серицит-хлоритовыми сланцами, по данным В.Н. Сергиенко [186] включает (сверху вниз):

1. Почвы ..... 0,3 м
  2. Бурые глины с обломками кварцитов ..... 1,5 м
  3. Пестроцветные лимонитизированные фосфатные глины с обломками вторичных фосфоритов, выщелоченных кварцитов, бурых железняков, выветрелых доломитов и известняков. Содержание  $P_2O_5$  варьирует от 1,62 до 8,19% ..... 12,2 м
  4. Пестроцветные фосфатные глины с доломитовой мукой. Содержание  $P_2O_5$  составляет 24,29%..... 1,2 м
- Трещиноватые окремненные доломиты пепельно-серого цвета с содержанием  $P_2O_5$  2,53%.

Разрез фосфатноносной карстовой залежи в правобережье р. Кабырзы составлен по материалам Н.Г. Толкачева [216]. Шурфом в этой залежи вскрыты (сверху вниз):

1. Почвы ..... 0,3 м
2. Бурые глины с обломками серых доломитов ..... 1,0 м
3. Оранжево-бурые глины с обломками выветрелых доломитов, дресвы вторичных (карстовых) фосфоритов, реже кварца. Содержание  $P_2O_5$  6,78 - 15,7%..... 5,2 м
4. Оранжево-бурые глины аналогичные описанным в предыдущем интервале. В них увеличивается количество обломков кварца и появились выветрелые до рыхлого состояния обломки эффузивных пород основного состава. Содержание  $P_2O_5$  – 12,48%..... 2,6 м

Шурфом на забое вскрыты полосчатые доломиты с содержанием  $P_2O_5$  0,40%.

Бокситоносные карстовые отложения установлены в правобережье руч. Могол и левобережье руч. Кукташ [216], они развиваются на известняках унушкольской подсвиты, сложены угловато-окатанными обломками размерами от долей мм до 1 - 2 см пород, нацело замещенных каолининовой глиной светло-коричневого, коричневатого-красного, реже светло-серого цвета. Кроме этого, в них присутствуют отдельные валуны светло-серых известняков и довольно хорошо окатанные обломки размером от 1 - 2 до 5 - 8 см каменистых гиббситовых бокситов, же-



лезистых кирас и, реже, полупрозрачного кварца. Обломки бокситов составляют обычно не более 1 - 2% общей массы породы. Обломочный материал резко преобладает над цементом, представленным красноцветной каолиновой глиной.

Проявления бурых железняков и марганцевых руд, связанные с карстовыми образованиями, охарактеризованы В.Н. Сергиенко [186] и Н.Г. Толкачевым [216]. В.Н. Сергиенко [186], ссылаясь на данные В.А. Чудиновского и др., описывает на месторождении Пыхтун карстовые воронки, заполненные пестроцветными, пропитанными гидроокислами железа и марганца, глинами с обломками выветрелых лиловых песчаников, порфиритов, известняков и окисленных руд. Содержание марганца в глинах местами достигает 5 - 17%. Валунчатые окисленные железные руды в карстовой котловине образуют два тела с суммарными запасами 9,02 млн т.

Аналогичные отложения на водоразделе рек Мал. Ектаза - Св. Ключ по данным В.Н. Сергиенко [186] включают (сверху вниз):

1. Почвы ..... 0,4 м
2. Буровато-серые плотные глины с обломками кварцитов ..... 1,6 м
3. Пестроцветные каолиновые глины с обломками (30 - 40%) омарганцованных кварцитов и глинистых сланцев ..... 1,6 м

В левобережье р. Верх. Тарзас канавой и шурфом по данным Н.Г. Толкачева [216], вскрыты (сверху вниз):

1. Почвы ..... 0,3 м
2. Серовато-бурые суглинки ..... 0,4 м
3. Красноовато-бурые глины с обломками зеленоовато-темно-серых сланцев, редкими обломками жильного кварца и небольших (1 - 2 см) омарганцованных обломков карбонатных пород..... 9,3 м

Возраст древних карстовых залежей принимается условно в соответствии с серийной легендой. По мнению К.В. Радугина [58], их формирование в Горной Шории происходило в позднемиоценовое-раннепалеогеновое время.

#### Инфильтрационная кора выветривания ( $K_2-P_2$ )

С формированием инфильтрационных кор выветривания связано окремнение пород, вплоть до образования кварцитов, которые обычно слагают верхние части склонов и плоские водоразделы. Они выделяются вдоль разломов среди карбонатных пород и наиболее широко развиты вдоль Курган-Сынзасского надвига, а также сопровождают разрывные нарушения в бассейнах рек Анзак, Кызас, Караджан, Соболинки, Березовки [157], Аптазы, Пурлы, Таензы и в верховьях ручьев Мал. Нымзас, Бол. Карагол [203]. Форма залегания кварцитов разнообразная, часто их тела повторяют форму плоского водораздела или его части. Обычно среди них

присутствуют и реликты материнских пород – доломиты и известняки. Кварциты на этих участках унаследуют их цвет и текстуру. Мощность и протяженность кварцитовых тел из-за слабой обнаженности коренных пород устанавливаются предположительно, с поверхности их размеры варьируют от сотен метров до первых километров [203].

Кварциты могут использоваться в качестве абразивных материалов (Левосунзасское проявление).

Процесс окремнения иногда сопровождается интенсивным привносом гидроокислов железа и марганца, вплоть до образования рудных концентраций (Анзасское проявление марганца и др.). В них также установлены повышенные концентрации свинца и цинка (от 0,1 до 1% и более), бария (до 3%), вольфрама (до 0,01%), золота (от 0,1 до 1 г/т и более), а также повышенные концентрации меди, молибдена, урана, лантана, иттрия, лития, фосфора, фтора [157].

Возраст и генезиса кварцитов достоверно не установлены. Предполагается, что их образование по времени совпадает с формированием кор выветривания, затем, при омоложении рельефа, они, как и коры, разрушились, а их остатки наблюдаются на плоских водоразделах – поверхностях мезозойского пенеплена [203].

### Четвертичная система

Отложения четвертичного возраста слагают маломощный покров на складчатом основании, образованиях юры и мел-палеогена на водоразделах, склонах гор, в межгорных впадинах и долинах. На уплощенных водоразделах и в бортах долин нередко скальные выступы дочетвертичных образований (граф. прил. 2), в виде отпрепарированных денудацией гребней и гряд, ориентировка которых согласуется с простиранием и характером тектонических структур (предопределяют рельеф и направление современной речной сети). Четвертичные отложения практически лишены органических остатков, слабо обнажены и изучены недостаточно, в связи с чем стратиграфическое расчленение их проведено лишь до уровня звеньев общей стратиграфической шкалы.

### Эоплейстоцен

*Эоплейстоценовые аллювиальные отложения* (aE, aQ<sub>E</sub><sup>†</sup>) установлены в пределах фрагментарно сохранившейся древней долины, встреченной к юго-востоку от г. Патын. Представлены они выветрелыми полимиктовыми и кварцевыми галечниками с корочками железомарганцевых гидроокислов, с пестроокрашенным глинистым цементом. Их полная мощность (до 40 м) установлена на листе N-45-XXXV [4]. Возраст аллювия древней долины приводится на основании сходства состава отложений с соседними районами.

---

<sup>†</sup> Индекс подразделения на геологической карте.

## Неоплейстоцен

### Среднее звено неоплейстоцена

*Аллювиальные отложения четвертой надпойменной террасы (aE, a<sup>4</sup>QII)* закартированы в нижнем течении р. Порос, а также по рекам Федоровка, Кичи, где они сохранились в виде небольших останцов размерами не более 150 м. Высота террасы - от 20 до 40 м. Обобщенный разрез ее включает (сверху вниз):

1. Глины светло-серые, грязно-зеленые, содержащие слабо окатанную гальку и валуны, примесь разнозернистого и гравелистого песка, иногда замещаются по простиранию красно-бурой глиной с галечником .....0,75-1,5 м
  2. Глины красноцветные песчанистые с гравием, с угловато- и хорошо окатанной галькой.....1,75-5 м
  3. Пески гравелистые слабо окатанные, с хорошо окатанными гальками ..... до 1,5 м
- Мощность - 8,25 м

На соседнем к югу листе мощности отложений четвертой надпойменной террасы возрастают до 15 м. Предыдущими исследователями упоминаются останцы и более высокие террасы (до 100 – 200 м над урезом речной сети), установленные по склонам долин рек Мрассу, Бол. Тихоновки, Заслонки и ее правым притокам. Аллювий их, возможно, относится к пятой и более высоким террасам. В аллювии четвертой террасы местами встречаются валуны размером 2 м и более, иногда интенсивно выветрелые, что, видимо, связано с размывом и переотложением более древних террасовых отложений. Все слои четвертой террасы содержат промышленные концентрации золота.

### Верхнее звено неоплейстоцена

*Аллювиальные отложения третьей (a<sup>3</sup>III, a<sup>3</sup>QIII)* надпойменной террасы высотой 20-35 м распространены в бассейнах рек Ортон, Федоровка, Колос, Базас, Мал. Ортон, Тельбес, Тихая, Бол. Речка и др. Сверху терраса сложена красноцветными суглинками с выветрелыми гальками. В основании - залегают галечники с валунами, иловатые суглинки, илы, пески. Мощность отложений - до 15 м.

*Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы (a<sup>3</sup>III, a<sup>3</sup>QIII)* высотой 10-15 м распространены по рекам Бол. Речка, Бол. Таз, Кайбола, Бол. Викторьевка, Тихая и др. Сложена терраса желто- и красно-бурыми суглинками с включениями хорошо окатанных галечников с валунами, с преобладанием в основании песчаных разностей. Гранулометрический состав аналогичен разрезу третьей террасы. Мощность аллювия - до 7 м.

В нижнем течении руч. Петропавловка установлен следующий разрез аллювиальных отложений террасы, которые залегают под покровными темно-желтыми и серыми глинами с грубыми обломками коренных пород с глубины 3,5 м (сверху вниз, в м):

1. Галечники с примесью песка .....	0,5 м
2. Глины серые с угловатыми обломками.....	0,5 м
3. Галечники с песком и валунами .....	2,0 м
	Мощность - 3,0 м.

Подстилаются отложения элювиально-делювиальными глинами с обломками коренных пород. Нередко фрагменты отложений четвертой - второй надпойменных террас имеют незначительные размеры и не выражаются в масштабе карты.

Среднеплейстоценовый возраст четвертой и верхнеплейстоценовый возраст третьей-второй надпойменных террас устанавливается по положению их в рельефе и корреляцией с аналогичными террасами смежных территорий.

*Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы* ( $a^1_{III}$ ,  $a^1_{Q_{III}}$ ), имеющей высоту до 5 м, широко распространены в речных долинах, особенно, рек Мрассу, Ортон, Бол. Речка, Бол. Суета и др. Часто террасы имеют размеры по ширине от первых десятков метров до 200-250 м и не могут быть отображены в масштабе карты. Литологический состав аналогичен аллювию более высоких террас: галечники с линзами гравия и песка, с включениями валунов, пески, суглинки. Мощности отложений от 2-3 до 5 метров.

Аллювий первой надпойменной террасы р. Бол. Суеты и руч. Ингол залегают под делювиальными коричнево-серыми суглинками и желто-красными «ломовыми» глинами верхнего неоплейстоцена-голоцена на глубине 9-13 м и представлен песчано-галечными отложениями мощностью до 4 м.

Возраст первой надпойменной террасы, обоснован находками остатков *Elephas primigenius* Blum. и корреляцией с аналогичными террасами смежных территорий региона [137].

*Элювиальные и делювиальные образования* ( $e, d_{III}$ ) развиты почти повсеместно на уплощенных водоразделах и пологих склонах. Они сложены суглинками, супесями, глинами, переполненными включениями дресвы и щебня, иногда с глыбами коренных пород. Мощности их варьируют от 0,5-5 м до 15-20 м. Вниз по склонам они замещаются делювиальными, пролювиально-делювиальными и делювиально-аллювиальными, а в нивально-субальпийской зоне – элювиально-солифлюкционными отложениями.

Возникновение элювиальных и делювиальных образований связано с формированием в верхнем неоплейстоцене современной гидросети после длительного периода разрушения и денудации мел-палеогеновой поверхности выравнивания и коры выветривания.

*Элювиальные и солифлюкционные отложения (e,sIII)* фациально сопряжены с десерпционными отложениями. Они наблюдаются на наиболее высоких выположенных водоразделах среднегорья, в нивально-субальпийской зоне и сложены щебнем, глыбами, дресвой, суглинками и глинами общей мощностью до 10 м. Возраст элювиально-делювиальных и элювиально-солифлюкционных отложений принимается верхнеплейстоценовым на основании сходства и корреляции с аналогичными отложениями смежных территорий.

## 2.1 Верхнее звено неоплейстоцена-голоцен

*Аллювиальные отложения первой надпойменной и пойменных террас нерасчлененные (aIII-H)* закартированы в долинах небольших рек Заслонки, Ортона, Мал. Ортона, Березовки и др., где невозможно раздельное картирование низких надпойменных террас и поймы из-за масштаба карты. В составе аллювия здесь преобладают галечники, гравий, пески, суглинки, илы, глины. Мощность – 5 – 15 м. С аллювием долины р. Заслонки связано промышленное эксплуатируемое и частично отработанное россыпное месторождение золота.

*Проллювиальные и делювиальные отложения (p,dIII-H)* широко распространены, слагают мощные накопления и шлейфы у основания крутосклонных уступов, у подножий высоких гор, хребтов и образуют конусы выноса в прибортовых частях пологих долин. Наиболее значительные по площади поля их развития зафиксированы вдоль тектонических уступов субмеридионального направления в долинах рек Тельбеса, Таензы, Викторьевки, Бол. Суеты, в бассейнах рек Кабырзы, Мрассу, Ортона, у южных подножий Патынского массива и восточных обрамлений гор Черной и Пази. Сложены они буровато-серыми суглинками и глинами с примесью щебня, валунов и глыб местных пород. Мощность отложений - от первых метров до 10 – 15 м.

*Делювиальные и десерпционные отложения (d,drIII-H)* установлены на юго-востоке, в левобережье р. Кубес. Литологический состав представлен щебнем и глыбами, заключенными в супеси и суглинки. Мощность до 5 м.

*Десерпционные и солифлюкционные отложения (dr,sIII-H)* закартированы в срединных частях крупных горных массивов – гор Патына, Асыра, Черной, Трантага, Куйлюма и др., где они маркируются присутствием курумов. Отложения характеризуются преобладанием крупно-обломочного щебнисто-валунно-глыбового материала, заключенного в суглинисто-глинистый и супесчаный субстрат. Мощность этих образований - до 5 м. На более крутых и высоких склонах они нередко замещаются коллювиальными и десерпционными отложениями.

*Коллювиальные и делювиальные отложения (c,d III-H)* формируются у подножия крутых скальных уступов и бортов речных долин. Литологический состав их – глыбы, щебень, суглинки с обломками коренных пород (мощность до 2-5 м).

*Коллювиальные и десерпционные отложения* (с, dr III-N) характерны для наиболее высоких и крутых привершинных склонов горных массивов нивального пояса: гор Патына, Каратага, Мал. Каратага, Сарлыка, Асыра, Хогбалыка, Бол. Чезима, Куйлюма и др. Для полей распространения этих образований характерно наличие скальных и скально-грядовых выступов складчатого фундамента, вокруг которых формируется грубообломочный щебнисто-глыбовый материал. Скопление курумов и осыпей, сцементированный супесчано-глинистым материалом, с содержанием менее значительным по сравнению с десерпционно-делювиальными и делювиальными отложениями. Мощности образований не превышают 2-5 м.

*Делювиальные отложения* (dIII-N) образуют сплошной покров на более низких и пологих горных склонах, перекрывающий все более древние образования в том числе четвертичные и мезозойские. Они представлены бурыми глинами, суглинками (иногда лессовидными), песками с включениями (до 40-50%) щебня, дресвы, валунов и глыб коренных пород. Мощности варьируют от долей метра до 10-20 м.

Гранулометрический состав покровных глинистых отложений делювиального генезиса характеризуется преобладанием пылеватых частиц (0,05 - 0,005мм) – 69-80% и подчиненными содержаниями глинистых (<0.005) – 14,5-7,9% и песчаных частиц (1-0,05мм) – 16-12%. Минералогический анализ песков из покровных толщ устанавливает наличие (в %): магнетита и маршита - 80-100 (магнитной фракции), амфибола - 30-70, граната - до 55, ильменита - до 15, сфена – до 5 (электромагнитной фракции); в единичных зернах присутствуют слюда, пироксен, эпидот, цоизит, сфен, турмалин, хлорит, гематит, лимонит; в тяжелой фракции преобладает апатит (85-100), редко встречается циркон (до 15).

Возникновение пролювиально-делювиальных, делювиально-десерпционных, десерпционно-солифлюкционных, коллювиально-делювиальных, колювиально-десерпционных и делювиальных отложений сопровождало конечному периоду наиболее интенсивного разрушения и денудации мел-палеогеновой поверхности выравнивания и формированию связанному с оледенениями верхнеплейстоцен-голоценового водораздельного покрова и современного рельефа.

Верхнеплейстоцен-голоценовый возраст отложений водораздельного покрова принимается на основании сходства и корреляции с аналогичными отложениями смежных территорий (137). В глинистой толще делювия Л. Л. Дрягиной установлены споры и пыльца *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Umbelliferae*, *Rosaceae*, *Ranunculaceae*, *Artemisia*, *Sphagnum*, *Fungi*.

#### Голоцен

*Делювиальные и аллювиальные отложения* (d, aH) развиты в пределах узких долин в верхних течениях рек и их притоков, где слабые водотоки не могут переработать обильный об-

ломочный материал, поступающий со склонов, и нет четкой границы между аллювием и склоновыми осадками. Состав этих отложений – неокатанный угловатый обломочный материал в суглинисто-супесчаном субстрате, с линзами илов, песков и включениями гравия, валунов. Мощность - до 2-3 м. С делювиоаллювием голоцена связано россыпное месторождение золота в верхнем течении р. Заслонки.

*Аллювиальные отложения высокой и низкой поймы* (аН, аQ<sub>Н</sub>) развиты по всем большим рекам (Мрассу, Ортон, Бол. Речка, Таенза и др.) и их притокам, но из-за малых размеров долин они выделяются как нерасчлененные. Высота пойменных террас - до 1-2,5 м. Литологический состав: суглинки, галечники, валуны, песок, гравий, илы, торф. Мощность отложений пойменных террас - от 3-5 м до 15-20 м. С аллювиальными отложениями голоцена связаны: россыпь ильменита в долине рек Кабырзы – Кичи, а также многочисленные россыпи золота – эксплуатируемые месторождения по рекам Федоровке, Ортону, Мал. Ортону, законсервированные и неразведанные месторождения по рекам Сынзасу, Александровке, Тельбесу, Кичи, Бол. Унзасу, Бол. Суете и другим. С аллювием голоцена связано также месторождение строительных песчано-гравийных материалов в долине р. Бол. Унзас.

*Техногенные отложения* (tН) представлены старательскими отвалами дражной, гидравлической и мускульной разработки аллювиальных золотоносных россыпей, отвалами карьеров и шахт. Они имеются в долинах рек Ортона, Мал. Ортона, Федоровки, Петропавловки, Заслонки, на южной окраине пос. Шерегеш и др. Золотоносные россыпи обработаны также по рекам Бол. Суете, Анзасу, Верх. Утельбесу, Ниж. Утельбесу, руч. Шаргачи, и др. Мощность отложений до 5м.

На карте из-за масштаба не получили отражение озерно-болотные отложения средневерхнеплейстоценового и голоценового возраста. Локально развитые на террасах рек Амзас, Мезис, Бол. Егоза, др. и водоразделах (хр. Каратаг и др.). В речных долинах они представлены серыми и голубоватыми глинами с растительным детритом, с прослоями и линзами грязно-коричневого торфа. Мощность отложений – 0,5-0,6 м. На водоразделах встречены верховые болота, сложенные песчаными и илистыми глинами с растительными остатками (мощность до 1м).

## ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

### **Интрузивные образования**

В истории геологического развития региона выделяются поздневендско-среднекембрийский, среднекембрийско-раннеордовикский, раннеордовикско-среднедевонский, позднепермско-позднетриасовый и юрско-меловой этапы интрузивного магматизма. Его проявления связаны с эволюцией Алтае-Кузнецкого венд-раннепалеозойского, среднекембрийско-

раннедевонского, раннедевонского и девонско-раннекаменноугольного вулcano-плутонических поясов, Саяно-Алтайской пермо-триасовой и юрско-меловой магматической провинций [137], маркирующих на протяжении эволюции земной коры различные геотектонические режимы.

### Алтае-Кузнецкий венд-раннепалеозойский ВПП

Офиолитовая ассоциация первого этапа (венд - первая половина раннего кембрия) развития ВПП включает гипербазиты терсинского ( $\epsilon_1$ : RF<sub>3t</sub>), усинского ( $\epsilon_1u$ ) комплексов и габбро-диорит-долеритовую ассоциацию кундусуюльского ( $\epsilon_1k$ ) комплекса. Со среднекембрийско-раннеордовикскими аккреционно-коллизийными событиями связано проявление умеренно кислого магматизма с формированием гранитоидных батолитов садринского ( $\epsilon_3$ -O<sub>1s</sub>), а также предшествующих им габбро-сиенитовых интрузий шалымского ( $\epsilon_2\delta$ ), габброидов среднекембрийского габбронорит-диоритового ( $\epsilon_2$ ) и тебинского ( $\epsilon_3$ -O<sub>1tb</sub>) комплексов.

#### 3.1 Терсинский дунит-гарцбургитовый комплекс ( $v\sigma\epsilon_1$ :RF<sub>3t</sub>)

Комплекс представлен Викторьевским массивом серпентинитов (№ 28) одноименного ареала (прил. 1), залегающим в виде линзообразной тектонической пластины площадью 1,1 км<sup>2</sup> среди осадочно-вулканогенных отложений мундыбашской свиты в бассейне р. Николка. Массиву соответствует линейно вытянутая положительная магнитная аномалия  $\Delta T_a$  с напряженностью в эпицентрах до 300 нТл. На АФС достаточно уверенно дешифрируются тектонические ограничения массива (разлом "Рудный" по Сергиенко В.Н. [186]). Падение западного контакта под углом 50 – 85° на восток-юго-восток под тело серпентинитов зафиксировано в береговых обнажениях р. Николка [186] и подтверждено бурением картировочных скважин. Восточная граница протрузии не вскрыта, ее погружение, учитывая ориентировку сланцеватости пород в зоне контакта, предполагается в восток-юго-восточном направлении под углом 80°.

В близи разломов серпентиниты брекчированы, карбонатизированы, лимонитизированы, оталькованы, часто преобразованы в тальковые и хлоритовые сланцы. Вмещающие вулканиты мундыбашской свиты подвержены дроблению и рассланцеванию. В северной части протрузии, в тектонически ослабленных зонах, откартированы два тела лиственитов протяженностью до 180 м при максимальной ширине – 60 м. Лиственитизация связана с гидротермальным воздействием гранитов Мустагского массива, на что указывают повышенные содержания в породах Мо, Ве, Рb, Ва.

*Серпентиниты* подразделяются на антигоритовые (преобладают), лизардитовые, хризотилитовые и смешанного состава. Породы темно - зеленого и черного цвета, поперечно-решетчатой, волокнистой и радиально-лучистой микроструктуры. Кроме минералов группы серпентина (70 - 90%) встречаются: хлорит (до 20%), кальцит (до 7%), тальк (до 5%). Из акцес-



сорных минералов доминирует магнетит (до 10%), в виде редких зерен постоянно присутствуют хромит, циркон, гранат, пирит.

*Листвениты* сложены брейнеритом (50 - 86%), кварцем (15 - 30%), антигоритом (до 20%), тальком (до 10%), кальцитом (до 10%), в виде примеси отмечаются хромит, магнетит, сульфиды, фуксит.

Для выяснения первичного состава серпентинизированных пород, использована диаграмма в координатах  $A=(Al_2O_3+CaO+Na_2O+K_2O) - S=(SiO_2-(Fe_2O_3+FeO+MgO+MnO+TiO_2))$  (рис. 3.1) и пересчеты нормативного состава методом CIPW, согласно которым, исходными породами Викторьевского массива являются гарцбургиты с высокомагнезиальными ортопироксеном ( $En = 95 - 100\%$ ) и оливином ( $Fa = 0 - 7\%$ ). Серпентиниты характеризуются крайне низкими концентрациями  $TiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $P_2O_5$  и щелочей (текст. прил. 11), что сближает их с “метаморфическими” гарцбургитами основания офиолитовых комплексов [37] (рис. 3.2). Отношение  $MgO/SiO_2$  колеблется от 0,8 до 0,92 и соответствует гарцбургитам современных океанов [24]. Для серпентинитов характерны высокие показатели магнитной восприимчивости и остаточной намагниченности (текст. прил. 13).

Массивы дунит-гарцбургитовой формации (“альпинотипные гипербазиты”) перспективны на хризотил-асбест, тальк, хромитовые руды, ассоциации минералов платины и осмистого иридия [15]. В приконтактных зонах Викторьевского массива известны узкие (1 – 10 м) линзовидные тела тальковых сланцев. Опробование лиственитов выявило повышенное содержание в них Au (до 1,5 г/т) и Ag (до 2 г/т). Не исключено, что данные породы явились источником россыпного золота долины р. Николка. Имеются сведения [186] о наличии в россыпи платины и осмистого иридия.

Образование альпинотипных гипербазитов, в качестве типичных представителей офиолитовой ассоциации, в рамках Алтае-Кузнецкого ВПП в соответствии с серийной легендой датируется вендом – ранним кембрием. Не исключается их позднерифейский возраст [137].

### 3.2 Усинский верлит-клинопироксенит-габбровый комплекс

К усинскому комплексу отнесены незначительные по размерам линзовидные тела серпентинитов ( $v\sigma C_1$ ), залегающие среди вулканогенных образований усть-анзасской свиты в междуречье рек Ортон и Мал. Ортон (Верхнеберезовская группа массивов (№ 9) Березовского ареала (прил. 1)). Наиболее крупное из них откартировано в среднем течении р. Березовая, имеет размер в плане 0,2 x 1,5 км, по данным аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 выделяется положительной аномалией интенсивностью 185 нТл. Контакты тел тектонические с углами падения 60 – 80°, сопровождаются интенсивным рассланцеванием как серпентинитов, так и вмещающих пород [157].

*Серпентиниты* темно-зеленого цвета массивной, либо сланцеватой текстуры, сложены серпентином, иногда тальк-серпентиновым агрегатом. Микроструктура пород пластинчато-волокнистая в сочетании с петельчатой структурой замещения. В незначительном количестве присутствуют хлорит, магнетит, хромит, гематит, лимонит. Редко отмечаются реликты ромбического и моноклинного пироксенов, оливина [130].

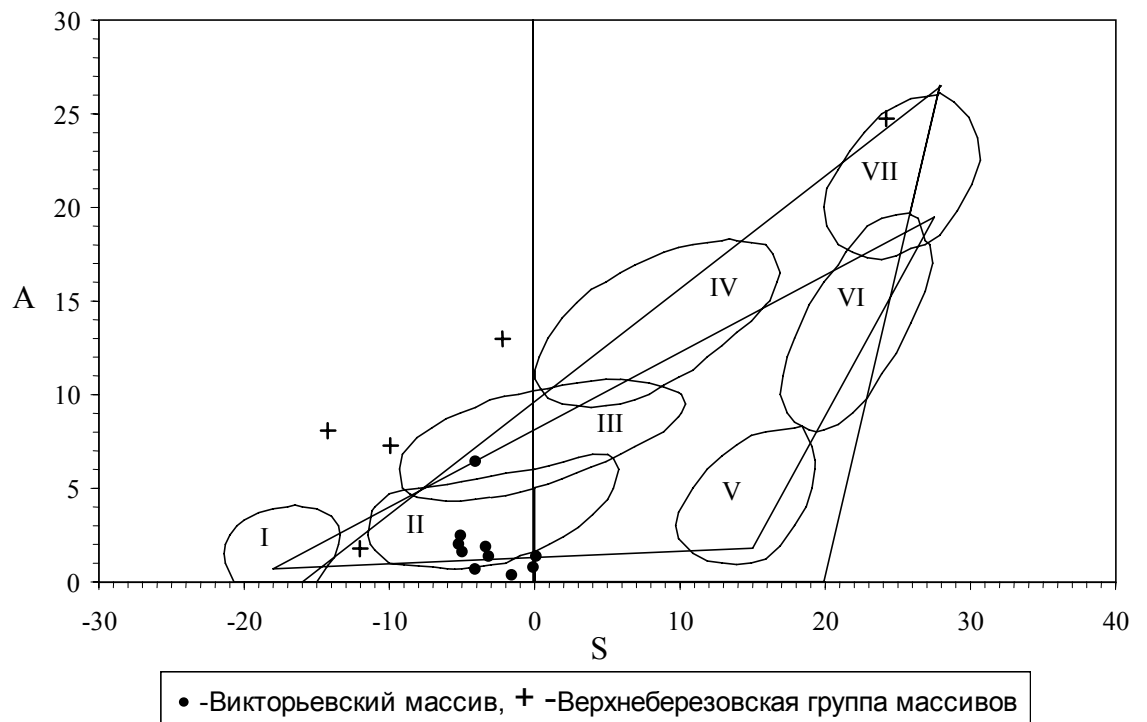


Рис. 3.1 Диаграмма  $A=Al_2O_3+CaO+Na_2O+K_2O - S=SiO_2-(Fe_2O_3+FeO+MgO+MnO+TiO_2)$  для серпентинитов Викторьевского и Верхнеберезовской группы массивов. Поля главных видов интрузивных ультрамафитов: I – дуниты, II – гарцбургиты, III – лерцолиты, IV – верлиты, V – ортопироксениты, VI – вебстериты, VII – клинопироксениты

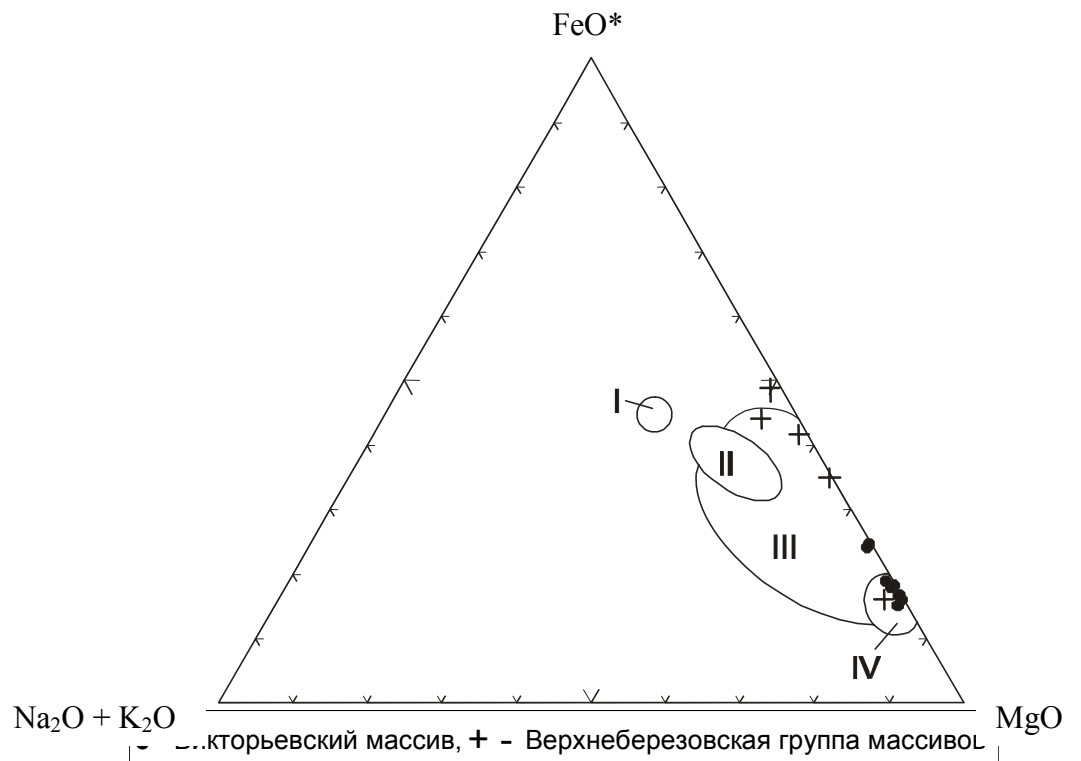


Рис. 3.2 Диаграмма AFM для основных и ультраосновных пород офиолитов (по [Колман]). I – средний состав базальтов COX, II – коматииты, III – основные и ультраосновные кумуляты офиолитов, IV – метаморфические перidotиты

На диаграмме в координатах  $A=(Al_2O_3+CaO+Na_2O+K_2O) - S=(SiO_2-(Fe_2O_3+FeO+MgO+MnO+TiO_2))$  устанавливается дифференциация пород от дунитов к клинопироксенитам через верлиты и лерцолиты с преобладанием последних (рис. 3.1). Серпентиниты Верхнеберезовской группы массивов, в сравнении с альпинотипными гипербазитами Викторьевской протрузии, характеризуются повышенными концентрациями  $TiO_2$ ,  $CaO$ ,  $Na_2O$ ,  $K_2O$ ,  $P_2O_5$  и пониженными  $MgO$  (текст. прил. 11), что позволяет рассматривать их в ранге ультраосновных кумулятов офиолитовых комплексов [37] (рис. 3.2). Критерий Хесса для пород составляет 3 – 11. Такие значения характерны для ультрабазитов, производных основной магмы [87]. Сочетание породных групп свидетельствует о принадлежности образований усинского комплекса к дунит-клинопироксенит-габбровой формации [47].

В связи с гипербазитами усинского комплекса в верховьях р. Бол. Калмык отмечено проявление тальковых сланцев [157].

Раннекембрийский возраст интрузий принимается на том основании, что они, на северном продолжении Алтае – Кузнецкого ВПП, прорывают венд – раннекембрийские образования усть-анзасской свиты и рвутся раннекембрийскими габбро-долеритовыми интрузиями кундусуюльского комплекса [137].

### 3.3 Кундусуюльский габбро-диорит-долеритовый комплекс

В комплекс выделены многочисленные дайки и силлы (Среднеорто́нская группа массивов (№ 12)) низкотитанистых долеритов, габбродолеритов, слагающих совместно с образованиями усть-анзасской и унушкольской свит тектонические пластины Малоорто́нского и северной части Усть-Анзасского вулканических ареалов (прил. 1). Форма дайковых тел в плане удлиненно – линзовидная, иногда ветвящаяся, вытянутая согласно тектоническим структурам вмещающих пород. Размеры тел по удлинению варьируют от первых сотен метров до 20 – 25 км. Контакты долеритов с вмещающими вулканогенными образованиями усть-анзасской и вулканогенно–осадочными – унушкольской (венд-нижний кембрий) свит либо тектонические, сопровождающиеся интенсивным рассланцеванием и динамометаморфизмом, либо интрузивные со слабым ороговикованием, мраморизацией, иногда тремолитизацией вмещающих пород [157].

На аэромагнитных планах наиболее крупным телам кундусуюльского комплекса соответствуют положительные аномалии интенсивностью 100 – 500 нТл. В гравитационном поле долериты, совместно с усть-анзасскими вулканитами, вызывают положительные аномалии небольшой интенсивности (до 6 мГл). Геолого-геофизическим моделированием разреза, фиксируется погружение Усть-Анзасской тектонической пластины в юго-восточном направлении.

Тела комплекса сложены долеритами, мелко-среднезернистыми габбродолеритами, реже среднезернистыми габбро образующими между собой постепенные переходы. Преобладают габбродолериты. *Долериты* ( $m\text{vC}_{1k}$ ) слагают дайки и эндоконтактовые части крупных тел, *габбро* – центральные части силлов. Породы серого, зеленовато-серого цвета массивные, иногда порфирированные, обладают диабазовой и габбро-офитовой структурой. Состоят из сосюритизированного плагиоклаза ( $\text{An}_{45-65}$ ) и авгита, полностью, либо частично, замещенного зеленой роговой обманкой, актинолитом, хлоритом. Порфирированные выделения плагиоклаза ( $\text{An}_{45-65}$ ) размером до 2,5 мм составляют 5 – 7%, редко до 50%. Из аксессуарных минералов доминирует магнетит, в незначительном количестве отмечены титаномагнетит и сфен. В тектонических зонах породы преобразованы в полевошпат-эпидот-актинолитовые сланцы. К кундусуюльскому комплексу условно отнесены редкие дайки плагиориодацитов, имеющих субсогласное простираание с телами долеритов, но прорывающие их [157]. *Плагиориодациты* – ( $p\lambda\text{C}_{1k}$ ) светло-серые массивные породы порфирированной, реже афировой структуры. Вкрапленники (до 3 - 5%) представлены серицитизированным плагиоклазом (до 1 мм), иногда кварцем. Основная масса - серицит-кварц-полевошпатовая аллотриоморфнозернистой структуры.

От сходных по облику, и часто пространственно с ними совмещенных, субвулканических образований усть-анзасского комплекса габбродолериты кундусуюльского отличаются умеренно низкотитанистым составом, пониженной фосфористостью, повышенными глиноземистостью и лейкократовостью (текст. прил. 11). Из минералогических признаков можно отметить отсутствие, либо незначительную примесь аксессуарных титаномагнетита и сфена. Для габбродолеритов характерны низкие показатели магнитной восприимчивости и остаточной намагниченности (текст. прил. 13). В зонах рассланцевания, в связи с наложенной магнетитовой вкрапленностью, отмечается наличие высокомагнитных пород.

Тесная пространственная связь и единый стиль тектонических дислокаций с образованиями усть-анзасского комплекса, позволяют рассматривать кундусуюльские габбродолериты в ранге представителей дайкового комплекса венд – раннекембрийской офиолитовой ассоциации.

Кундусуюльский комплекс является продуктивным на локализацию оруденения золото-сульфидной и золото-кварцевой формаций.

#### 3.4 Шалымский монцогаббро-сиенитовый комплекс

Образования комплекса в рамках Алтае-Кузнецкого ВПП проявлены только в Кондомском секторе. На характеризуемой площади к комплексу относятся сближенные сиенитовые массивы - Шерегешский (№ 43) и Таензинский (№ 49), прорывающие вулканогенно-осадочные образования мундыбашской свиты среднего кембрия в верхнем течении р. Бол. Речка.

Магнитное поле  $\Delta T_a$  над массивами - слабое положительное (200 – 400 нТл). Над магнетитовыми скарнами западной экзоконтактовой зоны Шерегешской интрузии напряженность магнитного поля резко повышается до 2000 нТл. В гравитационном поле им, совместно с породами рамы, соответствуют отрицательные значения  $\Delta g$  от (-14) до (-18) мГл. На АФС выходы сиенитов характеризуются сглаженными формами рельефа и светло-серым фототонном.

Воздействие сиенитов на вмещающие породы выражены в их метасоматическом изменении, ороговикании и скарнировании. Среди метасоматитов детально изучены [109] вторичные кварциты г. Кубес, образованные по лавам и туфам трахитов и трахириолитов мундыбашской свиты. Кварциты, наряду с преобладающим кварцем, содержат в переменных количествах серицит, пиррофиллит, диаспор, андалузит, рутил и топаз. Скарны имеют широкое развитие в экзоконтактовой зоне Шерегешского массива, где представлены актинолитовыми, диопсидовыми, эпидот-гранатовыми и магнетитовыми разновидностями.

В строении интрузий принимают участие сиениты, кварцевые сиениты ( $q\zeta C_2\delta_2$ ) и их щелочные разновидности второй фазы, граносиениты ( $\gamma\zeta C_2\delta_2$ ) третьей фазы внедрения комплекса. Габброиды первой фазы отмечены в составе интрузий расположенных на сопредельной к западу территории (лист N-45-XXVIII).

Шерегешский массив занимает водораздельную часть рек Бол. Речка - Таенза, имеет площадь выхода на дневную поверхность около 8 км<sup>2</sup>. Северо-западный контакт интрузии полого погружается под рудовмещающие образования Шерегешского месторождения [154]. В правобережье р. Таенза сиениты прорваны среднедевонскими гранитами кистальского комплекса [203].

*Сиениты* представляют собой серые, зеленовато-серые массивные преимущественно среднезернистые породы. Апикальные и краевые части интрузии сложены мелкозернистыми порфиroidными разновидностями. При этом, нередко породы эндоконтактовой зоны трудно отличимы от вмещающих щелочных эффузивов мундыбашской свиты. Главными породообразующими минералами являются микроклин и альбит ( $An_5 - 10$ ), составляющие 80 – 90% объема породы. Темноцветные минералы представлены биотитом (10 – 15%) и роговой обманкой (0 – 5%), в щелочных сиенитах - арфведсонитом [128]. Акцессорные минералы: апатит, сфен, магнетит, гранат и циркон. Кварцевые сиениты отличаются наличием породообразующего (6 – 15%) кварца.

*Граносиениты* – серые средне- и крупнозернистые породы, иногда порфиroidной структуры, сложены микроклин-пертитом (35 – 40%), альбит-олигоклазом (23 – 30%), кварцем (15 – 20%), биотитом (5 – 10%) и роговой обманкой (1 - 2%).

Сиениты и граносиениты характеризуются умеренно высокой железистостью, калиевым типом щелочности, повышенным содержанием  $P_2O_5$  (текст. прил. 11). По этим параметрам они

коррелируются с вмещающими трахитами таштагольско-мундыбашского комплекса, что предполагает их комагматичность. От сиенитов патынского комплекса (ранний девон) рассматриваемые породы отличаются повышенной железистостью, преобладанием  $K_2O$  над  $Na_2O$  и более низкой титанистостью.

По данным В.П. Орлова [154], сиениты шалымского комплекса характеризуются повышенной плотностью ( $2,68 - 2,76 \text{ г/см}^3$ ) и магнитной восприимчивостью ( $1437 - 4450 \times 10^{-6}$  ед. СГС).

В парагенетической связи с комплексом находятся крупные месторождения магнетитовых руд Кондомского железорудного района.

Среднекембрийский возраст интрузий определяется на основании установленной комагматичности с фаунистически охарактеризованными вулканитами мундыбашской свиты среднего кембрия. С последними они тесно сопряжены пространственно и имеют интрузивные контакты. Галька пород комплекса присутствует в базальных конгломератах фаунистически охарактеризованных отложений нижнего ордовика [154, 109, 128].

### 3.5 Среднекембрийский габбронорит-диоритовый комплекс

В рамках Алтае-Кузнецкого ВПП комплекс представлен Ортоагским ареалом (Мрасский сектор), включающим габброидные массивы: Ортоагский (№ 27), Орашгольский (№ 25), Кузухтунгольской группы (№ 19), а также небольшие габброидные тела-останцы среди кварцевых диоритов и гранодиоритов Базасского (Базасский Центральный (№ 20)), Заслонского (Усть-Заслонский (№ 14)), Нандрикского и Аптазинского массивов садринского комплекса (прил. 1).

В плане массивы характеризуются грубоизометричной, либо овальной формой. По данным геолого-геофизического моделирования, Ортоагский массив представляет собой крутопадающий штوك. Площадь выхода интрузий на дневную поверхность варьирует от первых сотен  $m^2$  до  $7 \text{ км}^2$  (Ортоагский массив).

На карте аэромагнитного поля выходам габброидов соответствует повышение градиента  $\Delta T_a$  на фоне отрицательных значений над вмещающими карбонатными, вулканогенно-осадочными образованиями и гранитоидными интрузиями. Наиболее высокая напряженность магнитного поля (до 400 нТл) отмечается над базитами Усть-Заслонского массива. В гравитационном поле интрузии в силу незначительных объемов не проявлены.

Массивы сложены амфиболовыми габбро, лейкогаббро, габброноритами и лейкогабброноритами ( $lv_2c_2$ ) второй фазы внедрения. Меланогаббро, горнблендиты и амфиболизированные пироксениты ( $mv_1c_2$ ) первой фазы слагают южную часть Ортоагской интрузии, в небольших количествах отмечены в Усть-Заслонском, Базасском Центральном и Орашгольском массивах.

Характеристика комплекса приводится на примере Усть-Заслонского массива расположенного в нижнем течении р. Заслонка. Габброиды прорывают доломиты западносибирской свиты венда, предположительно прорываются монцодиоритами садринского комплекса (С<sub>3</sub>-О<sub>1</sub>) и совместно с последними трансгрессивно перекрыты красноцветными терригенными отложениями устькундусульской свиты нижнего девона.

*Меланогаббро и горнблендиты* – темно-серые массивные породы неравномерной зернистой структуры. Сложены призматическими, нередко пойкилитовыми зернами зеленой роговой обманки (70 – 100%), иногда с мелкими реликтовыми включениями клино- и ортопироксена. В незначительном количестве (до 10 – 30%) присутствует сосюритизированный плагиоклаз.

*Габбронориты и лейкогаббронориты* – характеризуются гипидиоморфнозернистой структурой, сложены битовнитом, роговой обманкой (7 – 10%), гиперстеном (En = 63 – 65%), (10 – 15%), авгитом (10 – 15%); в виде примеси присутствуют биотит (до 5%), кварц (1 – 2,5%), из акцессорных минералов – титаномагнетит (до 5%). *Габбро и лейкогаббро* отличаются преимущественным развитием среди темноцветных минералов роговой обманки (30 – 60%).

Габброиды комплекса характеризуются умеренно низкой титанистостью, средней глиноземистостью, умеренно и весьма высокой натриевостью (текст. прил. 11). От габброидов тебинского комплекса рассматриваемые породы отличаются массивным обликом, повышенными магниальностью и известковистостью, пониженной глиноземистостью, высокими концентрациями Cr, Ni, Co; от однотипных по составу базитов большереченского комплекса – повышенной кремнекислотностью.

В габброноритах Усть-Заслонского массива установлены низкие концентрации Zr, Hf, высокие – Ba, Sr, характерные для островодужных магматитов (текст. прил. 12) (рис. 3.4). Тем не менее от типично островодужных образований (Большееаталыкский массив лысогорского комплекса) [4] а также от габброидов тебинского комплекса их отличают более высокие содержания РЗЭ, Th, Ta, Nb. Исследования ультрабазит-базитовых массивов Центрально-Азиатского складчатого пояса показали, что подобные спектры распределения РЗЭ специфичны для габброидных ассоциаций образованных в результате плавления верхней мантии под коллизионными швами [33].

Габбронориты Усть-Заслонского массива обладают высокими значениями плотности и магнитной восприимчивости, породы Ортоагского и Базасского Центрального массивов при высокой плотности – низкомагнитные (текст. прил. 13), что связано с незначительными содержаниями акцессорного магнетита и интенсивной позднемагматической амфиболизацией.

Возраст интрузий принимается среднекембрийским, так как массивы Кузуктунгольской группы прорывают фаунистически охарактеризованные осадки мрасской, а Шорбинский массив (лист N-45-XXXV) [4] - атлинской свиты второй половины раннего кембрия и в свою оче-



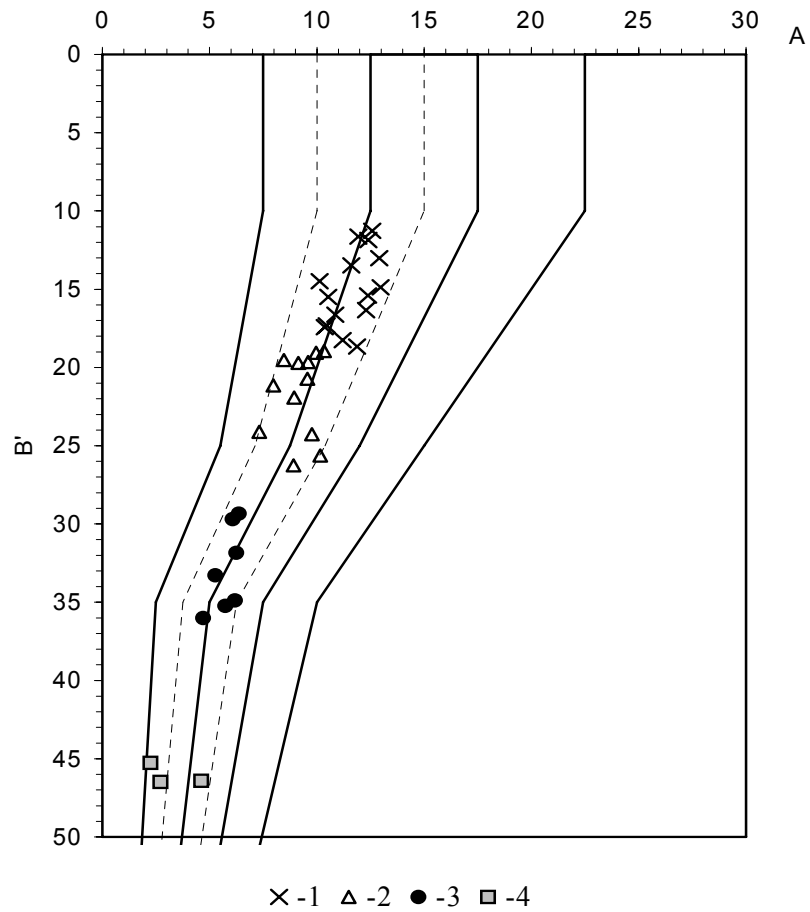


Рис. 3.3 Классификационная диаграмма a-b' (А.Ф.Белоусова, 1982) для пород Хомутовского массива  
 1 – диориты и кварцевые диориты; 2 – габбро и лейкогаббро; 3 – меланогаббро; 4 - горнблендиты

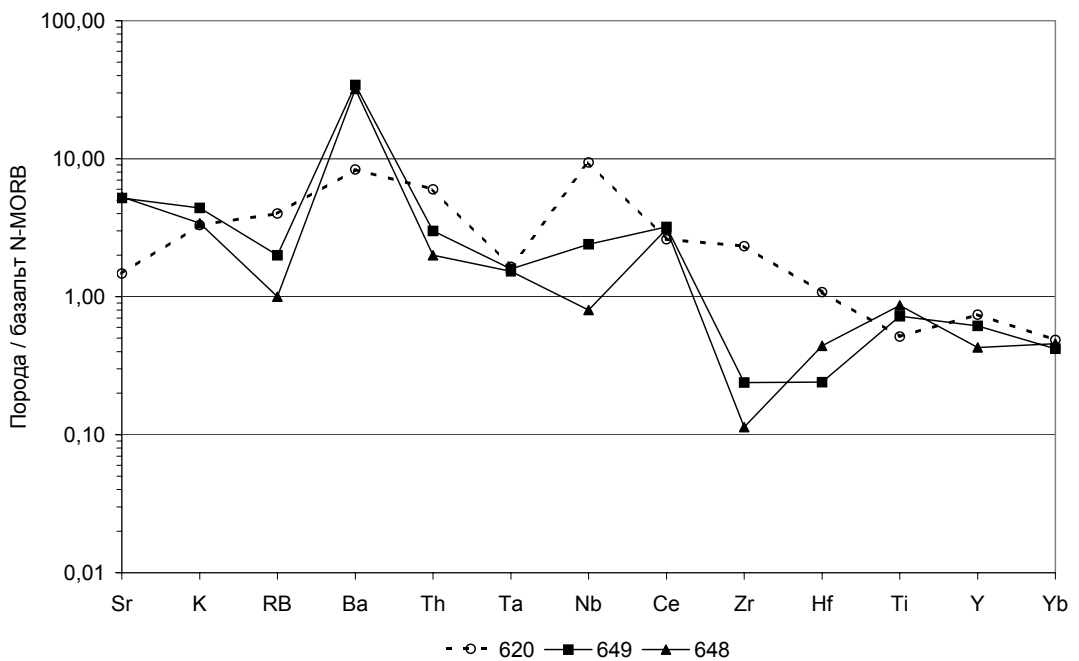


Рис. 3.4 Мультиэлементная диаграмма для габбро Заслонского (обр. 649, 648) и плагиоклазового пироксенита Азасского (обр. 620) массивов

редь рвутся гранитоидами садринского ( $\text{Є}_3\text{-O}_1 s$ ) и мартайгинского ( $\text{Є}_2 m$ ) [137] плутонических комплексов.

### 3.6 Тебинский габбро-диоритовый комплекс

В пределах планшета комплекс представлен южным фрагментом Тебинского ареала, включает Хомутовский (№ 4), Колосовский (№ 11) и Северо-Колосовский (№ 7) массивы (прил. 1). На картах изодинам  $\Delta T_a$  они сопровождаются дифференцированным магнитным полем, положительным (0 - 900 нТл) над телами меланогаббро и отрицательным (0 - 200 нТл) над участками, сложенными диоритами, лейкогаббро. Характер магнитного поля свидетельствует о погружении Колосовской интрузии в северо-восточном направлении. На карте остаточных аномалий силы тяжести Хомутовский массив выделяется повышением градиента  $\Delta g$  (до -10 мГал) на фоне отрицательных аномалий над окружающими гранитоидными интрузиями. На АФС массивы характеризуются низким сглаженным рельефом с густой сетью мелких водотоков, серым слабоконтрастным фототонном; наиболее возвышенные участки рельефа (водораздел рек Хомутовка - Заслонка) соответствуют выходам меланогаббро.

Двухфазное строение комплекса обосновано [137] на примере Тебинского массива и габброидных интрузий ташелгинского ареала. В строении интрузий первая фаза внедрения представлена меланогаббро и меланогабброноритами, редко пироксенитами, горнблендитами и серпентинитами, вторая фаза – габбро, лейкогаббро, лейкогабброноритами, диоритами и кварцевыми диоритами, дайковая фаза - долеритами.

Хомутовский массив расположен в бассейне одноименной реки, правого притока р. Мрассу. В пределы планшета попадает только его юго-западная часть площадью 55 км<sup>2</sup>. Вмещающие доломиты западносибирской свиты мраморизованы, участками скарнированы. С востока массив прорван гнейсогранитами томского ( $\text{P}_2\text{T}_1$ ) и кварцевыми сиенитами позднепермско-раннетриасового комплексов, западное ограничение – тектоническое. В юго-западной части интрузии габброиды интродуруются небольшими телами гранодиоритов и биотитовых гранитов садринского комплекса.

Преимущественным развитием в строении массива пользуются меланогаббро ( $m\nu\text{Є}_3\text{-O}_1tb_1$ ) первой, габбро, лейкогаббронориты ( $lv\text{Є}_3\text{-O}_1tb_2$ ), диориты( $\delta$ ),( $m\nu$ ) и кварцевые диориты второй фаз внедрения. Плагиоклазовые горнблендиты и апоперидотитовые серпентиниты в крайне незначительном количестве отмечены в южной части интрузии среди выходов меланогаббро. На диаграмме а - b' А.Ф. Белоусова [10] (рис. 3.3) лейкогаббро-диоритовая ассоциация обособлена от меланогаббро разрывом составов по щелочности и меланократовости, что подтверждает двухфазное становление комплекса.

*Аноперидотитовые серпентиниты* темно зеленого цвета пятнистые, поперечно-решетчатой и петельчатой микроструктуры. Сложены хризотилом и антигоритом с незначительной примесью талька, отмечаются реликты зерен клинопироксена и оливина. Акцессорный магнетит присутствует в виде пылевидных скоплений.

*Горнблендиты и плагиоклазовые горнблендиты* темно серые, черные средне-крупнозернистые массивные породы, на 90 – 100% состоят из призматических зерен зеленой роговой обманки. В промежутках между ними присутствует сосюритизированный плагиоклаз (0 – 10%). Акцессорные минералы представлены титаномагнетитом (до 2 - 5%) и апатитом. *Меланогаббро* отличаются от плагиоклазовых горнблендитов повышенным (10 - 30%) содержанием плагиоклаза и среднезернистыми структурами.

*Габбро, лейкогаббро* – зеленовато-темно-серые, серые мелко-среднезернистые породы массивной, такситовой и гнейсовидной текстуры, сложены сосюритизированным плагиоклазом (лабрадор, битовнит) (40 – 70%) и роговой обманкой (30 – 50%) с редкими мелкими реликтовыми зернами клинопироксена. В некоторых разновидностях в виде примеси присутствует кварц и биотит. Содержание магнетита и титаномагнетита обычно не превышает 2 – 3%, в редких случаях достигает 10%. *Лейкогаббронориты* отличаются присутствием (7 – 15%) ортопироксена частично, либо полностью замещенного тальк-серпентиновым агрегатом.

*Диориты и кварцевые диориты* - серые, зеленовато-светло-серые мелко-среднезернистые массивные породы гипидиоморфнозернистой структуры. Кварцевые диориты сложены зональным, реже полисинтетически сдвойникованным андезином (60 – 75%), роговой обманкой (10 – 35%), резко доминирующей над биотитом (0 – 10%), кварцем (5 – 15%). Калиевый полевой шпат отсутствует, либо отмечается в виде единичных ксеноморфных зерен. Обычно присутствует магнетит (1 – 2%), менее характерны сфен и апатит. Из вторичных минералов широко развиты серицит (по плагиоклазам), эпидот и хлорит (по темноцветным минералам). Уменьшение содержания кварца, с одновременным увеличением доли темноцветов, обуславливает переходы пород к диоритам.

Породы комплекса в различной степени огнейсованы. Вдоль зон тектонических нарушений (приустьевая часть р. Хомутовка, правый борт р. Мрассу) – рассланцованы, иногда преобразованы в габброамфиболиты очковой текстуры. Габброиды на контакте с “садринскими” гранитами и гранодиоритами альбитизированы и эпидотизированы [110].

Габбро и диориты Хомутовского массива характеризуются умеренно высокой глиноземистостью, умеренно и весьма высокой натриевостью. Титанистость закономерно снижается от умеренно высокой в меланогаббро и горнблендитах до умеренно низкой в лейкогаббро и диоритах (текст. прил. 11). Габброиды тебинского комплекса от базитов среднекембрийского габбронорит-диоритового и большереченского комплексов отличаются пониженной магнезиально-

стью и повышенной глиноземистостью. Диориты и кварцевые диориты по сравнению с породами садринского комплекса более глиноземистые и натриевые.

Характерная геохимическая особенность габброидов Хомутовского массива – крайне низкое (самое низкое среди габброидов в регионе) содержание элементов группы железа (Cr, Ni, Co), а также Rb и Th, наряду с аномально высокими концентрациями Ba и Sr (текст. прил. 12). По мнению А.Э. Изоха [33], проводившего исследования габброидных интрузий рассматриваемого региона, габброиды тебинского комплекса близки по своему составу и геохимическим особенностям к надсубдукционным габброидам, но сформированы в аккреционно-коллизийный этап при дегидратации погружающейся океанической плиты и плавлении выше расположенного мантийного клина. Установленные особенности состава позволяют классифицировать базиты тебинского комплекса в качестве типичных представителей габбронорит-диоритового формационного типа [54].

Позднекембрийско – раннеордовикский возраст интрузий комплекса принят на основе изотопных исследований диоритов Тебинского массива U-Pb методом по цирконам ( $499 \pm 14$  млн.лет) [56, 17, 39]. Интрузии прорывают карбонатные отложения кабырзинской (R<sub>3</sub>-V), западносибирской (V) и унушкольской (V-Є<sub>1</sub>) свит, в свою очередь, прорываются гранитоидами садринского комплекса (Є<sub>3</sub>-O<sub>1</sub>).

### 3.7 Садринский диорит-гранодиорит-гранитовый комплекс

Интрузии комплекса на изученной площади имеют широкое распространение и представлены Кызасским (№ 38), Асырским (№ 42), Нандрикским (№ 37), Унушкольским (№ 46), Пызасским (№ 50) и Аптазинским (№ 51) массивами в составе Кызасского ареала, Федоровским-1 (№ 15) массивом Федоровского ареала, Заслонским (№ 13), Западно-Ортонским (№ 10) и Восточно-Ортонским (№ 8) массивами Устьортонского ареала (прил. 1).

На картах изодинам  $\Delta T_a$  массивы сопровождаются дифференцированным магнитным полем, положительным (0 - 800 нТл) над телами диоритов, гранодиоритов и отрицательным (0 - -300 нТл) над участками, сложенными меланогранитами, гранитами, лейкогранитами, иногда гранодиоритами. В гравиметрическом поле наиболее крупным интрузиям соответствуют отрицательные аномалии силы тяжести: Кызасской - (-10 мГл), Западно-Ортонской - (-20 мГл), Восточно-Ортонской - (-38 мГл). Отрицательная аномалия (-46 мГл) в юго-западной части листа вызвана Верхнекондомской интрузией садринского комплекса, на рассматриваемой площади перекрытой девонскими и нижнеюрскими осадками и выходящей на поверхность на сопредельной к югу территории [4].

На АФС интрузиям соответствует низкий сглаженный рельеф с густой сетью мелких водотоков, светло-серый слабоконтрастный фототон. Восточно-Ортонский, Асырский и Канзат-

ский массивы характеризуются более возвышенными гребневидными формами рельефа, серым и темно-серым фототонном.

Интрузии прорывают позднедокембрийские и раннекембрийские карбонатные отложения Мрасского антиклинорного поднятия, вулканогенно-осадочные породы унушкольской, усть-анзасской, мрасской свит венда – нижнего кембрия, габброиды среднекембрийского габбронорит-диоритового и тебинского ( $\text{Є}_3\text{-O}_1$ ) комплексов. Экзоконтактовые изменения выражены в мраморизации, окварцевании и скарнировании карбонатных пород, ороговикования габброидов, вулканитов и терригенных пород. Ширина ореолов мраморизации и ороговикования варьирует от первых метров до 2,5 км (юго-западный экзоконтакт Асырского массива). Интрузии сопровождаются гидротермальными жилами кварцевого, кварц-эпидотового состава с сульфидной и золоторудной минерализацией. В эндоконтактовой части массивов - породы мелкозернистые, часто порфиroidные, содержат многочисленные ксенолиты вмещающих пород, а также обогащенные роговой обманкой, клинопироксеном шпильеры размером от первых сантиметров до нескольких метров.

Наиболее крупные интрузии комплекса - Западно-Ортонский и Восточно-Ортонский имеют батолитообразную форму, более мелкие массивы - Кызасский, Канзатский, Аптазинский, Пызасский и некоторые другие представляют собой штоки.

Строение комплекса трехфазное. Рвущие взаимоотношения интрузивных фаз изучены при ГДП-200 листа N-45-XXXV [4] в петротипическом и Верхнекондомском массивах. На изученной площади первая фаза представлена монцодиоритами, кварцевыми монцодиоритами ( $\text{qm}\delta\text{Є}_3\text{-O}_1\text{s}_1$ ), редко диоритами ( $\delta$ ) и кварцевыми диоритами (Базасский, Аптазинский массивы), дайками диоритовых порфиритов ( $\delta\pi$ ), вторая – гранодиоритами ( $\gamma\delta\text{Є}_3\text{-O}_1\text{s}_2$ ). Третья фаза внедрения подразделяется на две фазы кристаллизации, ранняя из которых сложена среднезернистыми меланогранитами ( $\text{m}\gamma_1\text{Є}_3\text{-O}_1\text{s}_3$ ), поздняя – мелкозернистыми порфиroidными гранитами ( $\gamma^2\text{Є}_3\text{-O}_1\text{s}$ ) и лейкогранитами ( $\text{l}\gamma^2$ ) и дайками аплитов (а). К завершающему этапу приурочено внедрение маломощных даек диоритовых порфиритов и аплитов. Строение интрузий крайне неоднородное - породами первой фазы внедрения почти целиком сложены Заслонский, Базасский, Ближнекизекский, Атаягашский и Аптазинский массивы. Граниты третьей фазы занимают около 90% площади выхода Западно- и Восточно-Ортонских интрузий. В остальных массивах преобладают гранодиориты второй фазы внедрения.

Наиболее крупный (площадь выхода на дневную поверхность 77 км<sup>2</sup>) и хорошо изученный Западно-Ортонский массив расположен в бассейне р. Ортон и ее правого притока – р. Колос. В составе интрузии преобладают породы третьей фазы внедрения – граниты, лейкограниты, в меньшей мере развиты меланограниты. Гранодиориты второй фазы картируются в виде

узкой (менее одного километра) полосы в западном ограничении массива. Тело монцодиоритов и кварцевых монцодиоритов первой фазы комплекса, под традиционным названием - Заслонский массив, непосредственно примыкает к гранитоидам с северо-запада. Многочисленные мелкие сателлиты гранитов и гранодиоритов интродуцируют карбонатные отложения кабырзинской и западносибирской свит, габброиды Хомутовского, Колосовского, Северо-Колосовского массивов тебинского ( $E_3-O_1$ ) комплекса. В береговых обнажениях нижнего течения р. Ортон граниты и лейкограниты третьей фазы содержат ксенолиты (от 20 см до 15 м в поперечнике) кварцевых монцодиоритов первой и гранодиоритов второй фаз внедрения [110]. Западная часть Западно-Ортонской и Заслонской интрузий трансгрессивно перекрыта красноцветными терригенными образованиями устькундусульской свиты нижнего девона. В левобережье р. Колос гранитоиды Западно-Ортонского массива прорваны крупнозернистыми умеренно-щелочными гранитами порожинского ( $T_3$ ) и гнейсогранитами томского ( $P_2:T_1$ ) комплексов.

*Монцодиориты и кварцевые монцодиориты* - мелко-среднезернистые серые и светло-серые, со слабым буроватым оттенком, массивные, реже трахитоидные породы гипидиоморфнозернистой структуры. Кварцевые монцодиориты сложены кварцем (5 – 10%), андезином ( $An_{35-42}$ ) (50 – 60%), ксеноморфным калиевым полевым шпатом (5 – 10%, редко до 15%), зеленой роговой обманкой (10 – 15%), биотитом (2 – 10%, редко до 15%); часто отмечаются реликты авгита и гиперстена ( $En = 57 - 58\%$ ). Уменьшение содержания кварца, с одновременным увеличением доли темноцветов, обуславливает переходы породы к монцодиоритам. Характерной чертой пород Заслонского массива является наличие гломеровидных скоплений темноцветных минералов, среди которых существенную роль играет биотит.

*Гранодиориты* - розовато-серые среднезернистые массивные породы, сложены олигоклазом, кварцем (12 – 20%), часто крупными (до 4 - 10 мм) ксеноморфными пойкилитовыми кристаллами калиевого полевого шпата (в среднем 10 – 15%), роговой обманкой (2 – 10%) и биотитом (2 – 7%).

*Меланограниты* – розовато-светло-серые среднезернистые массивные породы гипидиоморфнозернистой структуры, сложены идиоморфными кристаллами серицитизированного плагиоклаза (50 – 65%), кварцем (20 – 30%), ксеноморфными зернами калиевого полевого шпата (в среднем 10 – 20%). Роговая обманка (3 – 5%) и биотит (3 – 5%) обычно хлоритизированы.

*Граниты и лейкограниты* – светло-серые массивные породы, от меланогранитов отличаются мелкозернистым строением, почти полным отсутствием роговой обманки и наличием, наряду с преобладающим биотитом (2 – 4%), зерен мусковита (0,5 – 2%).

Для всех пород садринского комплекса наиболее характерны акцессорные магнетит и сфен, реже отмечаются циркон и апатит.

Локальное повышение содержания калиевого полевого шпата (до 30 – 40%) в гранитоидах западной части интрузии связано с калиевым метасоматозом.

На диаграмме  $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ , (рис. 3.5) отчетливо выделяются три группы пород с субпараллельными трендами эволюции, соответствующие фазам внедрения. Переход между интрузивными фазами фиксируется хорошо выраженными разрывами по кремнекислотности и скачкообразным понижением общей щелочности. Химический состав образований Заслонского и Западно-Ортонского массивов свидетельствует об их принадлежности к известково-щелочной серии (текст. прил. 11). Монцодиориты первой фазы - умеренно натриевые, железо-магниевого, от диоритоидов большереченского комплекса ( $D_1$ ) отличаются повышенной кремнекислотностью и магниевостью. Гранодиориты второй и граниты третьей фаз внедрения в сравнении с породами тельбесского комплекса ( $D_1$ ) обладают несколько повышенной анортитовостью, повышенным содержанием  $\text{Na}_2\text{O}$ , более низким -  $\text{K}_2\text{O}$ . Среди массивов садринского комплекса по составу выделяется Аптазинский штук, сложенный крайне высоконатриевыми альбитизированными диоритами и кварцевыми диоритами.

По содержанию микроэлементов гранитоиды Западно-Ортонского массива наиболее близки гранитоидам латитового ряда Л.В. Таусона [73], отклонения в сторону андезитового ряда фиксируются пониженными концентрациями Zr и Ta. От образований тельбесского и порожинского комплексов “садринские” отличаются высокими содержаниями Sr и низким Rb/Sr отношением (рис. 3.7).

Широкий спектр пород - от монцодиоритов до лейкогранитов, повышенная натриевость, биотит-роговообманковые ассоциации темноцветных минералов, широкое развитие акцессорного магнетита свидетельствуют о принадлежности пород садринского комплекса гранитам I-типа, образованным в результате дифференциации подкоровых мантийных магм (рис. 3.8). С интрузиями связаны золоторудные месторождения кварцево-жильного и скарнового типа, скарновые месторождения магнетитовых руд, полиметаллические рудопроявления.

Развитие гранитоидных интрузий садринского комплекса связано с коллизионными явлениями проявленными в среднем кембрии – раннем ордовике в связи с причленением Алтае-Саянской островодужной системы к Сибирскому палеоконтиненту [26]. Секущие контакты Западно-Ортонского, Канзатского и Ближнекизекского массивов к поверхности надвигов указывают на проявление основного этапа тектонического сучивания до внедрения интрузий садринского комплекса. На мультикатионной диаграмме главных гранитоидных ассоциаций (рис. 3.6) породы Западно-Ортонского массива локализируются в полях синколлизионных гранитов [86].

Нижняя возрастная граница комплекса установлена по рвущим взаимоотношениям интрузивных пород с фаунистически охарактеризованными отложениями мрасской свиты второй

половины нижнего кембрия. Западно-Ортонский массив трансгрессивно перекрыт терригенными отложениями устькундусуюльской свиты нижнего девона. На соседней к юго-западу терри-



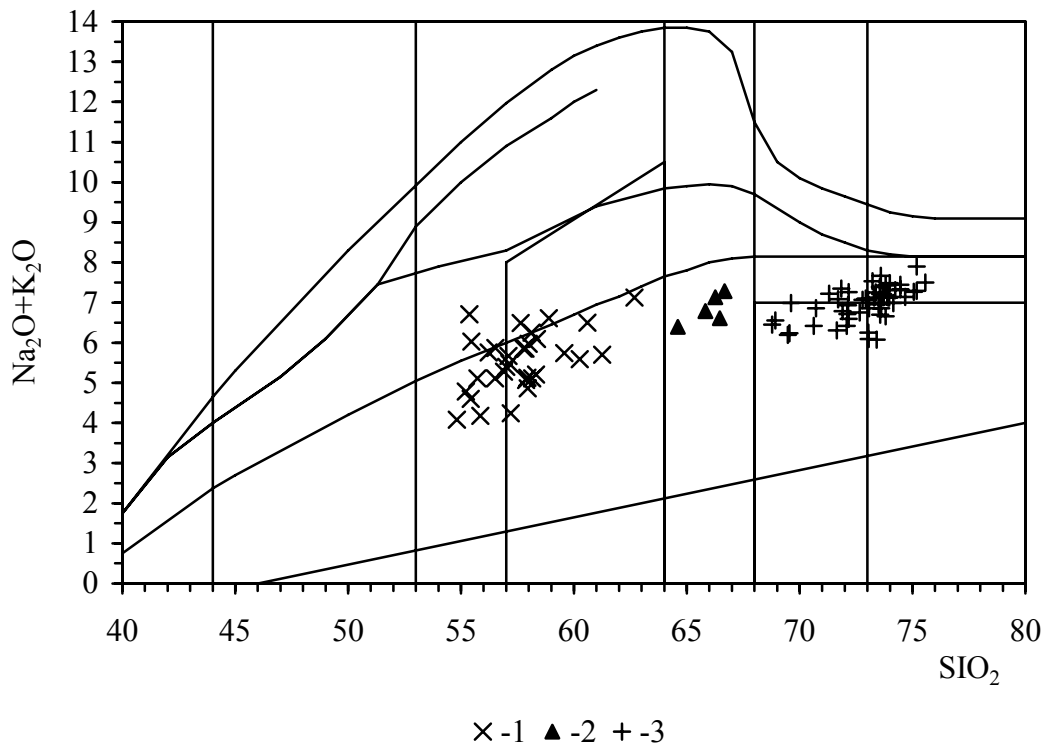


Рис. 3.5 Диаграмма SiO<sub>2</sub> – (Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O) для пород Заслонского и Западно-Ортонского массивов  
 1 – монцодиориты и кварцевые монцодиориты; 2 – гранодиориты; 3 – меланограниты, граниты и лейкограниты

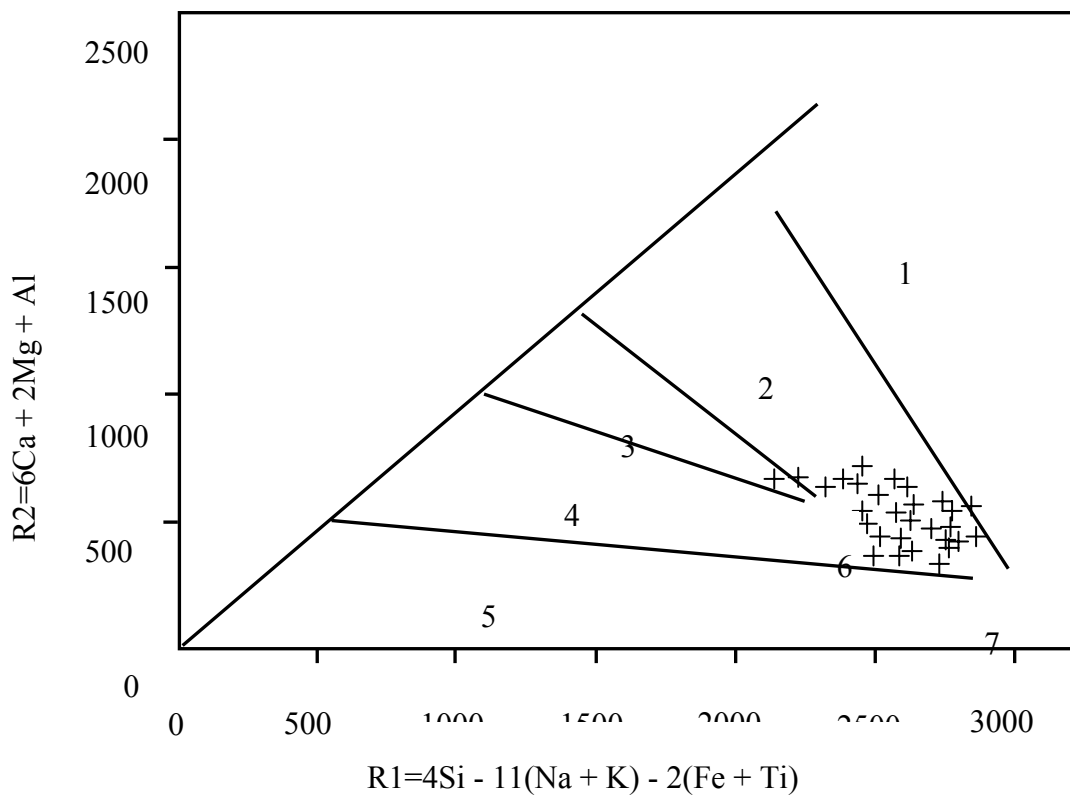


Рис. 3.6 Положение гранитоидов Западно-Ортонского массива на мультикативной диаграмме главных гранитоидных ассоциаций (R.A.Batchelor, 1985)  
 1 – мантийные дифференциаты; 2 – субдукционные; 3 – постколлизийного воздымания; 4 – позднеорогенные; 5 – континентального рифтогенеза; 6 – коллизийные; 7 - посторогенные

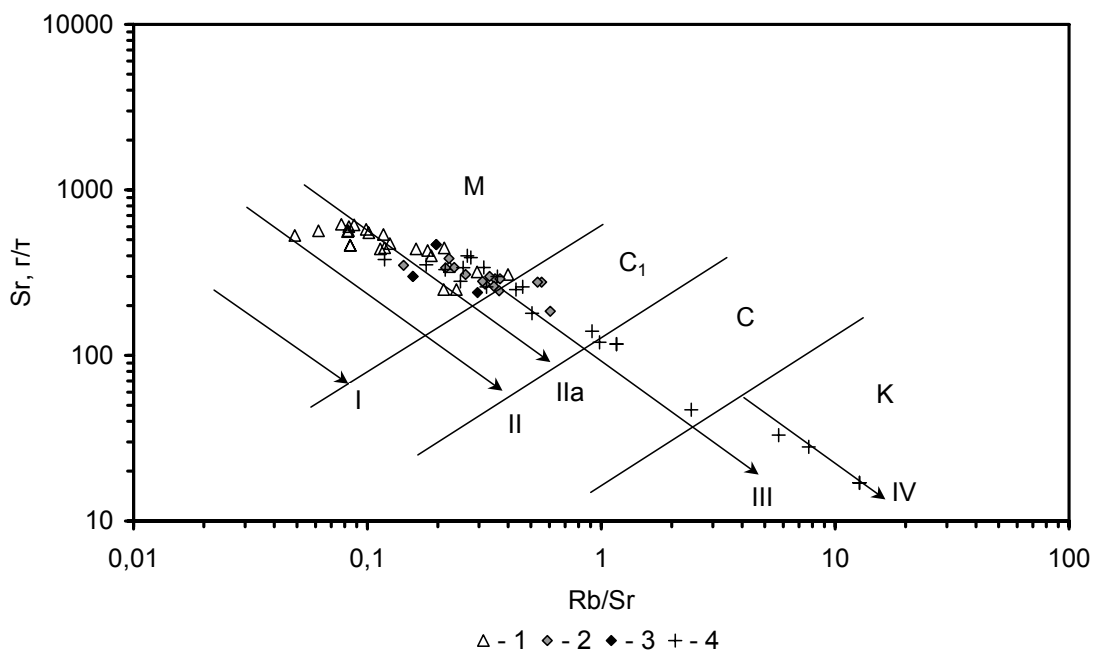


Рис. 3.7 Диаграмма Sr – Rb/Sr для гранитоидов садринского (Западно-Ортонский массив), тельбесского (Азасский и одноименный массивы) и порожинского (одноименный массив) комплексов [Руб М.Г. 1983, Даценко В.М. 1991]

Поля магматических пород мантийного (М), корового (К), смешанного (С+С1) генезиса. Тренды гранитоидов толеитового (I), андезитового (II), латитового (IIa), известково-щелочного (III) и плюмазитового (IV) геохимических рядов (по Л.В.Тауссону [1976]).

1 – Западно-Ортонский, 2 – Азасский, 3 – Большереченский, 4 – Порожинский массивы

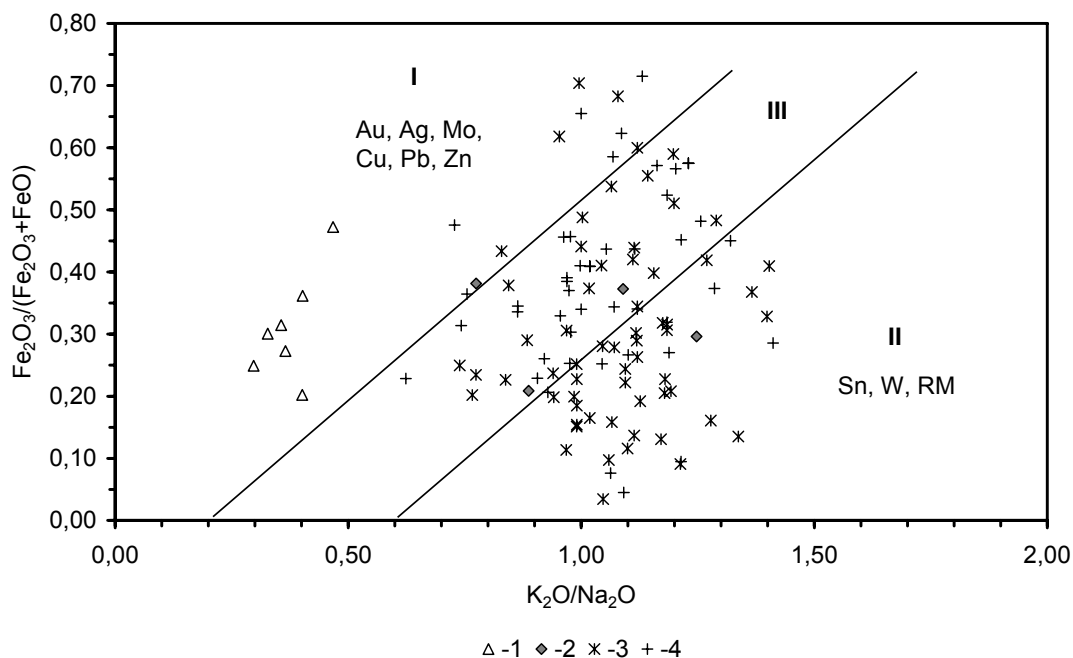


Рис. 3.8 Металлогенические и петрохимические особенности гранитоидов садринского, тельбесского, кистальского и порожинского комплексов на диаграмме  $\text{Fe}_2\text{O}_3/(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}) - \text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  [Романовский Н.П. 1976]

Поля гранитов: I – подкоровых; II – коровых; III – область геохимического и металлогенического перекрытия. Массивы: 1 – Западно-Ортонский; 2 – Азасский; 3 – Мустагский; 4 – Порожинский

тории (лист N-45-XXXIV) “садринские” интрузии перекрыты осадками гурьяновской свиты (карадок – ашгилл) [95]. Гранитоиды Асырского, Канзатского, Кызасского и Федоровского массивов прорваны дайками высокотитанистых микрогаббро и кварцевых сиенит-порфиров патынского комплекса (ранний девон). U-Pb-датированием цирконов из меланогранитов третьей фазы Верхнекондомского массива установлен возраст  $492,9 \pm 8,4$  млн лет, гранитов Садринского –  $501,8 \pm 2,9$  млн лет [4].

### Позднекембрийско-раннедевонский ВПП

В составе ВПП объединены интрузивные породы раннедевонского (до эмского) возраста, проявившиеся в регионе на фоне синхронного преимущественно амагматичного карбонатно-терригенного осадконакопления. Основной объём интрузий приурочен к Тельбесскому прогибу, где они представлены лейкобазитами большереченского ( $D_{1b}$ ) и меланогранитоидами тельбесского ( $D_{1t}$ ) комплексов.

#### 3.8 Большереченский диорит - габброноритовый комплекс

Комплекс выделен В.И. Богнибовым [12, 13] из состава Тельбесского плутона, в который лейкобазитовые образования включались в качестве первой фазы одноимённого комплекса, обосновав структурную и формационную самостоятельность габброидных интрузий относительно гранитов. На изученной площади комплекс представлен одноименным ареалом, включающим петротипический (№ 2), Азасский Центральный (№ 24), Светлоключевской (№ 29) массивы, небольшие тела габбро и диоритов, выходящие на дневную поверхность по периферии этих интрузий, а также останцы габброидов среди гранитоидов Тельбесского массива.

Магнитное поле  $\Delta T_a$  над массивами положительное (0 – 700 нТл). В гравиметрическом поле  $\Delta g$  Большереченской интрузии соответствует положительная аномалия силы тяжести с повышением напряженности от юго-восточного контакта к северо-западу от 6 до 18 мГл. Выходы габброидов Азасского Центрального и Светлоключевского массивов, в силу меньших размеров, в геофизических полях проявлены менее отчетливо.

На АФС интрузиям соответствует низкий сглаженный рельеф с густой гидросетью, серый и светло-серый фототон. Контакты габброидов с гранитоидами тельбесского комплекса и вмещающими образованиями мундыбашской свиты не дешифрируются.

Большереченский массив вмещается вулканогенно-осадочными отложениями мундыбашской свиты ( $C_2$ ), габброиды Светлоключевского и Азасского массивов прорывают вулканы усть-анзасской ( $V-C_1$ ), карбонатно-кремнистые образования западносибирской ( $V$ ) и белкинской ( $V-C_1$ ) свит. Контактное воздействие проявилось в интенсивном ороговиковании, мраморизации и скарнировании вмещающих пород. Среди скарнов выделяются гранатовые, гранат-

диопсидовые и магнетит-пироксен-гранатовые разновидности [132, 186, 174]. Ширина ороговикованных и мраморизованных пород варьирует от первых сотен метров до 4 – 5 км.

Интрузии имеют однофазное строение, сложены габбро, лейкогаббро, габброноритами, пироксеновыми диоритами ( $vD_1b$ ). Ограниченным распространением пользуются оливиновые и меланократовые разновидности габбро, кварцсодержащие и кварцевые диориты. Крайне редки плагиоклазовые пироксениты. Дайковая фаза представлена микрогаббро и долеритами ( $^m vD_1b$ ).

Следует отметить проблему формационной принадлежности диоритов и кварцевых диоритов, распространенных как в Большереченском, так и в Тельбесском массивах. Многие исследователи этих интрузий [13; 161, 132, 151] включали все диоритоиды в состав большереченского комплекса, при этом В.И. Богнибов [13] предполагал метасоматическую природу диоритов, в том числе и кварцевых, за счет преобразования большереченских габброидов под воздействием тельбесских гранитов. Детальные петрографические исследования С.М. Борисовым [101] показали, что с гранитоидами тельбесского комплекса ассоциируют амфибол-биотитовые диоритоиды умеренно-щелочного ряда, обычно содержащие в своем составе калиевый полевой шпат. Диориты большереченского комплекса характеризуются пироксен-амфибол-биотитовым парагенезисом темноцветных минералов, калиевый полевой шпат не содержат, отличаются более низкой общей щелочностью и принадлежностью к известково-щелочной серии.

Большереченский массив расположен в северо-западной части листа в бассейне среднего течения р. Бол. Речка. Выход интрузии на дневную поверхность имеет сложную конфигурацию с многочисленными “заливами” во вмещающие породы, ксенолитами и останцами кровли. На изученной площади обнажена южная часть массива площадью около 90 км<sup>2</sup>. Наличие пологих контактов интрузивных тел доказывается широкой зоной контактового изменения вмещающих пород мундыбашской свиты. Ороговикованию подвержены также терригенные отложения амзасской свиты (карадок – ашгилл), картируемые вблизи южного окончания интрузии. В береговых обнажениях по р. Бол. Речка описаны рвущие взаимоотношения тельбесских гранодиоритов с большереченскими габбро. Последние вблизи контактов подвержены амфиболизации, биотитизации, окварцеванию [13], иногда брекчированию [161, 132].

Наибольшим развитием среди пород массива пользуются габбро, габбронориты и диориты, дающие постепенные переходы к менее распространенным оливиновым габбро и кварцевым диоритам.

*Габбро* – темно-серые с зеленоватым оттенком мелко- среднезернистые массивные породы гипидиоморфнозернистой структуры, состоят из лабрадора ( $An_{54-71}$ ) (55 – 70%), диопсида (5 – 40%), роговой обманки (до 10%). В небольшом количестве постоянно присутствует биотит. Акцессорные минералы – магнетит, апатит, редко сфен и ортит. Габбронориты отличаются на-

личием гиперстена ( $En = 65 - 70\%$ ) до 10%. Некоторые разновидности габброидов содержат оливин в виде мелких идиоморфных зерен, замещенных серпентином, тальком и магнетитом.

*Диориты* представляют собой серые, зеленовато-серые среднезернистые породы массивной, участками гнейсовидной текстуры. Сложены андезином ( $An_{40-47}$ ) (50 – 70%), клинопироксеном (9 – 28%), роговой обманкой (2 – 18%), биотитом (2 – 14%). Кварцевые диориты, при том же наборе темноцветных минералов, содержат в своем составе до 12 – 15% кварца.

Дайки мощностью 0,1 – 10 м широко проявлены в Большереченском массиве, представлены долеритами, микрогаббро с диабазовой, микрогабброофитовой иногда порфиroidной структурами, сложены лабрадором (40 – 60%) и клинопироксеном (15 – 60%). Роговая обманка часто полностью замещает пироксены.

Габбро и диориты Большереченского массива характеризуются умеренно низкой титанистостью, низкой общей щелочностью с высоконатриевым уклоном. Глиноземистость меняется от умеренно низкой в габбро и меланогаббро до средней и умеренно высокой в лейкогаббро и диоритах (текст. прил. 11). Габбро Азасского массива по сравнению с “петротипическими” характеризуются несколько повышенной титанистостью. Основное отличие “большереченских” диоритоидов от “тельбесских” – низкие содержания  $K_2O$  и щелочность.

В габбро установлены близкие кларковым концентрации Cr, Ni и Co, высокие содержания Ba и Sr. Плагиоклазовые пироксениты Азасского Центрального массива характеризуются высокими содержаниями Cr, Ni, Nb, Zr, Hf (текст. прил. 12) (рис. 3.4).

Для пород комплекса характерны широкие вариации магнитных свойств (текст. прил. 13), что обусловлено неравномерным содержанием аксессуарного магнетита и различной степенью амфиболизации пироксенов.

Раннедевонский возраст интрузий принимается на том основании, что они на сопредельной к западу площади (лист N-45-XXVIII) прорывают фаунистически охарактеризованные отложения среднего и верхнего ордовика (массив г. Малиновая) и непосредственно предшествуют внедрению гранитоидов тельбесского комплекса, для которых (Тельбесский, Азасский массивы) изотопными исследованиями U-Pb методом по цирконам установлен возраст пород, отвечающий раннему девону [39].

### 3.9 Тельбесский монцодиорит-гранодиорит-меланогранитовый комплекс

Петротипический Тельбесский массив (№ 1) представляет собой узкое, вытянутое в северо-восточном направлении интрузивное тело длиной около 60 км, при максимальной ширине 8 км, расположенное основной своей частью на соседней к западу территории (лист N-45-XXVIII). На исследуемой площади, в северо-западной части планшета, обнажается крайняя восточная часть интрузии площадью около 16 км<sup>2</sup>. В комплекс включены также Азасский (№

23), Мастокольский (№ 18) массивы и многочисленные мелкие тела преимущественно гранодиоритового состава, картируемые среди габброидов и диоритов Большереченской интрузии (Малоегозинская группа массивов).

Строение комплекса трехфазное. Первая фаза внедрения представлена кварцевыми монцодиоритами ( $q\mu\delta D_{1t_1}$ ) и кварцевыми диоритами ( $q\delta$ ), редко монцодиоритами и диоритами ( $\delta$ ), вторая – гранодиоритами ( $\gamma\delta D_{1t_2}$ ), меланогранитами и гранитами. В третью фазу условно выделены умеренно-щелочные лейкограниты ( $\epsilon\gamma D_{1t_3}$ ), образующие мелкие тела в Большереченском и Азасском массивах, а также дайки гранит-порфиров ( $\gamma\pi$ ) и пегматитов ( $\rho$ ). Интрузивный характер контактов гранодиоритов и гранитов по отношению к породам первой фазы установлены в Тельбесском [101, 230] массиве. Обособленность лейкогранитов относительно гранодиорит-гранитовой ассоциации доказана А.П. Пономаревой [104].

Породы комплекса прорывают стратифицированные образования мундыбашской ( $C_2$ ), амзасской ( $O_{2-3}$ ) (Мастокольский массив), усть-анзасской ( $V-C_1$ ), западносибирской ( $V$ ) и белкинской ( $V-C_1$ ) (Азасский массив) свит, а также габброиды большереченского комплекса. Воздействие на вмещающие породы выражены в их ороговиковании, мраморизации, скарнировании и метасоматической проработке. Наиболее мощная зона метасоматитов наблюдается в южном экзоконтакте Азасского массива. Здесь по доломитам западносибирской и белкинской свит развиты кальцит-тальк-тремолитовые породы, кальцит-тальковые и тальковые сланцы (Светлоключевское месторождение). Талькиты известны также в восточном и северном экзоконтактах Азасского массива (Сомовское, Амзасское и Суэта – Азасское проявления). С интрузиями комплекса (лист N-45-XXVIII) связаны скарновые месторождения магнетитовых руд.

В петротипическом массиве и распространенных к юго-западу мелких интрузиях (Малоегозинская группа массивов) первая фаза представлена диоритами, кварцевыми диоритами и их умеренно-щелочными разновидностями, вторая – гранодиоритами и гранитами. Лейкограниты третьей фазы внедрения развиты крайне ограниченно, образуют небольшие тела по р. Бол. Речка, сопровождаются дайками и жилами гранит-порфиров и пегматитов.

*Кварцевые диориты* – среднезернистые серые и зеленовато-серые породы массивной или такситовой текстуры, сложены зональным андезином ( $An_{38-50}$ ) (49 – 68%), роговой обманкой (8 – 19%), кварцем (11 – 17%), калиевым полевым шпатом (0 – 4%), биотитом (1 – 9%, редко до 15%). Увеличение количества калиевого полевого шпата обуславливает постепенный переход диоритов к монцодиоритам [101].

*Гранодиориты* – среднезернистые светло-серые породы, сложены зональным плагиоклазом ( $An_{20-40}$ ) (40 – 55%), кварцем (18 – 25%), нерешетчатым микроклином или ортоклазом (12 – 24%), роговой обманкой (3 – 13%) и биотитом (4 – 10%). Граниты и гранодиориты связаны тесными взаимопереходами [101]. В *гранитах* плагиоклаз представлен альбит-олигоклазом, рого-

вая обманка отсутствует, либо отмечается в виде второстепенного минерала. В отличие от петротипического массива гранодиориты Азасского не содержат роговой обманки, а в гранитах кроме биотита развит мусковит.

*Лейкограниты* – светло-серые массивные мелкозернистые породы со слабовыраженной порфиroidной структурой, обусловленной вкрапленниками калиевого полевого шпата и плагиоклаза, сложены альбит-олигоклазом (15 - 20%), микроклином (20 – 40%), кварцем (30 – 40%), часто образующем гломеровидные скопления, биотитом (1 – 2%) и мусковитом (1 - 2%).

Акцессорные минералы во всех породах представлены магнетитом, сфеном, редко апатитом и ортитом.

*Гранит-порфиры и пегматиты* образуют маломощные (до 1 м) дайки и жилы, по минеральному составу схожи с лейкогранитами, отличаются широким развитием гранофировых структур. Из акцессорных минералов в них отмечены магнетит, сфен, апатит, гранат, пирит, лейкоксен, турмалин, монацит [132].

Диоритоиды первой фазы - умеренно натриевые, железо-магниевого, в сравнении с диоритами большереченского комплекса более лейкократовые и щелочные. Гранодиориты и граниты второй фазы внедрения от пород садринского комплекса отличаются пониженной аортитовостью, повышенным содержанием  $K_2O$ , более низким -  $Na_2O$ . (текст. прил. 11) (рис. 3.8). По содержанию микроэлементов породы тельбесского комплекса наиболее близки гранитоидам известково-щелочного ряда Л.В. Таусона [73]. От образований садринского комплекса они отличаются пониженными содержаниями Sr и высоким Rb/Sr отношением (рис. 3.7).

Возраст пород определяется тем, что они рвут фаунистически охарактеризованные осадки амзасской свиты среднего - верхнего ордовика на сопредельной к западу площади (лист N-45-XXVIII) и перекрываются красноцветными отложениями тазовской свиты с псилофитовой флорой эмса [229]. U-Pb изотопными исследованиями цирконов из гранодиоритов Азасского массива (пробы 615, 617) установлен возраст пород равный  $385 \pm 15$  млн.лет [104, 39]. По неопубликованным данным А.Г. Владимирова и С.Н. Руднева, возраст кварцевых монцодиоритов петротипической Тельбесской интрузии (проба Т-65), установленный тем же методом, -  $405,7 \pm 2,3$  млн.лет.

### **Раннедевонский ВПП**

В пределах планшета ВПП объединяет сиенит-габбровые интрузии патынского ( $D_1 p$ ), дайки нефелиновых сиенитов и сопутствующие метасоматиты горячегогорского комплекса ( $D_1 g$ ) генезис которых связывается с локальными структурами растяжения (рассеянный рифтинг) в тыловой части активной континентальной окраины.

#### **3.10 Патынский сиенит-габбровый комплекс**

На изученной площади комплекс представлен Патынским и Узасским ареалами. Первый, кроме одноименного (№ 32) включает массивы Копче (№ 33), Пистекский (№ 21), Чезимский (№ 17), Колбалугский (№ 36), Каратагский (№ 44), Малокаратагский (№ 45), Чебалсинский (№ 39), а также небольшие тела габбро и сиенитов в правобережье нижнего течения р. Кабырза (Сызеская группа массивов). Узасский ареал представлен Терзесской (№ 53) интрузией.

В магнитном и гравитационном полях массивы выделяются положительными аномалиями высокой интенсивности. На АФС они характеризуются крутосклонным возвышенным рельефом, гребневидными формами водоразделов. Контакты с вмещающими карбонатными и терригенными образованиями дешифрируются по резкому перегибу склонов.

Интрузии расположены в центральной части Мрасского антиклинорного поднятия, прорывают осадочные и вулканогенно-осадочные отложения венда – среднего кембрия, терригенные и вулканогенные образования нижнего девона. Карбонатные породы вблизи контактов преобразованы в мраморы, кварциты, пироксен-гранатовые, кальцит-форстеритовые скарны. В северо-западном экзоконтакте Чезимской интрузии в скарновой зоне мощностью 100 – 250 м вскрыты тела магнетит-ашаритовых и сливных магнетитовых руд [130]. Вмещающие терригенные и вулканогенные породы ороговикованы.

В строении интрузий выделяются три фазы внедрения: первая представлена габбро ( $v D_{1p1}$ ), в том числе оливиновыми и титаномагнетитовыми, троктолитами, редко анортозитами и пироксенитами, дайками микрогаббро ( $^m v D_{1p1}$ ) и габбро-порфириров ( $v\pi$ ), вторая – сиенитами ( $\xi D_{1p2}$ ), кварцевыми сиенитами ( $q\xi D_{1p2}$ ), монцонитами, кварцевыми монцонитами ( $q\mu$ ), кварцевыми монцодиоритами ( $q\mu\delta$ ), реже граносиенитами ( $\gamma\xi$ ) и гранодиоритами ( $\gamma\delta$ ), дайками сиенит-порфириров ( $\xi\pi$ ), третья – умеренно-щелочными меланогранитами ( $\epsilon\mu\gamma D_{1p3}$ ). Доля пород второй фазы внедрения в строении массивов различна – от крайне незначительной в Патынском и Терзесском, до резко доминирующей в Чезимском, Чебалсинском, Каратагском и Малокаратагском. Гранодиоритами сложена только центральная и юго-западная часть Пистекской интрузии. Меланограниты описаны в составе Малокаратагского и Колбалугского массивов. Внедрение габброидов первой фазы сопровождалось дайками микрогаббро, габбро-порфириров и долеритов, с породами второй фазы связаны дайки сиенит-порфириров и кварцевых сиенит-порфириров. Дайки распространены как внутри массивов, так и среди вмещающих пород.

Геологическое строение петротипического Патынского массива детально рассмотрено во многих тематических публикациях [34, 11, 27; 16, 8] и производственных отчетах [157, 118, 214]. Интрузия расположена на водоразделе рек Сынзас, Кызас и Базас, в плане имеет изометричную, близкую к овальной форму с извилистыми границами. Ее площадь выхода составляет 75 км<sup>2</sup>. По данным геолого-геофизического моделирования в гравиметрическом и магнитном полях, устанавливается глубинная связь габброидов Патынского тела и массива Копче (прил.



1), что согласуется с выводами Л.В. Витте [16] о наличии на глубине крупного габброидного плутона, апикальными выступами которого являются интрузивы Патынский, Копче, Большекультайгинский и Малокультайгинский.

Массив характеризуется концентрически – зональным строением, магматической расчлененностью. При этом стратиформность его восточной части, известной во многих публикациях как Восточный массив, выражена менее отчетливо. В строении интрузива выделяется внешняя зона (краевая фация) и собственно расчлененная серия. Внешняя зона шириной от 100 м до 600 – 1200 м сложена крупно- грубозернистыми меланогаббро и пироксенитами массивной и такситовой текстуры, контактирует с различными горизонтами расчлененной серии, по этой причине С.С. Ильенок [34] рассматривал ее в качестве кольцевой дайки поздней фазы становления массива. В.М. Пенькин [157] данные образования выделял как боковую краевую группу пород (по аналогии с эталоном расчлененных интрузий - Скергаардским плутоном [79]).

Расчлененная серия представлена ритмичным чередованием “слоев” габбро и оливиновых габбро. Основание ритмов иногда сложено троктолитами, а в их верхних частях присутствуют горизонты пироксенитов, титаномагнетитовых габбро и анортозитов. Мощность ритмов составляет десятки – первые сотни метров. Падение расчлененности пород направлено к центру массива, углы изменяются от 60 – 70° в краевой части интрузии, до 0 – 10° - в осевой. В массиве широко развиты дайки микрогаббро и габбро-порфиритов по минеральному составу аналогичные породам первой фазы.

Вторая фаза внедрения представлена редкими маломощными (1 – 2 м) дайками сиенит-порфиритов в верхней части расчлененной серии, а также в южной приконтактной зоне массива.

*Пироксениты и плагиоклазовые пироксениты* краевой фации характеризуются темно-серой, почти черной окраской панидиоморфной и гипидиоморфной структурами, на 90 – 100% сложены таблитчатыми зернами титанавгита, промежутки между которыми заняты ксеноморфным битовнитом ( $An_{73-83}$ ). Распределение в породах акцессорных титаномагнетита, апатита и сфена крайне неравномерно – от единичных зерен до первых процентов. *Меланогаббро* краевой группы отличаются повышенным (10 – 30%) содержанием более основного плагиоклаза (битовнит – анортит).

*Габбро* расчлененной серии обладают трахитоидной, реже массивной или такситовой структурами. Сложены титанавгитом (в среднем 40 – 50%), лабрадор-битовнитом ( $An_{67-77}$ ) (в среднем 40 – 55%). В качестве позднемагматических минералов часто отмечаются бурая (керсутит), буро-зеленая роговые обманки и высокотитанистый биотит, замещающие пироксен и окружающие реакционной каймой зерна титаномагнетита (0,5 – 4%). Габбро образуют постепенные переходы к пироксенитам и анортозитам, а при появлении оливина ( $Fa = 12 – 20\%$ ) [11] к оливиновым габбро и троктолитам.

*Титаномагнетитовые и апатит-титаномагнетитовые габбро* в виде концентрических горизонтов мощностью 1,5 – 110 м и протяженностью от 100 м до 10 км прослежены в центральной и юго-западной части Патынского массива. Породы обладают мелко- и среднезернистой структурами, трахитоидной, полосчатой или такситовой текстурами, сложены лабрадором ( $An_{55-65}$ ) (42 – 64%), титанавгитом (23 – 44%), иногда оливином (до 10%). Количество титаномагнетита обычно составляет 10 – 15%. В апатит-титаномагнетитовых разновидностях наряду с высокими содержаниями (до 20 – 25%) титаномагнетита отмечаются повышенные концентрации (до 7 – 12%) апатита.

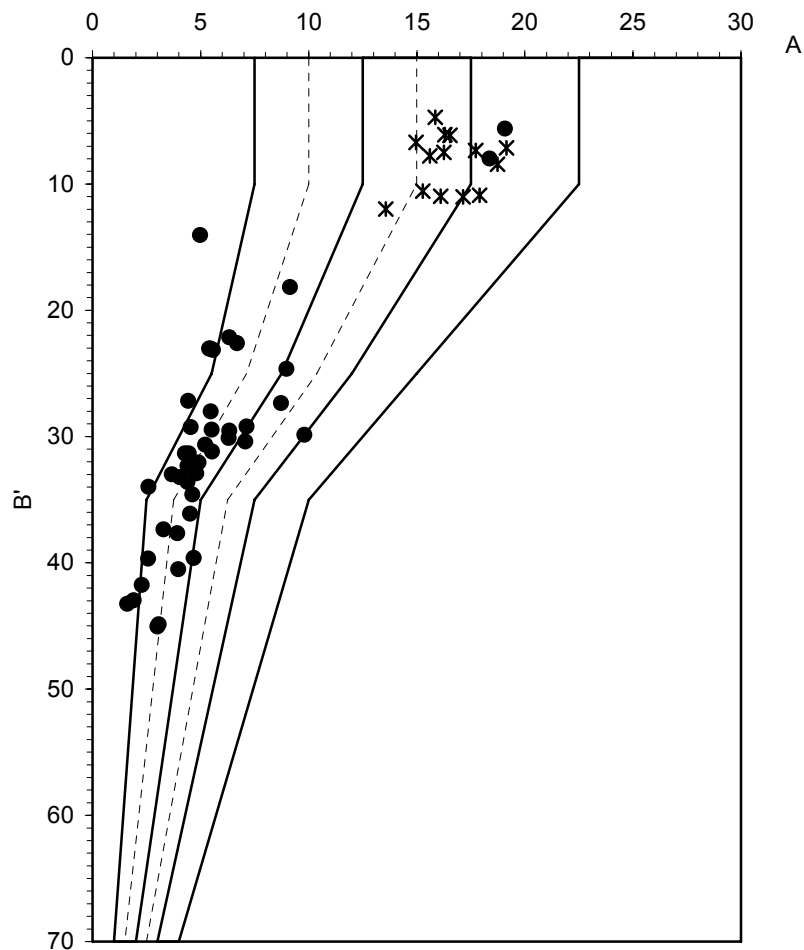
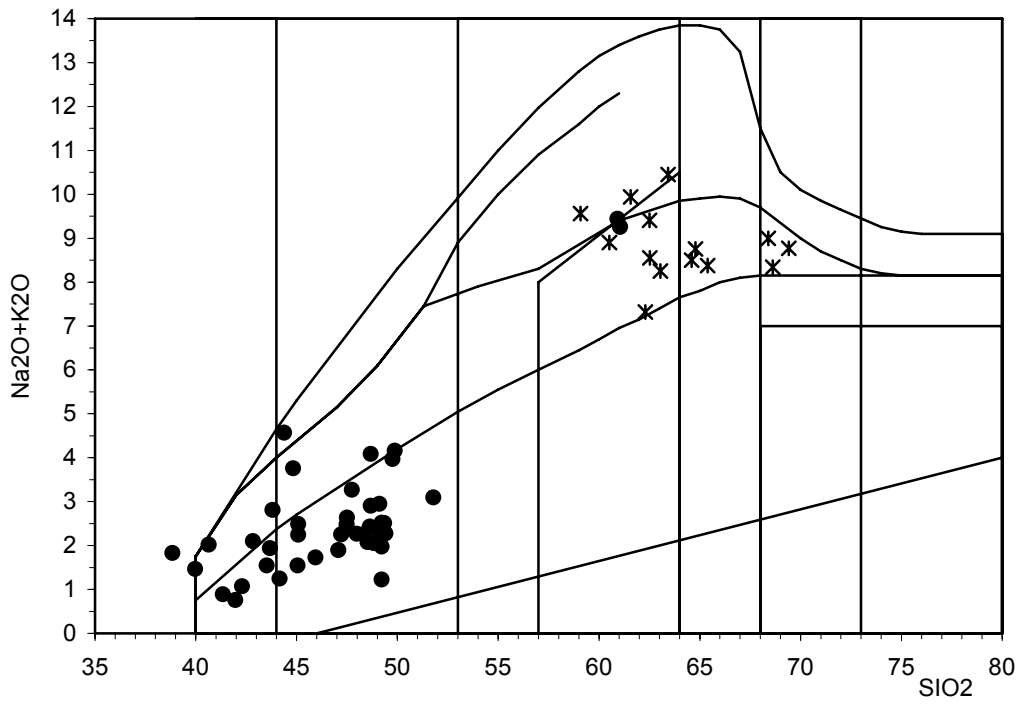
Многими исследователями массива [34, 11, 157] отмечалось согласованное увеличение вверх по разрезу (в ряду троктолит – оливиновое габбро – габбро – титаномагнетитовое габбро) железистости пироксена и уменьшение основности плагиоклаза, что указывает на расслоенность, связанную с процессом кристаллизационной дифференциации [79].

Описание второй и третьей интрузивных фаз патынского комплекса приводится на примере Малокаратагского массива, расположенного в правобережной части р. Кабырза среди кремнисто-карбонатных отложений унушкольской (V- $E_1$ ) и доломитов западносибирской (V) свит. Основная часть массива представлена породами второй фазы внедрения - сиенитами и кварцевыми сиенитами, среди которых встречаются участки, сложенные монцонитами и кварцевыми монцонитами, реже граносиенитами. Переходы между указанными разновидностями постепенные [112, 216, 34, 83]. Умеренно-щелочные меланограниты третьей фазы обнажаются в северной части интрузии. В.С. Чувакин [83], детально описавший строение Малокаратагского массива, отметил альбитизацию монцонитов в приконтактной с меланогранитами зоне, отсутствие в меланогранитах даек сиенит-порфириров, сопровождающих внедрение пород второй фазы. Кроме того, наблюдается резко выраженный разрыв составов по кремнекислотности между сиенит-граносиенитовой ассоциацией и меланогранитами (рис. 3.9) и их обособленность в пространстве.

На картах изодинам  $\Delta Ta$  выходы пород второй фазы сопровождаются положительным магнитным полем (0 - 400 нТл), над участками, сложенными меланогранитами – слабо отрицательным (0 - -50 нТл).

*Кварцевые сиениты* представлены массивными мелко- и среднезернистыми розово-серыми породами со слабо выраженной порфиroidной структурой за счет более крупных выделений полевых шпатов, сложены интенсивно пелитизированным калиевым полевым шпатом (47 - 63%), альбит-олигоклазом (12 – 33%), кварцем (8 – 10%). Из темноцветных минералов в разных количественных соотношениях присутствуют авгит, красно-бурая роговая обманка и

биотит (в сумме до 10 – 15%). Акцессорные минералы представлены магнетитом и апатитом, в редких случаях цирконом, сфеном и ортитом. По мере повышения роли темноцветных минера-



● - 1 \* - 2

Рис. 3.9 Классификационные диаграммы  $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$  и  $a - b'$  (А.Ф.Белоусова, 1982) для пород патынского комплекса ( $D_1$ )  
 Массивы: 1 – Патынский; 2 – Малокарататгский

лов и снижения содержания калиевого полевого шпата (до 17 - 30%) породы переходят в *монциты и кварцевые монциты*, развитые главным образом в юго-западной части интрузии, а при увеличении содержания кварца до 16 – 20% – в *граносиениты*.

*Умеренно-щелочные меланограниты* - розовато-светло-серые массивные породы с нечеткой порфиroidной структурой, состоят из олигоклаза ( $Al_{18-30}$ ) (30 – 53%), ортоклаза и ортоклаз-пертита (20 – 33%), кварца (22 - 30%), зеленой роговой обманки (до 5%), диопсида (1 – 5%), редких зерен биотита. Среди акцессорных минералов преобладают магнетит и сфен; реже присутствуют апатит и циркон. Вблизи контакта с граносиенитами содержание сфена в меланогранитах достигает 1 – 5% [216].

*Гранодиориты* Пистекского массива представлены массивными среднезернистыми разновидностями с порфиroidными выделениями плагиоклаза и калиевого полевого шпата. Среди пород второй фазы комплекса выделяются пониженными (12 – 22%) содержаниями калиевого полевого шпата.

Пироксениты и габброиды Патынского массива характеризуются умеренно- и весьма высокой титанистостью, высокой фосфористостью, умеренно-щелочным составом с высоконариевым уклоном (текст. прил. 11). От пород шалымского габбро-сиенитового комплекса сиениты и габбро патынского отличаются повышенными титанистостью, известковистостью, более высокими содержаниями MgO, натриевым типом щелочности в сиенитах. Габброиды характеризуются высокими концентрациями PЗЭ, отсутствием максимума для Eu, высокими содержаниями Ta, Zr, Hf (текст. прил. 12) (рис. 3.10, 3.11). Такие геохимические особенности присущи базитам плюмовой природы, встречающимся в различных геодинамических обстановках, в том числе в связи с внутриконтинентальным рифтогенезом [14].

Наиболее высокая магнитность фиксируется у титаномагнетитовых габбро, при этом показатели остаточной намагниченности превышают параметры магнитной восприимчивости в 15 – 20 раз. Пироксениты и меланогаббро краевой группы при высокой плотности обладают низкими магнитными свойствами (текст. прил. 13).

К отдельным горизонтам габброидных интрузивов комплекса (Патынский, Копче) приурочены комплексные апатит-титаномагнетитовые руды, к экзоконтактовым зонам монцит-сиенитовых массивов - скарновые молибденовые (Сынзасское) и магнетит-ашаритовые (Чезимское) проявления.

Возраст патынского комплекса принят раннедевонским. Прорыв и ороговикование сиенитами и габброидами терригенных отложений устькундусульской и вулканитов каратагской свит отмечены М.Г. Двоглазовой [112], И.А. Янишевской [85], С.С. Ильенком [34], О.И. Никоновым [151], Е.Е. Захаровым [117], Н.Е. Липиным [141], В.М. Пенькиным [157]. Sm-Nd изотоп-

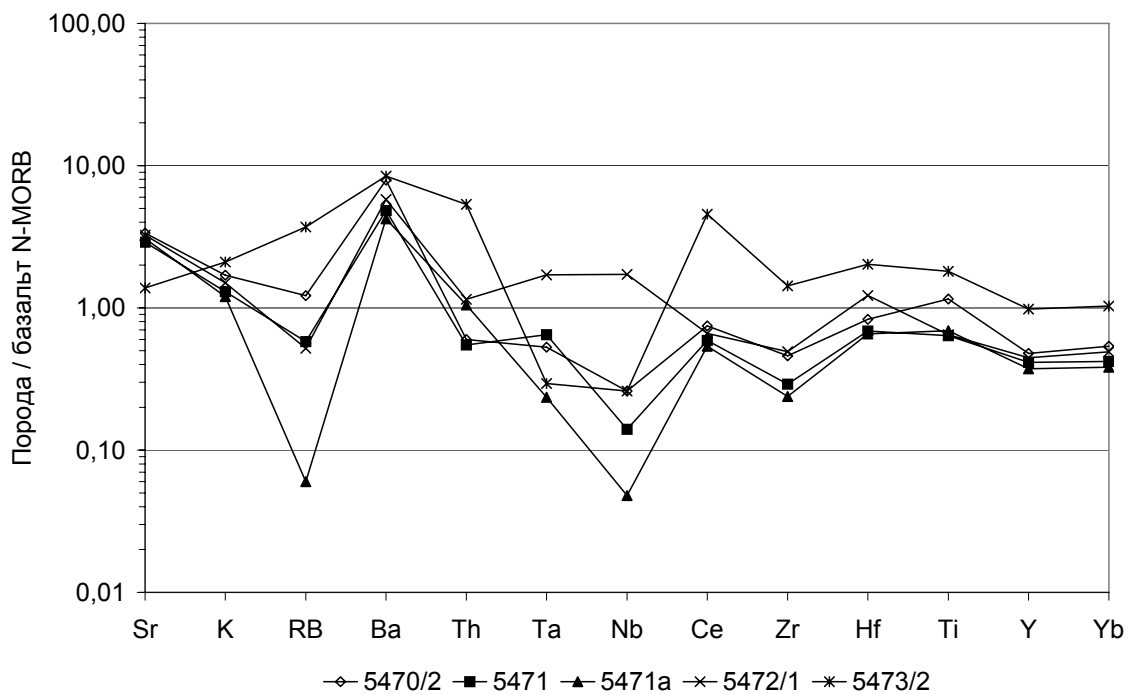


Рис. 3.10 Мультиэлементная диаграмма для габбро (обр. 5471, 5471а, 5472/1), оливинowych габбро (обр. 5470/2) и плагиоклазовых клинопироксенитов (обр. 5473/2) Патынского массива

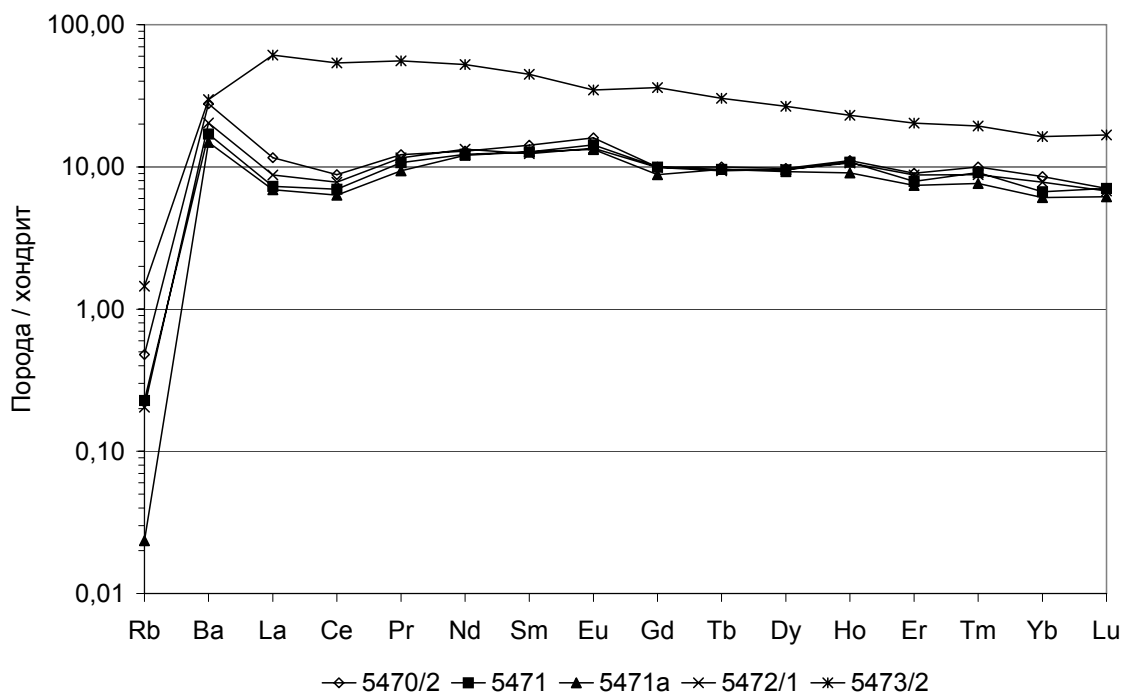


Рис. 3.11 Диаграмма распределения РЗЭ для габбро (обр. 5471, 5471а, 5472/1), оливинowych габбро (обр. 5470/2) и плагиоклазовых клинопироксенитов (обр. 5473/2) Патынского массива

ным датированием габбро Патынского массива (проба 5471а) установлен возраст  $404 \pm 39$  млн лет (текст. прил. 6).

### 3.11 Горячегорский щелочно-габброидный комплекс

Комплекс объединяет нефелинсодержащие породы магматического и метасоматического генезиса, часто сопряженные с интрузиями патынского комплекса ( $D_1$ ). Нефелиновые сиениты ( $\phi\xi D_1g$ ) образуют небольшие по размерам выходы на юго-западном склоне г. Каратаг (Западно-Каратагский ареал), в приустьевой части р. Сынзас (Усть-Сынзасский ареал), отмечены в виде маломощных даек в южной экзоконтактной зоне Патынского массива и в аллювиальных обломках руч. Копче (Верхнесынзасский ареал) [117]. В южной части листа (ареал р. Кизы) Т.И. Сомовым [204] отмечены две дайки микройолитов ( $EiD_1g$ ), прорывающих доломиты западно-сибирской свиты (V). Е.Е. Захаровым [117] в бассейне р. Федоровка среди диабазов усть-анзасской свиты (V- $\epsilon_1$ ) описаны дайки тералитовых порфиритов (Федоровский ареал). Желваки, линзы и жиллообразные тела нефелинсодержащих пород метасоматического происхождения изучены С.С. Ильенком [34] в южной экзоконтактной зоне Патынского массива.

Характеристика нефелиновых сиенитов юго-западного склона г. Каратаг (Каратагский Южный массив (№ 47)) подробно отражена в фондовых материалах и публикациях [228, 112, 141, 34]. Они образуют две дайки мощностью от 70 м до 250 м, ориентированных в северо-западном направлении. Протяженность северного тела - 2200 м, южного - 700 м. С запада нефелиновые сиениты прорывают терригенно-карбонатные отложения унушкольской свиты (V- $\epsilon_1$ ), с востока - сиениты Каратагского массива патынского комплекса. В приконтактной зоне сиениты катаклазированы, а в нефелиновых сиенитах отмечается трахитоидная текстура [112].

*Нефелиновые сиениты* - серые, светло-серые, розовато-серые среднезернистые породы массивной, реже трахитоидной текстуры, сложены микроклин-пертитом и альбитом (в сумме 44 - 73%), эгирин-авгитом (0 - 10%), буро-зеленой роговой обманкой (0 - 12%), лепидомеланом (0 - 7%). Акцессорные минералы представлены магнетитом, апатитом и сфеном. Содержание нефелина в породах колеблется от 18 до 46%, иногда снижаясь до 2 - 7%, он частично или полностью замещен тонкочешуйчатым агрегатом либнерита.

*Микройолиты* бассейна р. Кизы представлены темно-серыми мелкозернистыми массивными разновидностями, сложены нефелином (35 - 40%), титанавгитом (45 - 50%), эгирин-авгитом (5 - 10%), анальцимом (5 - 10%). Из акцессорных минералов отмечены сфен и апатит.

*Тералитовые порфириты* Федоровского ареала - породы зеленовато-серого цвета, порфиритовидные за счет вкрапленников нефелина (20 - 30%), замещенного либнеритом и томсонитом. Основная масса породы - мелкозернистая, состоит из агрегата зерен плагиоклаза, титанавгита и вторичных минералов - либнерита, томсонита, клиноцоизита.

Строение тел *нефелинсодержащих пород метасоматического происхождения* Верхне-сынзасского ареала симметрично-зональное: центральные части сложены породами, близкими по составу полевошпатовым ийолитам (содержания нефелина от 40 до 80%), краевые – полевошпатовым мельтейгитам и якупирангитам (нефелина 5 - 25%). Плагиоклаз (3 – 12%) кородируется нефелином, его состав меняется от олигоклаза ( $An_{10}$  -  $An_{25}$ ) в “ийолитах” до андезина ( $An_{40}$ ) в “якупирангитах”. Темноцветные минералы представлены титанавгитом, редкими зернами эгирина и бурой роговой обманки. Часто наблюдаются брекчии “мельтейгитов”, сцементированных нефелиновыми сиенитами, что указывает на домагматический характер щелочного метасоматоза.

*Мелилитовые, и гранат-нефелин-мелилитовые породы* отмечены в виде желваков, линз и жил в мраморах южного экзоконтакта, а также среди габброидов Патынского массива. Порода мелкозернистые, темно-серого, зеленоватого, розоватого цвета, часто пятнистой окраски, сложены – мелилитом, гранатом, нефелином. Последний встречается не во всех телах и, обычно, только в их центральных частях, где иногда образует мономинеральные агрегаты [157]. Из второстепенных минералов отмечаются титанавгит и кальцит, из аксессуарных – ильменит, сфен, апатит и ортит.

Нефелиновые сиениты Каратагского Южного массива характеризуются крайне высокой железистостью, калиево-натриевым типом щелочности (отношение  $Na_2O/K_2O$  в них колеблется от 1,4 до 1,9). Аналогичные породы Усть-Сынзасского Малого массива обладают более высокими содержаниями  $Al_2O_3$  и  $MgO$  (текст. прил. 11).

### **Девонско-раннекаменноугольный ВПП**

В своём составе ВПП объединяет вулканические и плутонические комплексы, типичные для вулканоплутонических поясов активных континентальных окраин. В Кондомском грабене интенсивный эмс-живетский вулканизм завершился внедрением комагматичных гипабиссальных гранитоидных интрузий кистальского комплекса ( $D_2 ks$ ).

#### **3.12 Кистальский граносиенит-гранит-лейкогранитовый комплекс**

Комплекс объединяет гипабиссальные гранитоидные интрузии, завершающие этап девонского магматизма в Горной Шории. На изученной площади он представлен Сарлыкским (№ 40), Саинским (№ 26), Комустинским (№ 22) массивами и крайней северо-восточной частью Мустагской интрузии (№ 34) в составе Кистальского ареала.

Магнитное поле  $\Delta T_a$  над массивами слабое положительное (0 – 400 нТл). В гравитационном поле Мустагскому и Сарлыкскому массивам, совместно с породами рамы, соответствуют значения  $\Delta g$  от нуля до (-18) мГл. На АФС выходы гранитов характеризуются резко расчленен-



ным крутосклонным рельефом, серым фототонном. Восточные части Сарлыкского и Комустинского массивов срезаны Кузнецко-Алтайским разломом.

Интрузии вмещаются вулканогенно-осадочными образованиями мундыбашской свиты ( $\epsilon_2$ ), которые в приконтактной зоне ороговикованы, биотитизированы, эпидотизированы, участками преобразованы в пироксен-гранатовые скарны. По алевролитам и песчаникам амзасской свиты ( $O_{2-3}$ ), прорванным Мустагским массивом, развиты пятнистые биотитовые и биотит-амфиболовые роговики с мелкой рассеянной вкрапленностью пирита. Ширина приконтактных ореолов изменяется от нескольких десятков метров до четырех километров.

Строение комплекса трехфазное. Кварцевые монцодиориты первой фазы ( $qu\delta D_2ks$ ) и дайки долеритов ( $^mv$ ) имеют крайне ограниченное распространение, отмечены в восточной краевой части и в виде ксенолитов в меланогранитах Мустагского массива. Вторая фаза объединяет гранодиориты, меланограниты ( $m\gamma$ ) и граниты ( $\gamma D_2ks_2$ ), в том числе умеренно-щелочные, и дайки гранит-порфиров ( $\gamma\pi$ ). Умеренно-щелочные лейкограниты ( $\epsilon\gamma D_2ks_3$ ), слагающие Комустинский массив и отмеченные в составе Саинской и Мустагской интрузий, выделены в третью фазу внедрения.

*Кварцевые монцодиориты* - мелко-среднезернистые серые массивные породы гипидиоморфнозернистой структуры, сложены кварцем (5 – 10%), зональным андезином ( $An_{40-45}$ ) (60 – 65%), калиевым полевым шпатом (до 10 - 15%), зеленой роговой обманкой (5 – 10%), биотитом (5 – 10%).

*Гранодиориты* характерны для северной оконечности Мустагского массива. Представляют собой массивные среднезернистые породы серого, розовато-серого цвета, часто с порфировидными вкрапленниками плагиоклаза и калиевого полевого шпата, сложены кварцем (15 – 25%), олигоклаз-андезином ( $An_{28-34}$ ) (45 – 60%), калиевым полевым шпатом (10 – 25%), роговой обманкой (до 10%) и биотитом (5 – 10%).

*Граниты и меланограниты* являются доминирующими породами в строении Сарлыкского и изученной части Мустагского массивов, по внешнему облику и структурно-текстурным признакам имеют большое сходство с гранодиоритами, сложены кварцем (20 – 28%), олигоклазом (27 – 40%), калиевым полевым шпатом (30 – 35%), биотитом (4 – 10%); в меланогранитах отмечена роговая обманка (до 5%). Для умеренно-щелочных гранитов Саинского массива характерно наличие гранофировых структур и более кислый состав плагиоклазов ( $An_7$ ).

*Умеренно-щелочные лейкограниты* представлены розовато-светло-серыми мелко-среднезернистыми массивными разновидностями со слабо порфировидными кристаллами калиевого полевого шпата, сложены кварцем (30 – 35%), альбитом ( $An_{5-7}$ ) (20 – 25%), решетчатым микроклином и микроклин-пертитом (30 – 50%), редкими зернами биотита и мусковита.

Для всех пород кистальского комплекса из аксессуарных минералов наиболее характерны магнетит (1 – 5%) и циркон, реже отмечается сфен.

Гранитоиды обладают умеренно-щелочным составом с натриево-калиевым типом щелочности (текст. прил. 11). По содержанию микроэлементов меланограниты Мустагского массива наиболее близки гранитоидам известково-щелочного ряда Л.В. Таусона [73]. Лейкограниты Саинской интрузии отличаются крайне низкими содержаниями Sr и Ba и очень высокими концентрациями Cr (текст. прил. 12).

Металлогеническая специализация комплекса определяется связью с его массивами первичных ореолов рассеяния Mo, Sn, Pb, Zn, Cu, Zr, шлиховых ореолов касситерита, монацита и торита, проявлений пьезокварца (Никольское) и молибден-золоторудных (Викторьевская редкометалльно-золоторудная зона) [186].

На изученной площади нижняя возрастная граница комплекса определяется рвущими взаимоотношениями пород Мустагского массива с фаунистически охарактеризованными терригенными отложениями среднего-верхнего ордовика (амзасская свита). На сопредельной к западу территории граниты Кистальского и Тамбовского массивов прорывают девонские вулканы, вмещающие псилофитовую флору нижнего эмса. Галька аналогичных гранитов содержится в конгломератах яйской свиты верхнего живета [137].

### **Саяно-Алтайская пермо-триасовая вулканоплутоническая провинция**

Основной объем постколлизийного (внутриплитного) магматизма мезозойского возраста сосредоточен на Алтае. Учитывая, что проявления имеют не поясовый, а каркасный характер, они объединены в магматическую провинцию. В Кузнецком Алатау и Горной Шории молодой магматизм тяготеет к долгоживущему Кузнецко-Алтайскому тектоническому шву. Наиболее мощное тектоно-термальное событие, с которым связано формирование плутоно-метаморфической ассоциации Томского блока в условиях мезоабиссальной фации, приурочено к поздней перми – позднему триасу.

В 1991–1997г.г. учёными ИГиГ СО РАН и геологами ФГУГП «Запсибгеолсъёмка» проведено петролого-геохронологическое изучение магматических и метаморфических образований Томского выступа и его обрамления. В результате исследований установлено, что томский комплекс, в его прежнем понимании, оказался полихронным, расчленен на три самостоятельных интрузивных комплекса: собственно томский ( $P_2:T_1t$ ), представленный гнейсогранитами и инъекционными жилами гранитов, ассоциацию позднепермско-раннетриасовых монзонитов, сиенитов ( $P_2:T_1$ ) и порожинский субщелочногранит-лейкогранитовый ( $T_3p$ ) [17, 104, 56, 137].

#### **3.13 Томский гнейсогранит-гранитовый комплекс**

Комплекс на изученной площади представлен крайней южной частью одноименного ареала - небольшими телами гнейсогранитов ( $g\gamma P_2-T_1t$ ), картируемых в виде полос шириной от 200 м до 1,5 км по правому борту р. Колос и в верховьях р. Плоская (Куйлюм-Суракская Малая группа массивов (№ 5)).

Породы в различной степени огнейсованы. Общее простирание гнейсовидности, при преимущественно субвертикальном падении, согласно границам тел. Гнейсограниты содержат реликтовые блоки в различной степени измененных пород тебинского ( $\epsilon_3-O_1$ ) и садринского ( $\epsilon_3-O_1$ ) комплексов и, в свою очередь, секутся жилами порфиroidных сиенитов ( $P_2:T_1$ ). Интрузивных контактов гранитов Куйлюм-Суракской интрузии порожинского комплекса ( $T_3$ ) с гнейсогранитами не наблюдалось, но отмечено, что, последние в приконтактной зоне представлены крайне неравномернозернистыми атакситовыми разновидностями [157].

*Гнейсограниты* характеризуются невыдержанностью минерального состава и структурно-текстурных особенностей. Гнейсовидность выражена в различной степени – от планпараллельной ориентировки темноцветных минералов, до возникновения тонкополосчатых текстур. Породы сложены альбит-олигоклазом (25 – 70%), микроклином (7 – 35%), кварцем (18 – 30%) и биотитом (1 – 5%), иногда содержат гранат и шпироподобные обособления, обогащенные диопсидом и биотитом.

Гнейсограниты характеризуются щелочностью натриевого типа и повышенной глиноземистостью, чем отличаются от натриево-калиевых и менее глиноземистых гранитоидов порожинского комплекса (текст. прил. 11).

Для цирконов двуслюдяных гранатсодержащих гнейсогранитов томского комплекса из опорного разреза по р. Томь U-Pb изотопным датированием установлен возраст  $236 \pm 10$  млн.лет; для жилы гранитов в метабазах Тебинского массива в левом борту р. Томь –  $251 \pm 4$  млн.лет [17]. Полученные даты близки возрасту (260 – 320 млн.лет) главного этапа метаморфизма ташелгинского полиметаморфического комплекса, что позволяет томские гранитоиды классифицировать как синметаморфические граниты S-типа [137].

### 3.14 Позднепермско-раннетриасовые монцониты, сиениты

Комплекс в составе Барсуковского ареала представлен небольшими телами сиенитов, кварцевых сиенитов, монцодиоритов и кварцевых монцодиоритов, прорывающих гнейсограниты томского ( $P_2:T_1$ ) и габброиды тебинского ( $\epsilon_3-O_1$ ) комплексов в верховьях рек Колос, Плоская, а также телами-ксенолитами (Южно-Колагасская группа массивов) аналогичных по составу пород среди гранитоидов Порожинского массива одноименного комплекса ( $T_3$ ).

Строение комплекса двухфазное. Рвушие взаимоотношения интрузивных фаз изучены А.П. Пономаревой [104] в опорном разрезе по р. Томь. На изученной площади первая фаза

представлена монцодиоритами ( $\mu\delta P_2-T_1$ ) и кварцевыми монцодиоритами, вторая - сиенитами и кварцевыми сиенитами ( $q\xi P_2-T_1$ ).

*Монцодиориты и кварцевые монцодиориты* - мелко- среднезернистые серые породы гнейсовидной текстуры. Монцодиориты сложены плагиоклазом (60 – 70%), микроклином (5 – 10%), биотитом (3 – 10%), роговой обманкой (около 10%), кварцем (1 - 2%, редко до 5%); часто отмечаются реликты диопсида. Увеличение содержания кварца обуславливает переходы пород к кварцевым монцодиоритам.

*Сиениты и кварцевые сиениты* - мелко-среднезернистые светло-серые и желтовато-белые гнейсовидные, реже массивные породы с порфириновидными вкрапленниками микроклина, сложены альбит-олигоклазом (30 – 50%), решетчатым микроклин-пертитом (30 – 55%), зеленой и зеленовато-синей роговой обманкой (до 5%), биотитом (до 3%). Количество ксеноморфного кварца варьирует от единичных зерен в сиенитах до 10 – 12% в кварцевых сиенитах. Н.В. Голдаевым [110], в верховьях р. Плоская, отмечены массивные сиениты с резким преобладанием микроклина (75 – 85%) над олигоклазом (5 – 10%).

Акцессорные минералы во всех породах представлены магнетитом, ильменитом, сфеном, апатитом и ортитом.

Монцодиориты характеризуются высокой фосфористостью, умеренно-щелочным составом с умеренно-натриевым уклоном; от аналогичных образований садринского ( $\epsilon_3-O_1$ ) и тельбесского ( $D_1$ ) комплексов, отличаются повышенными содержаниями  $K_2O$ ,  $TiO_2$ ,  $P_2O_5$ . Сиениты и кварцевые сиениты – умеренно-низкотитанистые, умеренно- и весьма высокоглиноземистые; от сиенитов шалымского ( $\epsilon_2$ ) комплекса отличаются повышенной титанистостью, от пород патынского ( $D_1$ ) – высокой глиноземистостью (текст. прил. 11).

U-Pb изотопным датированием кварцевых сиенитов из опорного разреза А.П. Пономаревой [104] установлен возраст пород, равный  $251 \pm 4$  млн лет. Полученная дата близка установленной для гранитоидов томского комплекса. Относительно более молодой возраст рассматриваемых пород принимается на том основании, что гнейсограниты томского комплекса (Куйлюм-Суракская Малая группа массивов) секутся мелкими телами кварцевых сиенитов [157].

### 3.15 Порожинский субщелочногранит-лейкогранитовый комплекс

Комплекс представлен одноименным массивом (№ 3), слагающим водораздельную часть рек Мрассу – Бол. Унзас (Бол. Речка) и Куйлюм-Суракской интрузией (№ 6), выходящей на поверхность в правобережье р. Колос. Граниты петротипического массива прорывают амфиболиты, мраморы, содержат ксеноблоки гнейсов ташелгинского полиметаморфического комплекса ( $R_3:PZ_1t$ ). Породы Куйлюм-Суракской интрузии мраморизуют и скарнируют доломиты западносибирской свиты (V), прорывают габброиды тебинского ( $\epsilon_3-O_1$ ), граниты садринского ( $\epsilon_3-$

O<sub>1</sub>), гнейсограниты томского (P<sub>2</sub>-T<sub>1</sub>) комплексов и позднепермско-раннетриасовую ассоциацию сиенитов, монцодиоритов.

На аэромагнитных планах рассматриваемые массивы выделяются дифференцированными положительными аномалиями интенсивностью 0 – 600 нТл на фоне отрицательных значений над вмещающими образованиями, на карте остаточных аномалий силы тяжести - характеризуются низкими градиентами  $\Delta g$  (до -20 мГал). На АФКС интрузиям соответствует возвышенный резко расчлененный рельеф с крутыми склонами.

В строении интрузий принимают участие средне- крупнозернистые граниты, меланограниты, в том числе умеренно-щелочные ( $\epsilon\gamma T_3 p_1$ ), редко граносиениты первой и мелко- среднезернистые лейкограниты, умеренно-щелочные лейкограниты ( $\epsilon l \gamma T_3 p_2$ ) второй фаз внедрения комплекса. К завершающему этапу приурочено внедрение даек пегматитов (р) и аплитов (а).

Геологическое строение петротипического Порожинского массива детально рассмотрено в тематических публикациях и производственных отчетах В.К. Монича [147], К.В. Радугина [170], Б.М. Тюлюпо [76], Н.В. Голдаева [110], Н.М. Кужельного [132] С.Н. Полухина [164], А.П. Пономаревой [104]. Н.В. Голдаев [110], в отличие от других исследователей, считал породы массива регионально-метаморфическими. В.К. Монич [147] отметил секущие контакты микроклиновых гранитов центральной части массива с двуслюдяными гнейсовидными гранитами краевой.

Порожинский массив расположен в Кузнецкого-Алтайской сдвиговой зоне, разделяющей структуры Мрасского антиклинорного поднятия от Тельбесского прогиба и Кондомского грабена, имеет вытянутую в северо-восточном направлении форму, прослежен на расстоянии 50 км при максимальной ширине 8 км. В пределы планшета попадает только его юго-западная половина. Вмещающие породы представлены метаморфитами ташелгинского комплекса. Меланограниты и граниты первой фазы тяготеют к юго-восточной и северо-западной частям интрузии, протягиваясь широкой полосой за пределы планшета. Лейкогранитами второй фазы сложена центральная часть массива, совпадающая с осевой частью и восточным склоном хребта Кара-таг. Породы в различной степени огнейсованы и катаклазированы, непосредственно вблизи тектонических швов превращены в бластомилониты. Дайковые породы представлены пегматитами и аплитами, прорывающими как гранитоиды массива, так и гнейсы ташелгинского комплекса.

*Меланограниты и граниты* представлены розово-серыми и красно-серыми среднекрупнозернистыми разновидностями часто с крупными (1 – 2,5 см) порфиroidными кристаллами микроклина, сложены кварцем (20 – 30%), олигоклазом (20 – 35%), микроклином (25 – 35%), и биотитом (до 10%), редко роговой обманкой и мусковитом. Акцессорные минералы: апатит, сфен, магнетит, гранат, циркон и малакон.

*Лейкограниты* представляют собой светло-серые, розовато-светло-серые мелкозернистые породы порфирированной структуры, обусловленной вкрапленниками микроклина, редко плагиоклаза, от гранитов первой фазы отличаются мелкозернистым строением, отсутствием розовой обманки и более высокими содержаниями мусковита. Акцессорные минералы: апатит, сфен, магнетит, гранат, циркон, малакон, торит, ксенотим, монацит и ортит.

*Пегматиты* слагают многочисленные маломощные (до 1,5 м) дайки северо-восточного простирания, либо обособления (до 3-х м в поперечнике) изометричной формы без резких контактов с вмещающими породами. Структура пегматитов грубозернистая, редко письменная. Породы сложены белым или розовым микроклином и кварцем, небольшими количествами биотита и мусковита, вкрапленностью граната, магнетита, пироклора, сфена, апатита, циркона, торита и менделеевита, характеризуются повышенными содержаниями редких металлов (Ta, Nb) и урана.

Граниты и лейкограниты порожинского комплекса характеризуются нормальной и повышенной щёлочностью со слабым преобладанием  $K_2O$  над  $Na_2O$  (текст. прил. 11). Особенности редкоэлементного состава (текст. прил. 12), в частности - низкие содержания Sr и высокие Rb/Sr отношения (рис. 3.7) указывают на принадлежность пород к геохимическому типу плюмазитовых редкометалльных гранитоидов [73].

Существует точка зрения [17], что изотопная и геохимическая специфика гранитоидов порожинского комплекса с одной стороны определяется тем, что плавлению подвергается существенно метабазитовый субстрат, а с другой стороны является результатом интенсивного взаимодействия первичных выплавов с аномальной мантией, ответственной за подъём геоизотерм, метаморфизм и гранитообразование.

Изотопными исследованиями меланогранитов петротипического массива U-Pb методом по цирконам установлен возраст, равный  $211 \pm 4$  млн лет [104] (текст. прил. 6).

### **Юрско-меловая магматическая провинция**

Небольшие дайки риолитов в Горной Шории, установленные в зоне влияния Томско-Абаканского разлома, условно отнесены к юрско-меловому этапу тектоно-магматической активизации, хотя не исключается их событийная увязка с позднепермско-позднетриасовым этапом. Самые молодые магматические образования региона – дайки меланотрахибазальтов выделены в тергешский щёлочно-базальтоидный комплекс.

#### **3.16 Позднепермско?-юрские риолиты, долериты**

Дайки риолитов ( $\lambda J:P_2?$ ) (Узунгольская группа тел (№ 52)), предположительно юрского возраста, откартированы в юго-западной части планшета в бассейнах рек Сайзак и Бол. Нымзас среди терригенных отложений сайзакской свиты ( $D_{2-3}$ ), а также среди тектонически надвинутых

на девонские и нижнеюрские осадки карбонатных образований западносибирской свиты (V). Единичные тела риолитов установлены в верховьях р. Кичи среди песчаников амзасской свиты (O<sub>2.3</sub>) и в левобережье р. Бол. Суэта в поле развития туфов каратагского комплекса (D<sub>1</sub>). Дайки долеритов отмечены на сопредельной к югу площади [4].

Дайки имеют субмеридиональное, грубо совпадающее с направлением Томско-Абаканского и оперяющих его разломов, простирание, прослежены по удлинению на 0,6 – 4 км, при ширине от 60 м до 400 м. Вмещающие песчаники и алевролиты амзасской и сайзакской свит на контакте с риолитами на расстоянии на 25 – 30 м рассланцованы и кальцитизированы, туфы каратагской – альбитизированы и окварцованы.

*Риолиты* – светло-серые, розовато-светло-серые афировые, либо мелкопорфировые породы с фельзитовой структурой. Вкрапленники (1 – 2 мм), представлены идиоморфным плагиоклазом, реже кварцем и биотитом.

Юрский возраст пород принят в соответствии с серийной легендой, косвенным его подтверждением служит то, что дайки пересекают поверхности надвигов на раннеюрские отложения распадской свиты.

### 3.17 Тергешский щелочно-базальтоидный комплекс

Комплекс представлен двумя сближенными дайками меланотрахибазальтов ( $mt\beta K_2:P_2t$ ), прорывающих конгломераты распадской свиты (J<sub>1</sub>) в правобережье р. Тузас правого притока р. Кондома (Казаныкский ареал). При ширине 30 – 50 м дайки прослежены по простиранию на 1,5 км. В эндоконтакте породы брекчированы, разбиты сетью карбонатно-баритовых жилок мощностью 2 – 5 см.

На детальных магнитных планах выходы меланотрахибазальтов выделяются положительными значениями с напряженностью в эпицентре 1000 нТл. На АФС масштаба 1 : 140 000 дайки дешифрируются по хорошо выраженному гребневидному уступу в рельефе.

*Меланотрахибазальты* – массивные породы черного цвета мелкопорфировой структуры. Порфировые вкрапленники полностью серпентинизированного оливина размером 0,3 - 1,5 мм составляют 10 – 15%, авгита – до 7% объема породы. Основная масса состоит из равного количества бурого стекла и микролитов авгита. Содержание зерен акцессорного магнетита достигает 5%, что обуславливает высокие магнитные свойства пород [203].

Породы характеризуются весьма высокими титанистостью и фосфористостью, низкой глинозёмистостью, повышенными для такого уровня меланократовости содержаниями K<sub>2</sub>O (текст. прил. 11).

Рассматриваемые образования параллелизуются со щелочными базальтоидами вулканических трубок и даек в Северо-Минусинской впадине, абсолютный возраст которых установлен

в пределах верхнего мела – эоцена [137]. На исследуемой территории дайки меланотрахибазальтов прорывают фаунистически охарактеризованные нижнеюрские отложения.

### Метаморфические образования

В 1993-95г.г. С.А. Каргополовым и А.В. Плотниковым [104, 53] проведено петролого-геохронологическое изучение метаморфических пород Томского блока, которые по типу метаморфизма, возрасту и составу субстрата расчленены на конжинский амфиболитовый, терсинский кремнисто-карбонатно-сланцевый позднерифейские комплексы и ташелгинский карбонатно-гнейсово-амфиболитовый полиметаморфический комплекс позднерифейско-позднепалеозойского возраста. На изученной территории развиты метаморфиты ташелгинского комплекса.

#### 3.18 Ташелгинский карбонатно-гнейсово-амфиболитовый полиметаморфический комплекс (RF<sub>3</sub>:PZ<sub>1t</sub>)

Метаморфические образования комплекса расчленены на: карбонатный, амфиболитовый и мигматит-гнейсовый подкомплексы. Породы первых двух - слагают узкие тектонические клинья в южной части Томского блока, образования мигматит-гнейсового – картируются в виде тел-ксенолитов среди гранитоидов Порожинского массива одноименного комплекса (Т<sub>3</sub>).

Разрез *карбонатного подкомплекса* (RF<sub>3</sub>:PZ<sub>1t<sup>c</sup></sub>) наиболее полно представлен по левым притокам р. Мрассу – рекам Сыйзас, Амзас и Тайгазыг, сложен кальцитовыми и доломитовыми мраморами с прослоями и линзами амфиболитов, кристаллических сланцев, микрогнейсов, редко кварцитов.

*Амфиболитовый подкомплекс* (RF<sub>3</sub>:PZ<sub>1t<sup>a</sup></sub>) отмечен в тектонических блоках на северо-западном и юго-восточном склонах хребта Каратаг, представлен амфиболитами с прослоями и линзами мраморов и метапелитов.

Образования *мигматит-гнейсового подкомплекса* (RF<sub>3</sub>:PZ<sub>1t<sup>g</sup></sub>) картируются в виде ксеноблоков вытянутых в северо-восточном направлении среди гранитоидов Порожинского массива. В его составе преобладают гнейсы, в подчиненном количестве присутствуют гранат-биотитовые кристаллосланцы, гранат-пироксеновые амфиболиты, очень редко мраморы. Породы подкомплекса прорваны дайками пегматитов порожинского комплекса.

*Мраморы* – белые, светло-серые, иногда с розоватым оттенком мелко- среднезернистые породы однородной, пятнистой или грубополосчатой текстуры. Отмечены кальцитовые (преобладают) и доломитовые разновидности. Участками породы содержат незначительную примесь графита.

*Амфиболиты* характеризуются темно-серой окраской, мелко- среднезернистой нематогранобластовой структурой, сланцеватой текстурой, сложены сине-зеленой роговой обманкой



(50 - 70%) и зональным олигоклаз-андезином ( $Ap_{17-40}$ ) (25 – 45%). В небольших количествах присутствуют биотит, эпидот, сфен, апатит, магнетит и турмалин. Отмечены разновидности амфиболитов с гранатом и диопсидом.

*Метапелиты* представлены высокоглиноземистыми биотит-плагиоклазовыми, реже гранат-биотитовыми кристаллосланцами, содержащими кианит, силлиманит и андалузит совместно или порознь. Биотит нередко замещается мусковитом.

*Гнейсы* – серые и светло-серые среднезернистые породы гранобластовой структуры и ярко выраженной гнейсовой текстуры, нередко мигматизированы, представлены биотитовыми, реже роговообманково-биотитовыми и гранат-биотитовыми разновидностями.

Образования ташелгинского комплекса в верховьях р. Амзас вмещают шесть пластообразных ( $2 \times 10 - 40$  м) тел магнетит-гематитовых руд, залегающих в 100 - 650 м друг от друга согласно амфиболитам и кристаллосланцам [133] и четыре линзы тальцитов протяженностью более одного километра [132].

А.В. Плотниковым [53] установлено три этапа метаморфизма пород ташелгинского комплекса. Первому этапу отвечают реликтовые парагенезисы эпидот-амфиболитовой и низкотемпературной амфиболитовой фаций умеренных и повышенных давлений ( $P=5 - 6$  кбар,  $T=540 - 580^\circ C$ ), на втором - возникли парагенезисы высокотемпературной амфиболитовой фации ( $P=4 - 5$  кбар,  $T=580 - 640^\circ C$ ). На завершающем регрессивном этапе произошло снижение давления и температуры ( $P=2 - 3$  кбар,  $T=550 - 600^\circ C$ ), что привело к возникновению андалузита. U-Pb изотопным датированием цирконов из лейкосомы мигматитов руч. Половинный установлен предварительный возраст главного метаморфического события (второй этап) в интервале 260 – 320 млн.лет и возраст протолита – 670 – 910 млн.лет.

Амфиболиты характеризуются низкой глиноземистостью, высокой титанистостью и фосфористостью, метапелиты – высокой глиноземистостью (текст. прил. 11) Геохимические исследования показали, что метабазиты ташелгинского комплекса по составу отвечают современным толеитам океанических островов (ОИВ-тип). Доказана также принадлежность метабазитовых субстратов конжинского, терсинского и ташелгинского метаморфических комплексов к единой генетической серии, формирование которой описывается в рамках модели эволюции позднерифейского океанического поднятия в спрединговом центре СОХ с последующим совместным сближенным во времени (позднерифейским) метаморфизмом “океанского” типа [53].

## ТЕКТОНИКА

Площадь листа N-45-XXIX имеет мозаично-блоковое строение, включает фрагменты Мрасского антиклинорного поднятия, Кондомского грабена, Тельбесского прогиба и Томского

тектонического блока метаморфических пород. Блоковое строение оформилось в период со среднего кембрия по ранний ордовик. Сочленение блоков происходит по главным разломам.

Мрасское поднятие охватывает 83% планшета, с запада ограничено Кузнецко-Алтайским, на востоке (за пределами характеризуемой территории) – Кузнецко-Балыксинским разломами, характеризуется покровно-чешуйчатым строением, подразделяется на Мазас-Ортонский фрагмент и серию тектонических пластин. Мазас-Ортонский тектонический фрагмент занимает основную часть поднятия, выполнен терригенно-карбонатными комплексами позднего рифея – среднего кембрия, тектонические пластины приурочены к границам поднятия, сложены венд-кембрийскими базальтоидами усть-анзасского вулканического комплекса.

Томский блок представлен своим юго-западным окончанием, занимает около 4% планшета, ограничен Кузнецко-Алтайским и Томско-Абаканским разломами, сложен позднерифейскими метаморфическими породами конжинского, терсинского и ташелгинского метаморфических комплексов, прорванными позднепалеозойско-мезозойскими гранитоидами томского и порожинского интрузивных комплексов. На гравиметровой карте блок выделяется локальной отрицательной аномалией силы тяжести, что по мнению А.Я. Глазырина и Ф.И. Рубахи [107], может свидетельствовать о наличии под метаморфическими образованиями на глубинах 2 - 2,5 км тела гранито-гнейсов мощностью 5 - 7 км.

Кондомский грабен на планшете располагается своей восточной частью, отделяет Мрасское поднятие от Бийского, выполнен среднекембрийскими умеренно-щелочными вулканитами таштагольско-мундыбашского комплекса и молассоидами верхнего кембрия - верхнего ордовика (алгаинская и амзасская свиты), с востока ограничен Кузнецко-Алтайским, с северо-запада - Мунжинским разломами. В гравиметровом поле он выражается отрицательной аномалией, хотя большая его часть сложена вулканитами основного и среднего составов, что, по мнению В.А. Ашуркова, объясняется наличием на глубине 2,5 - 3 км гранитного тела. Для грабена характерна железорудная и полиметаллическая специализация.

Тельбесский прогиб располагается на северо-западе площади, от Томского блока ограничен Кузнецко-Алтайским, от Кондомского грабена – Мунжинским разломами, сложен вулканитами мундыбашской ( $E_2$ ), известняками мрасской ( $E_1$ ) и флишоидами амзасской ( $O_{2-3}$ ) свит, раннедевонскими лейкобазитами большереченского и гранитоидами тельбесского комплексов.

В истории геологического развития региона выделяется пять геотектонических эпох: байкальская (поздний рифей), раннекаледонская (поздний рифей - нижний ордовик), позднекаледонско-герцинская (ранний ордовик - поздняя пермь), киммерийская (поздняя пермь-мел), альпийская (мел-голоцен). Эпохи разделены четырьмя рубежами сгущивания и тектонической перестройки района. В итоге сформированы пять ассоциаций структурно-вещественных комплексов, которые отличаются составом, интенсивностью и стилями дислокаций, разделены ре-

гиональными структурными несогласиями и соответствуют структурным этажам земной коры. В строении блоков резко преобладают образования раннекаледонского (салаирского) структурного этажа (салаириды), им существенно уступают структурно-вещественные комплексы байкальского и позднекаледонско-герцинского, крайне незначительно развиты комплексы киммерийского и альпийского структурных этажей.

*Позднерифейский (байкальский) структурный этаж* развит в пределах Томского блока, сложен образованиями ташелгинского полиметаморфического комплекса. Образование субстрата метаморфитов связано с океанским этапом развития региона в верхнем рифее. По изотопно-геохимическому составу metabазиты комплекса отвечают современным базальтам внутриокеанских поднятий, формирующихся в спрединговых центрах срединно-океанических хребтов [17, 53]. Их наиболее ранние деформации приурочены к концу позднего рифея, происходили в условиях катазоны, сопровождались метаморфизмом пород эпидот-амфиболитовой фации умеренных и повышенных давлений ( $t = 500 - 600^\circ$ ,  $P = 6 - 7$  кбар). В породах ташелгинского метаморфического комплекса развиты складки течения (кристаллизационно-сланцевый тип складчатости). Кроме узких линейно-вытянутых складок отмечается мелкая складчатость вплоть до гофрировки. Простираение кристаллизационной сланцеватости совпадает с ориентировкой тектонических контуров блока и имеет крутые ( $65 - 80^\circ$ ) углы падения.

*Раннекаледонский структурный этаж* наиболее сложно устроен, сложен пестрыми по составу, маркирующими различные тектонические режимы формациями, образование которых продолжалось в интервале от конца позднего рифея до границы позднего кембрия и ордовика (Прил. 1, Палеотектонические структуры...). Их деформации приурочены к завершающему среднекембрийско-раннеордовикскому этапу, связанному с коллизионными событиями в регионе, во время которых определились основные черты блокового строения района - по тектоническим швам обособились главные структуры района: Мрасское поднятие, Кондомский грабен, Тельбесский прогиб. С этим этапом связано становление среднекембрийских и позднекембрийско-раннеордовикских базит-гранитоидных ассоциаций в районе.

Характер складчатости геологических комплексов раннекаледонского структурного этажа определяется приуроченностью площади к Томско-Абаканской и Кузнецко-Алтайской зонам кливажного течения и характеризуется преобладанием мезозональной шовной складчатости. Преобладают складки линейного типа, осложненные складками более высокого порядка, разрывными нарушениями и интрузиями. Простираение складок в большинстве случаев контролируется направлением дизъюнктивов, напряженность складчатых структур ослабевает к центральной части Мрасского поднятия по мере удаления от зоны Кузнецко-Алтайского и Томско-Абаканского разломов. В центральной части поднятия отмечаются складки брахиформного вида (например, Тазская).

Образование большинства складчатых структур раннекаледонского структурного этажа, по-видимому, связано с «течением» пород по кливажным плоскостям. По простиранию складки испытывают изгибание осей, ундуляцию шарниров и виргацию. Углы падения пластов - от 10 - 20° до 80°, преобладают – 50 - 70°. Нередко отмечаются опрокидывание складок или одного крыла, например, К.В. Радугин [58] отмечал, что в Олунской (Судочаковской) синклинали северо-западное крыло залегает нормально, а в юго-восточном - слои поставлены вертикально, а местами опрокинуты. Из-за сложного покровно-чешуйчатого строения Мрасского поднятия в большинстве случаев сохранились только фрагменты складок. Протяженность их изменяется от 15 до 40 км, при ширине 5 - 15 км.

Среди складчатых структур раннекаледонского структурного этажа наиболее крупными, получившими собственные названия являются антиклинали: Усть-Жемжеская, Заслонкинская, Малосуэтинская; синклинали: Анзакская, Усть-Федоровская, Базас-Левосунзасская, Ектазинская, Судочаковская, Карчитская, Карасукская, Белкинская, Колзасская, Тазская.

Базас-Левосунзасская синклиналь имеет северо-восточное простирание, прослеживается на площади на 40 км при ширине 8 - 12 км. Крылья складки сложены кремнисто-сланцево-известковистыми отложениями унушкольской свиты, ядро – вулканогенно-песчанисто-сланцевыми породами мрасской свиты. Юго-восточное крыло более пологое, с углами падения 30 - 50°, северо-восточное - более крутое, с преобладанием близвертикальных углов падения. Угол падения между крыльями - 40°, осевая плоскость имеет элементы залегания: аз. падения 345°,  $\angle 70^\circ$ , шарнир - аз. погружения 65°,  $\angle 16^\circ$ .

Карчитская синклиналь прослеживается в северо-восточном, близком к субширотному направлении на 13 км при ширине до 3 км. Её северо-западное крыло срезано дизъюнктивами. Ядро складки сложено породами нижнего кембрия, на крыльях картируются фосфатные отложения венда-нижнего кембрия белкинской и доломиты западносибирской свиты. Пласты юго-восточного крыла падают под углами 45 - 60°, северо-западного – 55 - 75°. Отмечаются складки более высоких порядков.

Судочаковская синклиналь ориентирована в субширотном направлении, прослеживается от р. Мрассу до р. Таяс на 11 км при ширине до 4,5 км. Ядро складки сложено карбонатно-кремнисто-сланцевыми породами белкинской свиты, крылья - доломитами западносибирской и известняками кабырзинской свит. Морфология синклинали сложная, ось изгибается по простиранию, залегание пород в северо-западном крыле изменяется от нормального до опрокинутого. Структура осложнена складками второго порядка, оси которых ориентированы перпендикулярно к простиранию основной. Размах крыльев этих складок достигает 500 м.

Тазская синклиналь прослеживается в широтном направлении на 23 км при ширине 12 км. Ядерная часть складки сложена терригенными породами улутагской свиты, крылья – из-

вестняками мазасской и известняково-сланцевыми отложениями адиакской свиты. Углы падения пластов – 40 - 50°; вблизи Пегемского надвига отмечаются опрокинутые залегания.

Усть-Анзасская базальтовая тектоническая пластина имеет длину 50 км при максимальной ширине 3,6 км, ограничена дизъюнктивами юго-восточного падения. В центральной части пластины сохранились фрагменты узкой линейной синклинальной складки, сложенной конгломератами мрасской свиты. Вдоль северо-западной границы пластины в бассейне р. Мрассу картируется зона шириной 120 м, сложенная тонкоклинажированными (0,5 - 1 мм) бластомилонитами по известнякам карчитской свиты, сменяющимися вверх по течению реки тонкорассланцованными апобазальтовыми хлорит-актинолитовыми сланцами. В приконтактной части в вулканитах встречаются 3 - 5 метровой мощности тектонические линзы тонкополосчатых бластомилонитов по известнякам. Падение зоны на юго-восток под углом 60°.

Александровская базальтовая тектоническая пластина приурочена к западной периферийной части Мрасского поднятия, ориентирована в субмеридиональном направлении, имеет длину 65 км, при ширине до 10 км, находится между Кузнецко-Алтайским и Томско-Абаканским разломами, характеризуется очень сложным строением, представляет собой фрагмент сильно нарушенной синклинали (Ектазинской), реликты которой сохранились в центральной части пластины. В краевых частях структуры широко развиты тектонические линзы и клинья, которые залегают в виде флексурно-моноклинальных пластин.

Образования *позднекаледонско-герцинского структурного этажа* повсеместно с перерывом в осадконакоплении, размывом и резким структурным несогласием перекрывают подстилающие геологические комплексы салаирид. По наличию угловых несогласий, перерывов в осадконакоплении, тектонических событий, повлекших смену тектонических режимов этаж подразделяется на раннеордовикско-раннедевонский, ранне-среднедевонский и среднедевонско-раннекаменноугольный этапы (ярусы). Структурное несогласие, сопряженное с крупным перерывом фиксируется в основании устькундусуюльской, а в случае ее отсутствия – каратагской свит эмса; в подошве сайзакской (D<sub>2-3</sub>) - устанавливается стратиграфическое несогласие. Однако значимость событий, интенсивность деформаций и ранг связанных с ними несогласий, маркирующих границы ярусов, значительно уступают приуроченным к основанию структурно-вещественного комплекса в целом, стиль дислокаций геологических образований внутри этажа выдержан. Породы слагают брахиформные складки и вулcano-тектонические структуры с пологим залеганием пластов. Лишь в зоне Томско-Абаканского разлома в Большесуетинской грабен-синклинали интенсивность дислоцированности девонских отложений резко возрастает. Все деформации протекали в условиях эпизоны, преобладала отраженная складчатость низших тектонофаций (А, В) [52], шовная бескливажная складчатость (тектонофаций В, С) отмечается только вдоль узких тектонических зон.

В пределах структурного этажа выделены Громатухинская, Большесуетинская, Сайзакская грабен-синклинали; Каратагская и Хогбалыкская вулкано-тектонические структуры.

Громатухинская грабен-синклиналь выполнена верхнекембрийско-верхнеордовикскими отложениями алгаинской и амзасской свит, ограничена двумя разломами северо-восточного простирания, имеет размах крыльев до 5 км. Северо-восточное замыкание синклинали наблюдается в районе устья ручья Крутенького. Крылья синклинали погружаются под углом 45 - 55°, выполаживаясь к ядру до 10 - 30°, шарнир - под углом 16° погружается на юго-запад. В зоне Кузнецко-Алтайского разлома восточное крыло смято в дополнительные складки.

Большесуетинская грабен-синклиналь приурочена к двум сближенным дизъюнктивам, местами осложнена поперечными сдвигами. На участках большой ширины грабен-синклинали отложения собраны в брахискладки с падением крыльев 30 - 45° (Джелсайская купольная структура и Поросская брахисинклиналь). В местах сужения грабен-синклинали породы смяты в узкие линейные складки.

Каратагская вулкано-тектоническая структура приурочена к ядру брахисинклинальной складки, выполненной терригенными отложениями нижнего эмса, имеет округлую форму, диаметр 5,5 км. Краевые части структуры сложены базальтоидами нижнекаратагской подсвиты, которые к центру сменяются трахитоидами верхнекаратагской подсвиты. В центральной части картируются грубообломочные лавобрекчии трахибазальтов и трахитов, которые по замерам флюидалности падают к центру под углом 65 - 80°.

*Киммерийский структурный этаж* сформирован в позднепермско-позднетриасовый и юрско-меловой этапы геотектонической эволюции геологических структур района, в его строении участвуют два структурных яруса. Нижний структурный ярус выделяется в Томском тектоническом блоке, сложен образованиями ташелгинского полиметаморфического комплекса, томского гнейсогранит-гранитового и порожинского гранит-лейкогранитового комплексов. Их формирование связывается с тектономагматической активизацией в зоне Кузнецко-Алтайского сдвига в позднем палеозое – раннем мезозое. Сдвиговые деформации сопровождались метаморфизмом позднерифейского субстрата с образованием метаморфических пород ташелгинского комплекса. Метаморфизм, по данным А.В. Плотникова [53], достигал уровня силлиманит-калишпатовой ступени амфиболитовой фации ( $P = 5 - 7$  кбар,  $T = 650 - 750^{\circ}C$ ), сопровождался анатексисом, становлением параавтохтонных гнейсо-гранитоидов томского комплекса.

На этой стадии отмечается три этапа деформаций геологических образований. На первом - метаморфические породы под воздействием тангенциального сжатия смяты в крутые субмеридианальные складки и флексуорообразные перегибы, на втором - возникли поперечные складки волочения с пологими шарнирами субширотного простирания. Дислокации при этом имели характер крупного правостороннего сдвига, сопровождались интенсивным метаморфизмом по-

род и мигматизацией. Правосдвиговая кинематика Томско-Абаканского разлома отчетливо фиксируется на сопредельной к югу территории, в зоне сочленения Мрасского поднятия и Верхнелебедского тектонического блока [4]. Третий этап деформаций, связан расколом Томского выступа и левосторонним сдвиговым перемещением компетентных блоков остывших пород [53].

Верхний структурный ярус сформирован в юрско-меловой этап киммерийской эпохи складчатости, сложен угленосной формацией нижней юры, выполняющей приразломные впадины. Ей выполнен Казаньковский грабен, образованный в результате тектонических подвижек в зоне Кузнецко-Алтайского шва. Грабен имеет протяженность 14 км при ширине 2 - 3 км. Юрские осадки с базальными конгломератами в основании залегают почти горизонтально на крутопадающих доломитах западносибирской свиты, слабо дислоцированы и литифицированы.

*Альпийский структурный этаж* сложен сформированными в позднемеловой-эоценовый этап валунно-глинистой фосфатной формацией, накапливавшейся в карстовых полостях за счет ранне образованных и переотложенных кор выветривания, щелочно-базальтоидной формацией (дайки тергешского комплекса), связанной с проявлениями континентального рифтинга, и образованиями олигоцен-четвертичного этапа - терригенными континентальными формациями (аллювиальными, пролювиальными, коллювиальными и другими отложениями).

Существенная часть территории Горной Шории попадает в Кузнецко-Алатаускую шовную зону, для которой характерны мощные неоднократно возобновляющиеся надвиговые и сдвигово-раздвиговые дислокации, в значительной мере затушевавшие первичную структуру региона, обусловив крайне высокую степень их переработки. Разрывные нарушения играли большую роль в геологическом строении района, контроле эндогенного оруденения. Среди них выделяются главные и второстепенные разрывы. Ниже приводится характеристика наиболее крупных из них.

*Кузнецко-Алтайский главный разлом* является тектонической зоной, прослеживается в субмеридиональном направлении через Кузнецкий Алатау, Горную Шорию в районы Восточного Алтая. В пределах планшета он разделяет резко отличающиеся по возрасту и степени метаморфизма образования: в северной части - Томский блок от Тельбесского прогиба, в южной - Мрасское поднятие от Кондомского грабена. С поверхности он проявляется в виде зоны интенсивно смятых катаклазированных и милонитизированных пород шириной 5 - 10 км (Ташелгино-Кондомская зона смятия). Осевой шов в районе Бол. Речки с поверхности трассируется двумя сближенными разломами, они четко выявляются по торцевому сочленению разновозрастных отложений, по характеру магнитных аномалий, дешифрируется по линейной ориентировке логов и резким уступам в рельефе. С мелкими дизъюнктивами, параллельными главному, связаны гидротермально и метасоматически измененные породы, сопровождающиеся радиометриче-

скими аномалиями и свинцовым оруденением. Главный шов насыщен жилами кварцевого, кальцит-кварцевого, турмалин-кварцевого состава, зонами пиритизированных пород с бедным содержанием золота. Зона разлома - долгоживущая, направление и характер перемещений по нему неоднократно менялись. Дизъюнктив контрастно проявлен в магнитном и гравитационном полях. В первом он приурочен к четко выраженной границе отрицательного и положительного магнитного поля, вдоль которой с восточной стороны примыкает система локальных полосовых преимущественно положительных магнитных аномалий, согласованных с простиранием шва. На карте аномального поля силы тяжести он фиксируется или зоной градиента, или линейно-вытянутыми отрицательными аномалиями.

*Томско-Абаканский главный разлом* отделяет комплексы спрединговых базальтовых впадин от терригенно-карбонатных образований амагматичных поднятий окраинного моря (V-Є). Его заложение связано с главным этапом деформаций в регионе, проявившемся от середины среднего кембрия до раннего ордовика. Зона разлома насыщена многочисленными разрывными нарушениями субмеридионального простирания. В её пределах все образования рассланцованы вплоть до возникновения сланцев зеленосланцевой стадии метаморфизма. Зона насыщена кварцевыми прожилками и жилами мощностью от 1 - 3 мм до 1 - 1,5 м. Сближенные жилы образуют интервалы окварцевания мощностью от 1 - 2 м до 100 - 350 м. С кварцевыми жилами связано золотое и вольфрамовое оруденение, явившееся источником формирования золотоносных россыпей по рекам Александровка, Ляпинка, Таенза, Тугун. Разлом прослеживается на сопредельной к северу площади в Томском блоке, где по нему фиксируются тектонические подвижки во время пермо-триасового цикла тектоно-магматической активизации. По А.В. Плотникову [53] на первом этапе этого цикла проявились правосдвиговые смещения, на втором, в остывших в поверхностных условиях породах – левосдвиговые.

*Мунжинский разлом* является пограничным между Тельбесским прогибом и Кондомским грабеном, сопровождается мощной (300 - 1000 м) зоной смятия и рассланцевания на границе разновозрастных отложений с торцевым сочленением слоев, четко фиксируется по прямолинейному резкому уступу в магнитном поле. Плоскость сместителя по данным бурения падает на юго-восток под углом 70°.

На Мрасском поднятии фиксируется серия крупных протяженных дугообразных, выпуклой стороной обращенных на запад, дизъюнктивов с падением плоскостей сместителей в сторону внутренней части дуг под углами 30 - 45°, которые трактуются нами как надвиги и взбросо-надвиги. Наиболее крупными из них являются Таянский, Пегемский, Чернореченский, Усть-Анзасская и Кичи-Пурлинская группы надвигов, “выкраивающие” разные по величине пластины и чешуи, обусловив сложное покровно-чешуйчатое строение Мрасского антиклинорного поднятия. В надвиги вовлечены позднерифейско-кембрийские терригенно-карбонатные отло-



жения и вулканиты усть-анзасской свиты венда-нижнего кембрия. Последними сложены тектонические пластины Александровская, Усть-Анзасская и Сынзасская, которые совместно с позднерифейско-нижнекембрийскими карбонатными отложениями образуют тектонические пакеты или по пологим поверхностям надвинуты на них.

Таясский надвиг прослеживается более чем на 100 км. По нему верхнерифейско-вендские карбонатные породы надвинуты на венд-нижнекембрийские отложения белкинской и карчитской свит и на вулканиты усть-анзасского комплекса. В междуречье Таяс-Кантус в зоне надвига отмечаются приразломные складки, тектонические брекчии, сложенные карбонатными породами, сцементированными бурым карбонатно-железистым цементом. Мощность брекчированных пород - до 50 м. Вдоль юго-восточной границы Усть-Анзасской тектонической пластины, где на нее надвинуты доломиты западносибирской свиты, картируется горизонт (200 м) пестроцветных пород, залегающий на вулканитах и подстилающий доломиты, сложенный чередованием отбеленных и гематитизированных сланцев по базальтам и перекристаллизованных доломитов. Создается ложное впечатление о якобы более высоком стратиграфическом залегании доломитовой толщи по отношению к базальтоидам.

В Кичи-Пурлинском разрезе в зоне Кичи-Пурлинских надвигов отложения кабырзинской, западносибирской и белкинской свит образуют тектонический пакет, состоящий из четырех крупных пластин с однотипными стратиграфическими колонками в каждой, разделенных серией надвигов. Падение сместителей - под углом 30 - 45° на северо-восток; дизъюнктивы сопровождаются зонами метасоматических кварцитов и отбеливания мощностью до 100 м. Один из таких надвигов можно наблюдать в левом борту р. Пызас напротив устья р. Азас, где в скальных выходах хорошо видно, как известняки кабырзинской свиты (R<sub>3</sub>-V) под углом 30° надвинуты на доломиты западносибирской (V). Вдоль зоны разлома развиты метасоматические кварциты, отбеливание и гипергенное ожелезнение пород. Мощность измененных образований - 100 - 120 м.

По данным бурения установлено, что в районе г. Кыйек доломиты западносибирской свиты (V) надвинуты на базальтоиды усть-анзасской свиты (V-Є<sub>1</sub>) под углом 30°, а вулканиты в юго-западной части Кыйекской пластины надвинуты на доломиты западносибирской свиты. Поверхности надвигов сопровождаются зоной тектонических брекчий и гидротермальной проработки мощностью от 5 до 20 м.

Формирование надвигов на Мрасском поднятии Г.А. Бабин [4] связывает с тектоническим закрытием спрединговых впадин задугового бассейна. Скучивание сопровождалось расчлениванием геологических комплексов, обдукцией базальтоидов на карбонатные породы и предшествовало внедрению синколизонных гранитоидов садринского комплекса. С правостдвиговыми тектоническими движениями вдоль Кузнецко-Алтайского шва на границе перми и

триаса связывается этап деформаций, в результате которых ранее образовавшиеся надвиги приобрели дугообразный облик и сравнительно крутое падение.

В киммерийскую эпоху в зоне Кузнецко-Алтайского шва вдоль его восточной ветви в результате тектонических движений образовалась Сайзакская группа надвигов, по одному из которых, по данным бурения, на юрские отложения, выполняющие Казаныкский грабен, надвинуты доломиты западносибирской и вулканиты усть-анзасской свит. Падение плоскости надвига восточное под углом 25 - 40°, амплитуда перемещения составляет около 2 км.

Тектонические подвижки имели место и в альпийскую эпоху: происходит активизация древних сдвигов, участвующих в строении Кузнецко-Алтайского тектонического шва, образуются структурно-денудационные уступы и ступени рельефа. Разломы, подновленные в кайнозое, частично скрыты под четвертичными отложениями и являются предполагаемыми (прил.2).

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

На характеризуемой площади по набору палеогеологических комплексов реконструируется семь последовательных этапов, связанных с развитием и закрытием Палеоазиатского океана, в процессе которых первоначальная океаническая кора преобразовалась в зрелую континентальную и четыре этапа дальнейшей эволюции последней.

Для наиболее раннего *позднерифейского этапа* в регионе реконструируются океанические обстановки в рамках Палеоазиатского океана. С первой стадией этапа (поздний рифей) связаны формирование метабазитового и кремнисто-глинисто-карбонатного субстрата ташелгинского, а также развитых на сопредельной к северу площади конжинского и терсинского метаморфических комплексов в условиях Мрасского океанического поднятия. Формирование метабазитов MORB-типа конжинского и OIB-типа терсинского и ташелгинского комплексов связано, видимо, с зарождением и эволюцией обогащенного мантийного источника, в условиях спредингового центра типа COX.

К концу позднего рифея (байкалия), а возможно к рубежу, разделяющему байкалий и венд, приурочена структурная перестройка Палеоазиатского океана, тектоническое сгущивание геологических комплексов и метаморфизм геологических комплексов в океанских условиях, в том числе первый этап метаморфизма субстрата ташелгинского комплекса.

В *позднерифейско-ранневендский (добелжинский) этап* океанические обстановки сохранились и включали систему океанических островов и поднятий, разделенных абиссальными котловинами. С ранней стадией связано образование пестроцветных удаленных вулканических фаций (пепловые туфы, орто- и паратуффиты базальтов океанических островов) с карбонатными прослоями чернореченской толщи в мелководных и субаэральных условиях океанического поднятия. Поздняя стадия включает образование карбонатного чехла на Мрасском океаниче-

ском поднятии мелководных условиях (известняки кабырзинской свиты и доломитовые биостромы строматолитов, онколитов и катаграфий западносибирской свиты). Наиболее оптимальные глубины для массового развития строматолитовых образований, по данным Н.М. Страхова [71], В.Л. Маслова [42], А.Г. Вологодина [18], составляют 0 - 50 м. Климат, по палеомагнитным данным [48], и, судя по накоплению мощных карбонатных толщ со строматолитами и археоспонгиями, был жарким.

*Поздневендско-среднекембрийский этап* является наиболее сложным в истории развития района, в процессе которого определились основные черты геологического строения и минерализации территории. В конце венда - начале нижнего кембрия значительно изменяются тектонический режим и палеогеографическая обстановка, усложняется геотектоническая зональность, происходит заложение задугового окраинно-морского бассейна, в котором выделяются спрединговые впадины с существенно вулканогенным типом разреза и сопряженным с вулканизмом интрузивным магматизмом (Алтае-Кузнецкий ВПП) и области поднятий с унаследованной с позднедокембрийского времени карбонатной седиментацией (венд-среднекембрийский бассейн). В первую стадию развития окраинно-морского бассейна в спрединговых впадинах формировались океанические толеиты и базальты океанических островов усть-анзасского комплекса, а на поднятиях накапливались синхронные им мелководные карбонатно-обломочные фосфоритоносные отложения белкинской свиты и затем - археоциато-водорослевые биогермы карчитской свиты. В переходных частях от поднятий к депрессиям в более глубоких и с более спокойным гидродинамическим режимом частях бассейна формировались тонкослоистые известняки и глинисто-кремнистые осадки с примесью пирокластики с повышенным содержанием ванадия, урана, молибдена и серебра (карбонатно-глинисто-кремнистый и глинисто-кремнистый типы разреза белкинской свиты, унушкольская свита).

Накопление базальтов депрессионных зон и тесно связанных с ними сульфидизированных углеродистых тонкослоистых сланцев, углеродистых тонкослоистых известняков происходило в глубоководных условиях в восстановительной среде с затрудненным водообменом. В современных условиях подобные осадки образуются на глубинах от 1500 до 2000 м.

Осадки белкинской свиты приурочены к зоне рифовых и околорифовых фаций в центральной части Мрасского поднятия, в мелководном бассейне при глубинах 0 - 60 м, вероятно, гумидной зоны на широком пологом относительно ровном рифовом шельфе в условиях значительной подвижности водной среды. Большинство месторождений фосфоритов приурочено к краевым частям поднятий, к околорифовым фациям и локализуется в нижней части разреза.

Ю.В. Миртов [144] связывает продуктивное фосфоритонакопление в АССО с вулканизмом, в результате которого фосфор, накопившийся в морской воде в эпоху вендского интенсивного доломитообразования, на рубеже венда и нижнего кембрия в связи с общим понижением

pH вместе с кремнеземом стал выпадать в осадок. В западной части планшета отмечается чередование тектонических пластин, сложенных то глубоководными, то мелководными осадками, что по данным Т.Н. Херасковой и др. [82] свидетельствует о былом ступенчатом строении поднятий.

Формирование отложений карчитской и усинской свит происходило на глубинах 50 – 70 м. С карчитским временем связано появление первых археоциат, брахиопод, трилобитов и широкий расцвет водорослей. Соленость бассейна в алданское время была нормальной, климат – жарким, возможно, влажным, на что указывает присутствие археоциат, широкое развитие водорослей и мощных толщ известняков, реже доломитов.

В середине нижнего кембрия в регионе фиксируется этап деформаций, выразившийся на характеризуемой площади перерывом в осадконакоплении между усть-анзасской и мрасской свитами, широким развитием молассоидов в составе последней. На площадях с преимущественным карбонатонакоплением (поднятиях) этот перерыв либо не проявлен (усинская свита), либо проявлен слабо, в виде маломощных осадочных брекчий с обломками базальтоидов усть-анзасской свиты в основании разреза адиакской свиты. Г.А. Бабин [3, 4] связывает этот этап деформаций со столкновением Алтае-Северо-Саянской островной дуги с Мрасско-Азыртальским поднятием.

Во второй половине нижнего кембрия в окраинно-морском бассейне на поднятиях продолжалось накопление мощных, почти исключительно биогенных, реже хемогенных известняков усинской, адиакской и мазасской свит (венд-среднекембрийский бассейн). По периферии бассейна в составе адиакской свиты появляются кремнистые образования. В прогибах, синхронно карбонатному осадконакоплению на поднятиях, шло формирование карбонатно-терригенных осадков, излияние известково-щелочных базальтоидов мрасской свиты.

Терригенный материал поступал в бассейн с сопряженных островодужных структур (Алтае-Северосаянской, возможно, Салаирской), а главным образом – за счет размыва синхронных вулканических построек. Преобладали субаэральные извержения центрального типа с выбросами большого количества рыхлого материала. Отмечается широкое развитие пара- и орто-туффитов, тефроидных пород.

В амгинское время в северо-западной части планшета, в рамках Алтае-Кузнецкого ВПП, унаследованно идет накопление мощных (до 2000 м) толщ с вулканитами умеренно-щелочной и известково-щелочной серий с прослоями и линзами песчаников, алевролитов, туффитов, органических известняков с обильной фауной брахиопод, трилобитов, губок (таштагольская и мундыбашская свиты), преобладают продукты взрывного типа извержений. Вулканическая деятельность происходила в субаэральных и подводных (глубина около 50 м) условиях. Бурная

вулканическая деятельность в первой половине среднего кембрия способствовала образованию месторождений железа вулканогенно-осадочного генезиса.

В юго-восточной и южной части планшета в амагматичной части бассейна в это время накапливаются ритмичнослоистые флишоиды улутагской свиты, синхронные вулканитам таштагольско-мундыбашского комплекса, которые рассматриваются как терригенные фации последних.

Среднекембрийский вулканизм в начале эльдахского времени завершился становлением коагматичных гипабиссальных интрузий шалымского габбро-сиенитового комплекса.

Со *средне-позднекембрийским* этапом в регионе связаны главные деформации сформировавшихся к этому времени геологических комплексов и палеоструктур. Происходит закрытие окраинно-морского бассейна, формирование чешуйчато – надвиговых структур, обдукция базальтоидов усть-анзасской свиты на карбонатные разрезы Мрасского поднятия, становление интрузий среднекембрийского габбронорит-диоритового, позднекембрийско-раннеордовикских садринского диорит-гранодиорит-меланогранитового и тебинского габбро-диоритового комплексов. К этому периоду приурочены формирование основных складчатых и разрывных структур района, воздымание территории, региональный перерыв в осадконакоплении, интенсивная денудация деформированных комплексов. Предполагается, что указанные события обусловлены причленением Алтае-Саянской раннепалеозойской островодужной системы к Сибирскому палеоконтиненту [17, 4].

На *позднекембрийско-раннедевонском* этапе продолжается поднятие значительной части АССО, море отступает к западу и к югу, большая часть территории в это время стала сушей и представляла собой область денудации. Мелкое море сохранилось на западе Горной Шории и Кузнецкого Алатау, на Салаире и на территории Алтая, где с верхнего кембрия до среднего девона включительно существовала область устойчивой седиментации (позднекембрийско-среднедевонский бассейн), в которой в условиях эпиконтинентального шельфа накапливались карбонатно-терригенные осадки. Со второй половины раннего ордовика по ранний эмс в регионе, за редким исключением, не устанавливаются следы вулканизма, что позволяет реконструировать на территории палеобассейна режим пассивной континентальной окраины. В Горной Шории осадки палеобассейна представлены прибрежно-морскими отложениями алгаинской свиты верхнего кембрия – нижнего ордовика, амзасской свиты среднего-верхнего ордовика и красноцветными терригенными прибрежно-лагунными фациями устькундусуюльской свиты нижнего эмса. Формирование последней связано с началом тектонической активизации, заложением раннедевонских вулcano-тектонических депрессий и прогибов.

*Ранне-среднедевонский этап* развития территории связан с началом во второй половине эмса интенсивного вулканизма, который завершился в живете. В этот период территория разви-

валась в режиме активной континентальной окраины, характеризовалась наличием тектономагматической зональности предопределившей формирование девонско-раннекаменноугольного и раннедевонского вулканоплутонических поясов. С первым связано образование в надсубдукционной зоне учуленско-казанкольского (развит на сопредельной к западу площади) и абрамовского вулканических комплексов. Субаэральный вулканизм завершился становлением гипабиссальных среднедевонских интрузий кистальского граносиенит-гранит-лейкогранитового комплекса. В тыловых частях активной континентальной окраины к зонам растяжения и рифтинга приурочены проявления умеренно щелочных и щелочных вулканитов каратагского комплекса, сиенит-габбровых массивов патынского, мелких тел и даек нефелиновых сиенитов горячегогорского щелочно-габброидного комплексов ( $D_1$ ).

В конце живета вулканизм на территории Горной Шории и Кузнецкого Алатау прекратился и до начала серпуховского века в западной части АССО преобладают седиментационные процессы в условиях пассивной континентальной окраины (среднедевонский - каменноугольный эпиконтинентальный палеобассейн). На характеризуемой площади осадки представлены пестроцветными карбонатно-терригенными прибрежно-морскими фациями сайзакской свиты (поздний живет - фран).

В начале серпуховского века коллизионными событиями, связанными с закрытием Палеоазиатского океана, обусловлены слабые деформации геологических комплексов, резкое сокращение областей осадконакопления и их континентализация. В дальнейшем АССО развивается в континентальном режиме. К *позднепермско-позднетриасовому этапу* [17] приурочены очередная тектономагматическая активизация, интенсивные сдвиговые дислокации вдоль Кузнецко-Алтайского шва, сопровождавшиеся формированием позднепалеозойско-мезозойской плутоно-метаморфической ассоциации Томского блока. С этим периодом связан пик метаморфизма (амфиболитовая фация) пород ташелгинского полиметаморфического комплекса, проявления мигматизации и анатексиса, формирование параавтохтонных гнейсо-гранитоидов томского и гранит-лейкогранитной ассоциации порожинского комплексов.

В конце триаса произошло интенсивное складкообразование, которое завершилось региональным поднятием территории и глубокой денудацией.

*Юрско-меловой этап.* После длительного покоя, сопровождавшегося образованием кор выветривания, в ранней юре возобновились тектонические подвижки, образуются мелкие приразломные впадины, в которых накапливаются угленосные отложения распадской свиты. С этим этапом в шовной зоне Кузнецко-Алтайского разлома связывается образование Сайзакской группы надвигов, телетермального барито-киноварного и уранового оруденения, появления внутриплитного магматизма в виде даек риолитов. Мезозойский возраст Сайзакской группы

надвигов доказывається надвиганням на юрські відкладення в Казаньському грабене вендських і венд-нижнекембрійських образований, а уранового оруденення - ізотопним датированням руд.

*Позднемеловой – эоценовый этап* являється періодом тектонического покоя, територія в это время испытывала незначительное воздыманіе: формірується поверхність выравнивания (приподнятый пенеплен). Аридний жаркий клімат раннего мела в позднемеловое время и эоцене змінився вологим субтропіческим, способствовавшим інтенсивному выветриванию. В это время образуются інфільтрационные коры выветривания, с которыми связаны месторождения и проявления кварцитов, маршаллитов, марганцевых руд, фосфоритов, золота и других полезных ископаемых. К этому же этапу приурочены проявления континентального рифтогенного магматизма в Казаньском грабене в виде небольших тел и даек меланотрахибазальтов и пикробазальтов тергешского комплекса, прорывающих юрские отложения. По петрографическому и петрохимическому составам они сходны с щелочно-базальтоидными образованиями района озера Белё (Хакасия), возраст которых определен в интервале 77,9 млн. лет [137].

*Олигоцен-четвертичный этап.* Начавшееся в олигоцене сводовое поднятие южной части АССО привело к малоамплитудным подвижкам блоков как по уже существовавшим, так и по вновь образованным разломам, в результате чего произошло расчленение пенеплена, обозначились современные морфоструктуры, сформированы современный рельеф и речная сеть.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Исследованная площадь расположена в южной части Кузнецкого Алатау - Горной Шории, характеризуется развитием низко-среднегорного рельефа, интенсивно расчленённого реками, с реликтами холмисто-увалистых поверхностей выравнивания и с отдельными моноднокими. В зависимости от рельефообразующих факторов выделен: тектонический, выработанный, аккумулятивный, карстовый и техногенный типы рельефа (лист 1, прил. 2 - Геоморфологическая схема).

**Тектонический рельеф** предопределенный новейшими блоковыми движениями, представлен крутыми склонами и уступами, развитыми в зонах Томско-Абаканского разлома и Кичи-Пурлинских надвигов на междуречье Бол. и Мал. Суета, Кичи - Пурла, в верховьях левых притоков р. Бол. Суета.

**Выработанный рельеф** представлен пятью морфогенетическими типами.

*Структурно-денудационный рельеф* включает склоны, образованные за счёт препарирования древних интрузивных массивов и склоны, образованные за счёт избирательной препарирования главных структур позднерифейско-раннепалеозойского возраста.

Склоны, образованные за счёт препарирования древних интрузивных массивов (горы Патын, Куйлюм, Грантаг, Сарлык, Чёрная, Асыр и хребты Пыхтун и Каратаг) характеризуется

максимальной глубиной расчленения до 400-600 м при крутизне склонов 30-50°. Они осложнены, связанными с молодыми морозно-нивальными процессами, нагорными террасами, денудационными останцами (тумпами). Формирование рельефа происходило в период от мела до неогена.

Склоны, образованные за счёт избирательной препарировки главных структур позднекристаллическо-раннепалеозойского возраста (Александровская, Усть-Анзасская, Малоортонская, Сынзасская базальтовые тектонические пластины), приурочены к гребневидным водоразделам на юго-западе и северо-востоке территории. Склоны выработаны в стойких к разрушению базальтах и своими линейно-вытянутыми формами подчеркивают направление этих структур. Формирование рельефа происходило в период от мела до неогена.

*Денудационный* рельеф уплощенных водоразделов (600-800 м), созданный процессами комплексной денудации, представляет собой фрагменты слаборасчлененной поверхности выравнивания, сохранившейся в низкогорной части территории, в области развития карбонатных пород. Возраст поверхностей выравнивания определяется согласно принятому для Алтае-Саянской области как мел-палеогеновый.

*Денудационно-эрозионный* рельеф (500-1000 м), созданный эрозией и переработанный склоновыми процессами, занимающий более 50% территории, характеризуется мягкими, плавными очертаниями водоразделов, округлой формой вершин, пологонаклонными долинами. Глубина расчленения составляет 100-300 м, крутизна склонов –15-20°, редко 30°. Долины рек корытообразные с поймой и надпойменными террасами. К площадям, сложенным гранитоидными породами, приурочен мелкосопочный рельеф, с извилистыми плоскими водоразделами, многочисленными выположенными ложками. Пологие склоны, изрезанные мелкими ложбинами, постепенно переходят в широкие межгорные долины. При густой расчлененности рельефа глубина врезания не превышает 100-200 м. Формирование эрозионно-денудационных склонов произошло после верхнемелового-палеогенового регионального выравнивания в результате взаимодействия тектонических движений и экзогенных процессов денудации в палеоген-неогеновое время.

*Эрозионный рельеф* развит в долинах р. Мрассу и её притоков. Эрозионные склоны крутизной до 45° имеют прямой или выпуклый профиль, свидетельствующий о невыработанности рельефа и более молодом, по сравнению с денудационно-эрозионным рельефом, неоген-четвертичном возрасте.

**Карстовый рельеф**, показанный на карте внемасштабными знаками, развит в южной части планшета в междуречье Кабырза - Пурла, в западной части – в бассейнах рек Мал. и Бол. Суета. Он приурочен к полям развития карбонатных пород и представлен пещерами, воронками, западинами, щелями, арками. Поперечник карстовых воронок достигает десятков, западин -



первых сотен метров, глубина - первых десятков метров. Формирование карстового рельефа происходило в течении длительного промежутка времени, предположительно с раннего мела по настоящее время.

**Аккумулятивный рельеф** представлен аллювиальными равнинами эоплейстоценового и позднеплейстоцен-голоценового возраста, а также предгорными шлейфами, распространенными в речных долинах и межгорных впадинах.

*Аккумулятивные равнины эоплейстоценового возраста* сохранились в виде отдельных фрагментов древней долины к юго-востоку от г. Патын. Это пологонаклонные поверхности шириной от 200 до 500 м, поросшие кустарником и древесной растительностью. Участками заболочены.

*Аккумулятивные равнины позднеплейстоцен-голоценового возраста* включают в себя речные террасы и поймы, развитые в долинах рек Мрассу, Ортон, Кабырза, Кондома, Бол. Речка, Бол. Суета и др. Долины рек Мрассу, Ортон, Кабырза характеризуются невыработанностью продольного профиля, ступенчатостью, наличием порогов. Долины рек Кондома, Бол. Речка, Бол. Суета имеют выработанный характер с выраженной высокой и низкой поймами и надпойменными террасами. Для русла р. Кондомы присущи многочисленные фуркации и меандры.

Пойма и пойменные террасы голоценового возраста развиты по всем крупным рекам и имеют сегментный характер, реже бывают обвалованной. Максимальная ширина пойменной террасы колеблется от 100 до 800 м. Бровка этой террасы обрывистая, а тыловой шов сливается со склонами.

Первая надпойменная терраса позднеплейстоценового возраста высотой 3-5 м широко распространена в долинах, особенно рек Мрассу, Ортон, Бол. Речка, Бол. Суета и др. Часто террасы имеют размеры от первых десятков метров до 200-250 м и не выражаются в масштабе карты. Бровка этой террасы зачастую размыва, а тыловой шов затушеван сползающим со склонов делювием. Плоские поверхности низких террас заболочены, заросли кустарником, лесом.

Вторая надпойменная терраса позднеплейстоценового возраста высотой 10-15 м распространена по рекам Бол. Речка, Бол. Таз, Кайбала, Бол. Викторьевка и др. Ширина этой террасы равна 100-400 м. Со стороны речек терраса ограничена уступом крутизной более 50-60°. Местами уступы размывы меандрирующими реками. Тыловой шов обычно четкий. Поверхность обычно наклонена в сторону речек.

Третья и четвертая надпойменные террасы позднеплейстоценовые. Третья надпойменная терраса высотой 20-25 м распространена в бассейнах рек Ортон, Федоровка, Колос, Базас, Бол. Речка и др. Ширина обычно незначительна, редко достигает 100-400 м. Четвертая надпойменная терраса сохранилась небольшими фрагментами выровненных площадок высотой 20-40 м по рекам Порос, Федоровка, Кичи.

*Предгорные пролювиально-делювиальные шлейфы* развиты в основном в диапазоне высот от 500 до 800 м, где распространены слабоврезанные долины с пологими (10-15°), расчлененными овражно-ложковой сетью, склонами, переходящими в плоские пологоволнистые днища. Глубина расчленения составляет 5-10 м. Возраст рельефа позднеплейстоцен-голоценовый.

**Техногенный рельеф** представлен дорожными насыпями, формами, созданными при перемыке долинных и русловых отложений драгами: искусственными валами, насыпями, искусственными водоемами, а также карьерами и отвалами Шерегешского железного рудника.

### **История развития рельефа**

Современный горный рельеф территории сформировался за счет неотектонического поднятия и расчленения мел-палеогенового пенеплена.

Поздний мел – ранний палеоген характеризуются спокойной тектонической обстановкой и тропическим климатом, эти условия благоприятствовали формированию площадной коры выветривания и карстообразования. К этому времени сформировалась древняя гидросеть, с которой связано образование аллювиальных россыпей золота за счёт перемыка и переотложения элювиальных месторождений коры выветривания.

Начиная с олигоцена, происходит оживление тектонических движений, эрозионное расчленение мел-палеогеновой поверхности выравнивания и современной гидросети. Четвертичное время оценивается как время активных прерывистых, преимущественно блоковых, тектонических поднятий, обусловивших дальнейшее углубление эрозионного вреза и образование серий террасовых уровней.

В среднем и позднем неоплейстоцене в результате глобальных похолоданий климата значительные площади на Алтае, Саянах и Кузнецком Алатау покрывались ледниками, однако в исследуемом районе следы оледенения пока не обнаружены. За пределами района (г. Куль - Тайга, Абаканский хребет) ледниковая деятельность проявилась в образовании каров, морен, троговых долин.

Раннеголоценовое время характеризуется установлением условий, близких к современным. Продолжалась эрозионно-аккумулятивная деятельность рек (аккумуляция и переотложение), оформлялась высокая пойма, старичные озерные понижения.

В позднеголоценовое время увеличилась водность рек, усилилась мощность паводков, начался общий незначительный врез гидросети с оформлением низкой поймы. В этот период активизировались разнообразные склоновые процессы, в том числе, курумообразование в нивальной зоне.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В настоящее время накоплен огромный фактический материал по минерагении и рудоносности территории, обобщение которого позволило существенно расширить спектр полезных ископаемых, представляющих промышленный интерес. Ведущими видами минерального сырья на площади являются фосфориты (пластовые и карстовые), золото россыпное, ванадий, тальк и железо.

В районе расположены Шерегешевское и Кечинское железорудные месторождения скарнового типа, Патынское месторождение титано-магнетитовых руд, Светлоключевское месторождение апокарбонатных тальцитов, четыре месторождения пластовых (в комплексе с карстовыми) микрозернистых фосфоритов (северная часть Белкинского, Мрасское, Большесуетинское и Пурлинское) и ряд их проявлений (прил. 3, текст. прил. 1, 2). Шерегешевское месторождение является сырьевой базой металлургических предприятий г. Новокузнецка и эксплуатируется в настоящее время, подготовлено к отработке Белкинское (фосфориты) и Светлоключевское (тальк), на остальных - проведена предварительная разведка. Патынское месторождение разведано, руды отнесены к забалансовым, а Кечинское, по масштабам оруденения - непромышленное.

В XIX веке район являлся крупнейшим источником россыпного золота. В пределах изученной площади, из россыпей системы р. Мрассу с 1830 по 1902 годы добыто 13,8 т золота, из них 6,5 т из россыпи р. Федоровка [222]. К настоящему времени известные россыпные месторождения, большей частью, отработаны. Эксплуатируются техногенные россыпи рек Федоровка, Бол. Суета, Базас, Заслонка и Ортон. Значимых объектов рудного золота на площади не выявлено. Известно только одно Джелсайское месторождение золото-сульфидно-кварцевого типа, из которого добыто около 50 кг золота.

В 4-х км юго-восточнее Шерегешевского железорудного месторождения расположено Таензинское месторождение доломитов. Доломиты поставляются на Анжеро-Судженский стекольный завод. Тремолиты Дегтярного проявления, в правобережье р. Ортон, прошли испытания на Юргинском машиностроительном заводе, которые показали их пригодность для получения высококачественной радиокерамики и абразивных инструментов. Разведочные работы на проявлении не проводились.

### 7.1 Твердые горючие ископаемые

#### Уголь бурый

Проявление бурых углей установлено среди терригенных отложений юрской угленосной формации в бассейне р. Кичи (IV-1-15). Угольные пласты, быстро выклинивающиеся по про-

стиранию, имеют мощность не более 1 м. Теплота сгорания их составляет 5690 ккал, общая зольность - 45-60%, содержание серы - 5%, углерода - 63%. Угленосность юрских отложений изучалась попутно при проведении поисковых работ на железо [181, 220]. Отложения характеризуются незначительными масштабами угленакопления и бесперспективны на выявление промышленных пластов угля.

## 7.2 Металлические ископаемые

### Железо

На изученной площади известны Патынское месторождение (II-3-4) апатит-титаномагнетитовых руд (титан-железородная формация), Шерегешевское (III-1-4) и Кечинское (IV-1-21) месторождения, Чезимское (I-4-27), Пичугино (I-1-9), Дальнее (I-1-13), Хомутовское (I-2-12), Парушкинское (I-2-22) проявления железородной скарновой формации (текст. прил. 1.), Канасское (II-3-2) проявление кремнисто-гематитовой формации, Верхнеалександровское (IV-1-5) проявление осадочного типа (формация железистых сланцев), Левоберезовское (I-4-5) не установленной формации и Длинное (I-2-21) – осадочно-метаморфогенного типа (формация железистых кварцитов) и ряд проявлений (формация кор выветривания), не имеющих практического значения. Шерегешевское месторождение входит в состав Кондомского железородного узла, почти полностью расположенного на сопредельной с запада территории. Пичугино и Дальнее группируются в Жем-Жесское железородное поле (I.0.1.1) в составе Тазского рудного узла (I.0.1), остальные находятся вне рудных полей и узлов, (прил. 3, лист 1, 2, текст. прил. 3).

*Патынское* месторождение титаномагнетитовых и апатит-титаномагнетитовых руд известно с 1931 года, разведано в 1949-1951 годах И.И. Никоновым [150]. Оруденение связано с дифференцированным Патынским габбровым массивом одноименного раннедевонского комплекса, локализуется в трахитоидных габбро и габбро-пироксенитах. Рудные тела имеют вид стратиформных залежей, согласных с общей расслоенностью массива и падающих к его центру под углами 15-30°. Пласты рудных габбро мощностью 1 - 100 м простираются на 0,1 – 10,0 км, по падению вскрыты рельефом на 600 м. Содержание железа в рудах – 2,5 – 12,84%,  $TiO_2$  – 0,5 – 7,84%,  $V_2O_5$  – 0,01 – 0,12%. Выход титаномагнетитового концентрата 7 – 12% при содержании железа – 45 – 50%,  $TiO_2$  – 12 – 18%, S – 0,15%, P – 0,3%. Запасы (C1+C2) титаномагнетитовых руд составляют 135,9 млн т [150], прогнозные ресурсы (P1) – 500 млн т, (P2) – 9,5 млрд т,  $TiO_2$  – 75 млн т [188]. Руды не отвечают современным требованиям промышленности и являются забалансовыми.

С Патынским габброидным массивом связаны апатитовые и апатит-титаномагнетитовые руды (II-3-4). На месторождении проведены специализированные поиски [126] с целью выявления масштабов и характера апатитового оруденения. Установлены более десяти апатитоносных

слоев, объединенных в четыре рудные зоны. *Первая* (верхняя) зона сложена трахитоидными сильно магнитными габбро, вмещающими мультислойную рудную залежь с падением крыльев под углами 15 - 20°, перекрытую безрудными габбро мощностью 50 – 60 м. Площадь залежи составляет 1 280 000 м<sup>2</sup>, средняя мощность – 50 м. Содержания Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> варьируют от 1,0 до 5,8% (среднее – 2,0%). *Вторая* рудная зона сложена трахитоидными титаномагнетитовыми габбро, протягивается по простиранию на 5,0 км, по падению – на 300 м. Средняя мощность ее – 80 м, среднее содержание Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – 2,37%. *Третья* - сложена трахитоидными средне-крупнозернистыми апатит-титаномагнетитовыми габбро, габбропироксенитами и пироксенитами. Угол падения трахитоидности составляет 28 – 35°. В зоне выделяются нижний и верхний рудные горизонты. Верхний протягивается на 4,5 км, при средней мощности 60 м, среднем содержании Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – 2,51%. Нижний горизонт протяженностью 1,5 км имеет среднюю мощность 50 м, среднее содержание Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – 2,90%. *Четвертая* - сложена меланократовыми такситовыми габбро и габбропироксенитами. Зона опоясывает весь массив кроме его восточной части, падает к центру массива под углами 50 – 60°. В ее пределах установлены две залежи апатитовых и апатит-титаномагнетитовых руд протяженностью 5,5 и 4,5 км, мощностью 120 и 100 м соответственно. Среднее содержание Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> в рудах составляет 2,34%. Апатитовый концентрат по содержанию Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> кондиционный, с коэффициентом извлечения 80%, по качеству близок к хибинскому. По содержанию апатита руды Патынского месторождения являются забалансовыми и в настоящее время промышленного интереса не представляют. Прогнозные ресурсы апатитовых руд по категории Р<sub>2</sub> составляют 1,5 млрд т, по категории Р<sub>3</sub> – 500 млн т [157]. Месторождение является потенциальным источником комплексного апатит-титаномагнетитового минерального сырья.

*Шерегешевское* месторождение эксплуатируется с 1952 года. Оруденение приурочено к крылу кембрийской вулкано-купольной структуры, осложненной синклинальной складкой. Вмещающими породами являются вулканогенно-осадочные образования таштагольской и мундыбашской свиты среднего кембрия, прорванные интрузиями габброидов, сиенитов и гранитов шалымского комплекса среднего кембрия. Рудные тела залегают на контакте эффузивно-осадочных образований нижней подсвиты мундыбашской свиты с сиенитами среди магнезиальных и известковых скарнов. Рудно-скарновая зона простирается на 3700 м при мощности 950 м, по падению прослежена на 900 м. Максимальная концентрация руд приурочена к существенно карбонатной части разреза или к области ее выклинивания. Основные рудные залежи обнаружены в зонах слабых магнитных аномалий там, где ранее оруденение не предполагалось. Рудные тела представлены сложными линзами, штоками, гнездами, трубами и жилами, сменяющимися на глубинах 500-700 м непромышленным прожилково-вкрапленным оруденением. Руды, преимущественно, брекчиевидные, реже массивные и тонкозернистые полосчатые, сложены, главным образом, магнетитом и второстепенными минералами - пиритом, пирротинном,

халькопиритом и галенитом. Среднее содержание железа составляет 34,6%, серы-1,57%, фосфора-0,52%. Запасы магнетитовых руд по категориям А+В+С<sub>1</sub> оцениваются в 171895 тыс. т, С<sub>2</sub> – 14467 тыс. т, прироста не ожидается. Возможно попутное извлечение серы, меди, цинка и кобальта, запасы которых по категории С<sub>1</sub> составляют: серы – 1895,1; меди – 134,2; цинка – 244,6 и кобальта – 15,5 тыс. т [204]. В качестве сопутствующих компонентов рудно-скарновые тела содержат золото (0,1-1,0 г/т), платину (0,75-4,5 г/т) и серебро (сл.-13,5 г/т).

*Кечинское* месторождение открыто К. Г. Саковичем в 1955 году [181], в 1980-85 годах [220] разведано до глубины 250 м, расположено вблизи Верхнекондомской группы железорудных проявлений скарнового типа и находится в экзоконтактовой части небольшого штока кварцевых диоритов садринского комплекса позднекембрийско-раннеордовикского возраста, прорывающего карбонатные отложения западносибирской свиты венда. Оруденение локализуется в скарнах, ксенолитах мраморизованных известняков и кварцевых диоритах, образуя рудную зону размером 400 × 500 м, вмещающую 9 магнетитовых линз, падающих на запад и северо-запад под углами 75-85°. Установленная мощность рудных тел – 2,0-12,0 м, протяженность – 120,0 – 170,0 м по простиранию и 50,0 – 230,0 м по падению. Руды сложены магнетитом, гематитом, лимонитом, пиритом и халькопиритом. Запасы магнетитовых руд по категории С<sub>1</sub> (при среднем содержании железа – 40,6%) составляют 2,8 млн т. Месторождение промышленного интереса не представляет. Скарново-рудные тела содержат золото в количествах 1,0-2,0 г/т, прогнозные ресурсы (Р<sub>3</sub>) его на разведанные запасы магнетитовых руд составят 560 кг.

*Чезимское* проявление железорудной скарновой формации приурочено к контакту одноименного монзонитового массива патынского комплекса с карбонатными породами мрасской свиты нижнего кембрия, по которым развиты диопсидовые скарны. Рудно-скарновая зона мощностью 100-250 м вмещает линзы (0,5-0,8 м) магнетитовых руд, падающих под углами 20-40°. Руды вкрапленные, прожилково-вкрапленные с кальцитом, доломитом и флогопитом, в лежащем боку рудных тел переходящие в сливные магнетитовые с незначительной примесью кальцита, серпентинита и ашарита. Содержание железа в рудах составляет 45- 70%, серы – 0,02%. В северо-западном экзоконтакте интрузии залегает тело магнетитовых руд (7,0 × 60,0 м) с вкрапленностью ашарита до 35-45% и содержанием В<sub>2</sub>О<sub>3</sub> – 15%. Прогнозные ресурсы (Р<sub>2</sub>) железных руд составляют 40 млн т, В<sub>2</sub>О<sub>3</sub> (Р<sub>1</sub>) - 27 тыс. т. [169]. Перспективы проявления не ясны, т.к. установлено, что большая часть заверенных магнитных аномалий приурочены к мелким телам магнетитовых габбро с убогим содержанием железа.

Проявления *Жем-Жесского* рудного поля, *Пичугино* (I-1-9) и *Дальнее* (I-1-13) железорудной скарновой формации расположены в северо-восточном экзоконтакте Мастакольского монзонитового массива раннедевонского тельбесского комплекса. Незначительные объемы буровых (5 скважин глубиной 100 - 120 м) и поверхностных горных выработок [132] проведены

только на проявлении Пичугино. Площадь последнего сложена мраморами мрасской свиты нижнего кембрия, прорванными штоком диоритов тельбесского комплекса. Магнетитовые руды залегают в экзоконтакте среди гранатовых скарнов в виде мелких (2-3 м) неправильной формы линз. В наиболее мощной из них содержание железа составляет 60,9%. В пределах площади рудного поля широко распространены аллювиальные обломки бурых железняков (проявление Жем-Жесское Нижнее, осадочно-механический генетический тип), но пробуренными скважинами на глубине руды не обнаружены. Учитывая то, что на месторождениях Мастакольского рудного поля в западном эндо-экзоконтакте одноименного массива оруденение распространяется до глубины 700 м, очевидно, что для оценки перспектив проявления глубина пройденных скважин не достаточна. Прогнозные ресурсы железных руд по категории  $P_3$  по Жем-Жесскому рудному полю, по аналогии с Мастакольским, составляют 20 млн т. Перспективы Тазского рудного узла на обнаружение промышленных скоплений железных руд высоки.

*Хомутовское* проявление представлено линзой (8-15 x 110 м) магнетитовых руд, залегающей среди гранат-пироксеновых скарнов в экзоконтакте гранитоидного интрузива тебинского комплекса. Содержание железа в руде составляет 55%. Из-за ограниченных масштабов проявление практического интереса не представляет.

В пределах *Парушкинского* железорудного узла расположено одноименное проявление (I-2-22) железорудной скарновой формации. Генетическая связь оруденения с определенными магматическими комплексами не установлена. Шесть пластообразных магнетит-гематитовых тел (2,0 x 10-40 м) залегают в 100-650 м друг от друга согласно вмещающим амфиболитам и серицит-хлоритовым сланцам ташелгинского полиметаморфического комплекса. Рудные тела сопровождаются скарновыми зонами. Среднее содержание валового железа в рудах составляет 47%. Прогнозные ресурсы по категории  $P_3$  оцениваются в 15 млн т [133]. В 5 км северо-восточнее в пределах рудного узла выявлена *Парушкинская* группа магнитных аномалий (I-2-20) вызванных, предположительно, магнетитовыми телами, не выходящими на дневную поверхность. Прогнозные ресурсы железных руд ( $P_3$ ) по Парушкинскому рудному узлу, подсчитанные по магнитному моменту составляют 45 млн т [132]. Ресурсы железных руд сопоставимы с запасами (54 млн т) Ташелгинского месторождения, расположенного на сопредельной с севера площади также среди метаморфитов одноименного комплекса [30].

*Канасское* проявление железистых сланцев (II-3-2) вулканогенно-осадочного типа (железорудная кремнисто-гематитовая формация) расположено в юго-западной части тектонической зоны северо-восточного простирания. Здесь среди хлоритовых, серицит-хлоритовых и полевошпат-хлоритовых сланцев усть-анзасской свиты залегают две сближенные линзы железистых сланцев с северо-западным простиранием мощностью 50 м, протяженностью 750 м каждая. Содержание железа растворимого в руде 10 – 15%, максимальное – 26% [149]. Прогнозные

ресурсы ( $P_2$ ) железных руд составляют 35 млн т. В настоящее время руды проявления промышленного интереса не представляют.

*Верхнеалександровское* проявление (IV-1-5) осадочного типа (формация железистых сланцев) расположено в верховье р. Александровка правого притока р. Кондома, изучено поверхностными горными выработками и скважинами [181]. Оруденение приурочено к основанию верхней пачки мрасской свиты на контакте линзы известняков с вулканогенно-терригенными отложениями. Рудные линзы (4,6 × 160,0 м) согласно залегают среди хлорит-серицитовых, полевошпат-хлоритовых и кварц-эпидотовых парасланцев с субмеридиональным простиранием и крутым (80-85°) падением на северо-запад, выклиниваясь на глубинах до 70 м. Среднее содержание железа рудного в рудах составляет 40%. Проявление неперспективно и промышленного интереса не представляет

*Левоберезовское* проявление (I-4-5) изучено с поверхности горными выработками [97], вскрывшими железомарганцевые коры выветривания, предположительно, по гематитовым или сидеритовым рудам. Вскрыты 7 рудных тел псиломелан-гетитового состава, приуроченных к основанию кремнисто-карбонатных отложений верхней пачки нижней подсвиты унушкольской свиты венда-нижнего кембрия, либо к их контакту с вулканитами усть-анзасской. Рудные тела залегают согласно вмещающим породам с северо-западным простиранием, северо-восточным и юго-западным падением под углами 65-70°, образуя серию линейных синклинальных складок. Протяженность тел - от 0,9 до 1,8 км (суммарная – 9,1 км), мощности – 2,8 – 6,0 м (средняя – 3,0 м), средневзвешенные содержания железа – 41,6%, MnO – 1,8% (иногда до 27%), SiO<sub>2</sub> – 18,0%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1,9%, P < 0,1%, As < 0,01%, реже присутствуют Co (0,03%), Zn (0,3%), Ba (10,0%) и Pb (0,2 – 0,3%). Состав первичных руд не установлен. Прогнозные ресурсы ( $P_2$ ) железных руд составляют 35 млн т. Руды высококачественные, природнолегированные, аналогичны рудам Березовского (Вост. Забайкалье), Аккермановского (Сев. Казахстан) месторождений, окисленным рудам Яковлевского месторождения (КМА), и могут представлять промышленный интерес.

В контуре Парушкинского рудного узла известно проявление железистых кварцитов *Длинное* (I-2-21). Кварциты в виде прослоя мощностью 0,5 м залегают среди мраморов усть-анзасской свиты. Содержание в них общего железа составляет 10,5% [110]. Проявление практического значения не представляет.

### Марганец

Наиболее распространенными на площади листа типами являются осадочный (марганцевая карбонатная формация) и остаточный (кор выветривания) генетические типы. Их проявления группируются в рудные узлы (Светлоключевской - III.0.1, Когасунугско-Сынзасский -



III.0.5), рудные зоны (Поросско-Пурлинская - III.0.7) и поля (Пурлинское - III.0.7.1, Аптазинское - III.0.7.2, Анзакское - III.0.5.2, Сыгзакское - III.0.5.3) в пределах которых прогнозируется выявление малого, среднего и крупного месторождений марганцевых руд. Единичные проявления осадочных манганокальцитовых и пункты минерализации инфильтрационно-гидротермальных гетит–псиломелановых типов руд практического значения не имеют.

Наибольший интерес представляют Кара – Кичинское (IV-1-16) и Пютюнзасское (III-2-4) проявления Поросско – Пурлинской рудной зоны, относящиеся к карбонатной формации и Анзакское (II-4-13) инфильтрационного типа, расположенное в пределах одноименного рудного поля, менее перспективны проявления Светлоключевского рудного узла.

*Кара – Кичинское* проявление открыто Т. И. Сомовым [203] в 1988 году. Проявление приурочено к известнякам белкинской свиты, слагающим кичинскую синклиналь. Марганцевое оруденение локализуется в основании известняковой пачки непосредственно на контакте с доломитами западносибирской свиты и контролируется зоной фациального замещения известняков углеродисто-кремнистыми осадками. Рудная зона представляет собой переслаивание горизонтов (5 – 20 см) известняков с различной степенью омарганцевания общей мощностью 41 м. Зона прослежена в юго-восточном направлении на 1 км, на северо-западе она перекрыта аллювиальными отложениями, под которыми протягивается, предположительно, на 5 км. С поверхности руды часто окислены, сложены сажистым вернадитом, первичные – родохрозитом и манганокальцитом. Глубина зоны окисления достигает 100 м. Содержание марганца в рудах 0,3 – 8,5%, средневзвешенное по рудной зоне –3,0%. Прогнозные ресурсы марганцевых руд по категории P<sub>3</sub> составляют 66 млн т [203]. Учитывая близость железной дороги (до ст. Таштагол 30 км) и наличие потенциального потребителя марганца (металлургические комбинаты г. Новокузнецка), Кара – Кичинское проявление представляет несомненный практический интерес.

*Пютюнзасское* проявление расположено среди пестроцветных известняков кабырзинской свиты. Оруденение локализуется в пачке лиловых и коричнево–серых известняков мощностью 2,5 м с содержанием окиси марганца 1 – 8,3%. Горными выработками пачка прослежена на 4,0 км. Прогнозные ресурсы (P<sub>2</sub>) марганцевых руд составляют 3 млн т [141].

*Анзакское* проявление (формация кор выветривания) приурочено к подошве надвига, вдоль которого развита инфильтрационная кора выветривания, предположительно, по кремнисто-карбонатным отложениям западносибирской свиты, вмещающая пачку брекчированных и трещиноватых кварцитов сцементированных натечным и сажистым голландит-криптомелановым материалом. Проявление опойсковано редкой сетью скважин (глубиной до 25 м) и поверхностными горными выработками [97]. Пачка коровых кварцитов, в пределах которой локализуется марганцевое оруденение, прослеживается на 15 км при ширине 400-500 м. Установленная протяженность зоны омарганцевания – 2,5 км, мощность – 22 – 50 м, залегает наклонно под уг-

лами 30 – 50° с падением на северо-восток. Содержания окиси марганца в рудах составляют 10,2 – 21,3%, а в отдельных прослоях натечных, колломорфных и сажистых разновидностей – 32,9 – 68,5%. Морфология рудных тел в пределах зоны весьма сложная. Руды прожилковые, брекчиевые, конкреционные, натечные и сажистые. По минеральному составу – голландит–криптомелановые, бернессит–криптомелановые с примесью пиролюзита. Содержания кремнезема в рудах составляет 38 – 74%, железа окисного – 7 – 23%, пятиокси фосфора – 0,15 – 0,43%, спектральными анализами установлены содержания Co – 0,07%, Mo – 0,002%, Pb – 0,03 – 0,05%, Sn – 0,01%, Hg – 0,02%, Ba – 5,0%, F – 0,1 – 0,5%, W – 0,01%. Прогнозные ресурсы (P<sub>1</sub>) марганцевых руд составляют 270 тыс. т [97], по категории P<sub>2</sub> – 12 млн т.

В пределах Анзакского рудного поля (III.0.5.2) признаки марганцевого оруденения уславливаются по наличию вторичных геохимических ореолов с содержаниями марганца 0,7 – 1,0% и широкому развитию аллювиально–делювиальных свалов марганцевых руд. Прогнозные ресурсы (P<sub>2</sub>) по рудному полю составляют 23 млн т. Значительные масштабы оруденения, высокое качество окисных руд, возможность их использования на металлургических предприятиях г. Новокузнецка позволяют высоко оценить перспективы Анзакского проявления и рудного поля в целом.

В 2 км северо-восточнее от Анзакского рудного поля прогнозируется *Сыззакское* марганцевое рудное поле, включающее одноименное проявление (II-4-12) марганцевых руд. Здесь оруденение приурочено к нижней части разреза мрасской свиты и локализуется в пачке терригенно-карбонатных отложений, залегающей среди метасоматических кварцитов. Ширина зоны омарганцевания составляет 80 – 150 м, по простиранию она прослежена на 900 м. В составе марганценозной пачки выделены три горизонта мощностью 15, 10 и 8 м с содержаниями MnO 6,13 – 12,68%. На проявлении прогнозируется малое месторождение с прогнозными ресурсами по категории P<sub>2</sub> - 7.3 млн т. Для перспективной оценки рудного поля в целом недостаточно данных, прогнозные ресурсы его оцениваются по категории P<sub>3</sub> в 22 млн т марганцевых руд.

В пределах *Светлоключевского* рудного узла известны *Сомовское* (II-1-7) проявление ожелезненных марганцовистых сланцев мощностью 4,7 м с содержанием MnO – 3,65 – 7,76% и *Малоектазинское* (II-1-18) – коровых омарганцованных глин с содержанием MnO – 10,58%. Проявления не получили должной оценки и, видимо, самостоятельного интереса не представляют, но позволяют выделить Светлоключевской рудный узел в качестве перспективного на выявление промышленно значимого объекта с прогнозными ресурсами (P<sub>3</sub>) – 8 млн т [159].

## Титан

Возможным источником титана являются титаномагнетитовые и апатит-титаномагнетитовые руды *Патынского* месторождения (охарактеризовано в разделе “Железо”),

но ввиду того, что для них не разработаны промышленные технологические схемы извлечения титана, в настоящее время этот тип титанового оруденения промышленного интереса не представляет.

Известна аллювиальная россыпь ильменита по рекам Кичи и Кабырза (Ш-4-13). Протяженность ее 14 км, ширина – 100 – 120 м, мощность песков составляет 0,5 – 3,0 м, среднее содержание ильменита – 20 кг/м<sup>3</sup>. Запасы последнего по категории С<sub>2</sub> составляют 332 тыс. т [125], что отвечает малому месторождению.

### Ванадий

Самым распространенным на изученной площади является осадочный тип ванадиевого оруденения (черносланцевая формация), где ванадий находится совместно с молибденом и ураном. Известные проявления данной формации группируются в Кизекско – Суетинский (Ш.0.3), Мрасско – Кизинский (Ш.0.9) рудные узлы и Поросско-Пурлинскую (Ш.0.7) рудную зону, включающие Кизекское (Ш.0.3.2), Пурлинское (Ш.0.7.1), Аптазинское (Ш.0.7.2) и Кабукское (Ш.0.9.4) рудные поля. Скарновый тип оруденения (редкометалльная скарновая формация) распространен ограниченно и представлен проявлением (Потерянное, П-4-11) комплексных уран-молибден-ванадиевых руд.

Проявления осадочного генетического типа приурочены к фосфатносным кремнисто-карбонатным отложениям белкинской и западносибирской свит, размещаются в южной и западной частях Мрасского антиклинорного поднятия. В пределах *Кизекско-Суетинского* ванадий-фосфоритового рудного узла выделено *Кизекское* молибден-ванадий-фосфоритовое рудное поле, включающее проявление *Кизекское-1* (П-2-6). Проявление представлено уран-молибден-ванадиеносными углеродисто-кремнистыми сланцами белкинской свиты. Сланцы протягиваются в северо-восточном направлении на 300 м при мощности 200 – 300 м и содержат ванадия – 0,1 – 0,3%, молибдена – 0,001%, урана – 0,0006 – 0,005%. Прогнозные ресурсы (Р<sub>1</sub>) ванадия составляют 50 тыс. т. В пределах рудного поля известны два проявления (П-2-8, 11) ванадиеносных углеродисто-кремнистых сланцев с содержаниями ванадия – 0,07 – 0,3%, молибдена – 0,01 – 0,1%, вторичный геохимический ореол ванадия (П-2-2) с концентрациями 0,03 – 0,1%, гидрохимическая аномалия молибдена (П-2-10) с концентрациями в 10 – 65 раз превышающими фоновые.

*Поросско-Пурлинская* рудная зона объединяет *Пурлинское* ванадий марганец-фосфоритовое и *Аптазинское* фосфорит-марганец-ванадиевое рудные поля. В пределах первого известно *Правобережное* проявление (Ш-1-10) уран-молибден-ванадиевых руд, приуроченное к тектонизированным углеродисто-кремнистым сланцам белкинской свиты. Мощность рудной зоны – 16 м, протяженность – 3 км, содержания ванадия – 0,07 – 0,1%, Мо – 0,01 – 0,07% и U – 0,0099

– 0,022%. Прогнозные ресурсы ( $P_2$ ) ванадия составляют 6 тыс. т, молибдена – 5 тыс. т, урана – 1 тыс. т. С проявлением пространственно совмещены площадная гидрохимическая аномалия молибдена (III-1-2) с концентрациями 0,0001 – 0,001% и геохимический ореол в донных осадках (III-1-6) с концентрациями – 0,003%, в контурах которых распространены отложения белкинской свиты, вмещающие рудоносные углеродисто–кремнистые сланцы.

*Аптазинское* рудное поле включает *Нижнекичинское* (IV-1-13), *Аптазинское* (IV-1-19) и *Оингольское* (IV-2-3) проявления. На Нижнекичинском и Аптазинском проявлениях оруденение локализуется в углеродисто–кремнистых сланцах западносибирской свиты, протягивающихся в субмеридиональном направлении на 1,0-1,1 км. Мощность рудоносного горизонта 10 – 70 м, падение западное и восточное под углами 30 – 80°. Содержания ванадия составляют 0,01 – 1,0%, молибдена – 0,01 – 0,02%, урана – 0,003-0,0064%. Мощности продуктивного горизонта и содержания в нем полезных компонентов крайне изменчивы (вероятная линзовидная форма рудных тел), что не дает оснований для положительной оценки перспектив уран-молибден-ванадиевых проявлений в черносланцевой формации на западносибирском уровне.

Оингольское проявление представлено пачкой углеродисто-кремнистых сланцев белкинской свиты мощностью 200 м с неустановленной протяженностью. Содержания  $V_2O_5$  составляют 0,22-0,76%, Mo-0,004-0,01%. Суммарные прогнозные ресурсы ( $P_2$ ) ванадия по проявлениям оцениваются в 215 тыс. т, молибдена – 0,7 тыс. т, урана – 0,6 тыс. т. Основные перспективы рудного поля связываются с черносланцевой формацией белкинской свиты.

Проявление *Потерянное* (II-4-11) представлено залежью (60 × 100 м) сульфидизированных и брекчированных скарнов среди карбонатных отложений западносибирской свиты в южном экзоконтакте раннедевонского Патынского габброидного массива. Содержания ванадия в скарнах составляет 1%, Mo – 0,03-0,3%, U-0,01-0,03%. Проявление не имеет практического значения в связи с малыми масштабами оруденения.

Руды черносланцевой формации *Поросско – Пурлинской* рудной зоны при относительно низких содержаниях полезных компонентов, но, значительных ресурсах могут в перспективе представлять промышленный интерес.

В пределах *Мрасско – Кизинского* ванадий–фосфоритового рудного узла уран–молибден–ванадиевое оруденение приурочено к кремнистым отложениям белкинской свиты (*Кабукское* III.0.9.4 и северная часть *Эльбезинского* III.0.9.5 рудных полей). Прогнозные ресурсы ( $P_3$ ) ванадия по рудному узлу составляют 120 тыс. т, молибдена – 36 тыс. т, урана – 5 тыс. т.

Как попутный компонент ванадий присутствует в титаномагнетитовых рудах Патынского месторождения.

Полиметаллические месторождения на изученной площади отсутствуют, а известные эндогенные проявления расположены в северном обрамлении Мрасского антиклинорного поднятия, группируются в *Плоскинское* уран–золото–полиметаллическое (0.1.1) и *Кадетугейское* полиметаллическое (0.2.1) рудные поля, с которыми связываются основные перспективы территории на промышленное оруденение.

*Плоскинское* рудное поле включает проявления (*Плоскинское-2*, *Сухоложское*) контакто-метасоматического (полиметаллическая скарновая рудная формация) и гидротермального (I-2-15, 7) (золото-серебро-сульфидно-кварцевая минеральная ассоциация) типов. Площадь поля сложена кремнисто-карбонатными отложениями кабырзинской и западносибирской свит в экзоконтакте гранитоидных массивов садринского комплекса.

Проявление *Плоскинское-2* (I-2-15) изучено с поверхности горными выработками [110, 226] и скважинами до глубины 100 м [176]. Полиметаллическое оруденение приурочено к графитовым мраморам кабырзинской свиты, прорванным многочисленными дайками диорит-монцодиоритового составов и малыми гранитоидными интрузиями садринского комплекса. Мраморы с северо-восточным простиранием и юго-восточным падением (60 - 70°) секутся системой нарушений, образующих тектоническую зону северо-восточного простирания, вдоль которой породы подверглись интенсивным метасоматическим изменениям (хлоритизации, окварцеванию, ороговикованию, сульфидизации и скарнированию). Тектоническая зона вмещает четыре линзовидные залежи везувиан-тремолит-пироксен-гранатовых и актинолит-тремолитовых скарнов, роговиков и метасоматических кварцитов протяженностью 280 - 1150 м, шириной 30 – 135 м. Оруденение локализуется в скарнах, роговиках, метасоматических кварцитах и контролируется зонами дробления северо-восточного простирания, падающими на юго-восток под углом 65°. Рудные тела образуют линзо- и пластообразные залежи с размерами 0,3 – 3,0 × 60 м, залегают на расстоянии 20 - 200 м друг от друга, реже в виде цепочек прослеживаются на 180 м. С поверхности до глубины 1,5 – 3,0 м, над рудными телами формируются “железные шляпы”. Первичные руды сложены арсенопиритом, пирротинном, пиритом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом и халькозином. Содержания свинца составляют 12,4 – 17,82%, цинка – 4,7 – 7,44%, меди – 1,5 – 2,07%, золота – 0,4 г/т и серебра – 14,3 – 32,8 г/т. Сульфидизированные вмещающие породы содержат цинка 0,048 – 1,0%, меди – 0,006 – 0,75%, свинца – 0,1 – 0,2% и молибдена – 0,016%. Прогнозные ресурсы (P<sub>1</sub>) свинца и цинка составляют 25 тыс. т, меди – 1,7 тыс. т [110], по категории P<sub>2</sub> свинца - 350 тыс. т, цинка - 150 тыс. т и меди - 20 тыс. т. Прогнозные ресурсы (P<sub>3</sub>) золота (в зоне окисления и по кварцевым жилам) оцениваются в 50 кг. Значительная мощность (до 10 м) перекрывающих рыхлых отложений, малые размеры установленных рудных тел и их рассеянность на большой площади, низкие содержания металла не позволяют дать однозначную оценку перспективности проявления на рудное золото.

*Сухоложское* проявление (I-2-7) представлено залежью интенсивно сульфидизированных скарнированных мраморов с содержаниями свинца 12,4%, цинка – 4,7%, меди – 1,5%, золота – 0,4 г/т, серебра – до 14,3 г/т, является аналогом проявления Плоськинского–2 и самостоятельного практического интереса не представляет.

В пределах *Плоськинского* рудного поля, кроме того, широко распространены кварцевые жилы мощностью 0,05 – 0,6 м, протяженностью – до 70 м с вкрапленностью галенита и тетраэдрита. Жилы залегают вертикально с северо-восточным простиранием на контакте диоритов садринского комплекса с известняками западносибирской свиты (I-2-9) в зоне смятия, ориентированной по азимуту 45° (I-2-19). Минеральная ассоциация представлена пиритом, блеклыми рудами, галенитом, церруситом, англезитом и азуритом. Содержания свинца в жилах составляют 1,5 – 5,8%, цинка – 1,05 – 4,4%, меди – 0,83 – 2,6%, золота – 0,6 – 3,4 г/т и серебра – 43,7 – 172,0 г/т (максимальное – 1112,8 г/т) [202]. Кварцево-жильный тип золото-полиметаллического оруденения имеет локальный характер и может представлять практический интерес только в комплексе со скарновым.

*Кадетугейское* полиметаллическое рудное поле охватывает одноименную тектоническую зону северо-восточного простирания, к которой приурочены проявления (II-3-1, I-3-7) и пункты минерализации (I-3-12) полиметаллической колчеданной формации. Зона протягивается на 15 км вдоль тектонического контакта субвулканических образований кундусуольского комплекса и карбонатных отложений западносибирской свиты, являющегося рудоконтролирующей структурой. Оруденение локализуется в разрывных нарушениях субширотного и северо-восточного простирания, представленных зонами дробления и рассланцевания мощностью 10 - 100 м среди кварцитов, углеродисто-кремнистых сланцев и карбонатных пород. Руды вкрапленные, сложены галенитом, сфалеритом и халькопиритом. Содержания свинца по рудной зоне составляют 0,05 – 0,91%, меди – 0,001 – 0,07%, цинка – 0,02 – 0,3%, серебра – 10 г/т. Вдоль зоны развита линейная кора выветривания неустановленной мощности, представленная бурными железняками с содержанием марганца 0,03 – 1,0%. Прогнозные ресурсы (P<sub>2</sub>) меди по зоне на 1 м углубки составляют 225 т, свинца - 225 т, цинка - 225 т и серебра - 225 кг [157], а суммарные ресурсы (P<sub>2</sub>) полиметаллов до глубины 300 м составят 201 тыс. т, серебра -67 т. В пределах Кадетугейского рудного поля прогнозируется выявление мелкого месторождения полиметаллов, промышленная значимость которого будет определяться комплексностью руд и возможным наличием на глубине зоны вторичного сульфидного обогащения с более высокими содержаниями полезных компонентов.

Проявления, предположительно, стратиформного типа (*Когасунугское* -III-3-1, *Малахитовое*-III-4-1 и др.), несмотря на высокие содержания полиметаллов (Cu - 3%, Pb и Zn – 1%), практического интереса не представляют из-за незначительных масштабов оруденения.

## Молибден

Молибденовое оруденение на площади представлено проявлениями пневматолито-гидротермального (Каратагское – I-1-2), гидротермального (Северное – II-1-5) и контактово-метасоматического (Сынзасское – III-4-11) типов. Как сопутствующий компонент молибден образует промышленные концентрации в углеродисто-кремнистых сланцах и скарнах совместно с ураном и ванадием (охарактеризованы в разделах “Ванадий” и “Уран”).

*Каратагское* вольфрам-молибденовое проявление (грейзеновая формация) приурочено к юго-западной части Порожинского гранитоидного массива поздне триасового возраста. Проявление опробовано маршрутами [132], поверхностные горные выработки результатов не дали из-за развития мощного (2 – 3 м) чехла элювиально-делювиальных глыб. Оруденение представлено гнездовой вкрапленностью и прожилками молибденита в мелкозернистых окварцованных гранитах порожинского комплекса. На площади более 11 км<sup>2</sup> установлено 9 точек в *Каратагском* рудном поле (II.0.1.1), с делювиальными обломками и глыбами вторичных кварцитов, кварца, аплитовидных гранитов и окварцованных гранито-гнейсов с вкрапленностью, гнездами диаметром 2 - 3 мм и тонкими прожилками молибденита и шеелита. Содержания молибдена в обломках составляют 0,1 – 1,0% и более, вольфрама – 0,01 – 1,0%, ниобия – 0,01 – 0,03%. Количественные соотношения вольфрама и молибдена (1/1) свидетельствуют о том, что руды представляют средние части колонны рудообразующей системы [19]. С площадью распространения рудных обломков пространственно совмещены геохимический ореол молибдена в донных осадках (III-4-6) с концентрациями 0,001%, в пределах которого прогнозируется Каратагское рудное поле. Прогнозные ресурсы (P<sub>2</sub>) молибдена по Каратагскому проявлению составляют 6 тыс. т, вольфрама – 3 тыс. т. В пределах рудного поля прогнозируется выявление среднего месторождения вольфрам-молибденовых руд с прогнозными ресурсами (P<sub>3</sub>) молибдена – 50 тыс. т, вольфрама – 25 тыс. т.

*Северное* проявление расположено в северо-восточной части *Викторьевской* редкометалльно-золоторудной зоны (I.0.2), относится к гидротермальному типу (редкометалльно-золоторудная пропилитовая формация), оценено редкой сетью скважин и поверхностных горных выработок [186], сложено интенсивно рассланцеванными и гидротермально измененными базальтами мундыбашской свиты среднекембрийского возраста. Гидротермалиты (пропилиты) кварц-альбит-эпидотового состава образуют залежи мощностью 65-110 м, приуроченные к разлому северо-восточного простирания с юго-восточным падением под углами 75-90°. Висячем боку разлома среди гидротермалитов залегают два пластообразных рудных тела средней мощностью 2,8 м, протяженностью 350 м. Простирание одного из них северо-восточное с падением на юго-восток под углом 75°. По падению оно прослежено на 138 м. Оруденение представлено мелкой вкрапленностью, гнездами (0,5 – 2,0 см) и прожилками (0,5 см) молибденита в ассоциа-

ции с пиритом, халькопиритом, асбестом и флюоритом с незначительной примесью магнетита, мартита, циркона, лейкоксена и лимонита. Средневзвешенные содержания молибдена по рудным телам составляют 0,2 и 0,58%, прогнозные ресурсы ( $P_1$ ) по проявлению - 12 тыс. т [186]. Основные перспективы на молибденовое оруденение связываются с рудовмещающей зоной гидротермалитов, протягивающейся в северо-восточном направлении на 15 км, в пределах которой прогнозируется выявление среднего месторождения молибдена с прогнозными ресурсами ( $P_2$ ) – 24 тыс. т.

*Сынзасское* проявление контактово-метасоматического типа (молибденовая скарновая формация) приурочено к экзоконтакту небольшого штока кварцевых сиенитов раннедевонского патынского комплекса. Оруденение локализуется в пачке белых, скарнированных, участками окварцованных мраморизованных известняков верхней пачки нижней подсвиты унушкольской свиты в виде рассеянной вкрапленности и тонких цепочек молибденита, часто образующих полосы шириной до 1,5 см. Рудная пачка мощностью 0,8 – 1,5 м протягивается в северо-западном направлении на 300 м с северо-восточным падением под углом 45°. Содержания молибдена в рудах варьирует от следов до 0,247% (среднее – 0,063%). Проявление практического интереса не представляет.

#### Вольфрам

Вольфрамовое оруденение (предположительно вольфрамовая скарновая формация) установлено на *Поросском* проявлении (IV-1-7), расположенном в экзоконтакте небольшого габброидного массива среднекембрийского габбронорит-диоритового комплекса среди скарнированных и мраморизованных известняков кабырзинской свиты. Оруденение связано с кварц-карбонатными микропрожилками, развитыми в дайках диоритовых порфиритов. Дайки залегают с широтным, северо-восточным и меридиональным простиранием, юго-юго-восточным и северо-северо-восточным падением под углами 30-70°. Общая протяженность рудных тел составляет 770 м, мощность – 0,5 – 6,0 м, средние содержания вольфрамового ангидрида по отдельным телам варьируют в пределах 0,03 - 0,19%. Масштабы оруденения незначительные, проявление практического интереса не представляет.

#### Алюминий

На площади известны проявления (Маторское – III-2-3, Усть-сынзасское - III-4-10), пункт минерализации (Кураганский – II-4-6) нефелиновых руд и проявления бокситоносных карстовых глин (Ткачевское – III-3-5, Могольское – III-4-9 и Нижнетарзасское – III-4-12). Последние сгруппированы в Могольское рудное поле (III.0.0.1), а проявления нефелинового сырья не формируют рудных полей и находятся вне рудных узлов.



*Маторское* проявление приурочено к периферии Каратагского сиенитового массива патынского комплекса и представлено Северным и Южным телами, сложенными нефелиновыми сиенитами, фойяитами и пуласкитами горячегогорского комплекса раннедевонского возраста, вытянутыми вдоль западного контакта интрузива в северо-западном направлении. Северное тело простирается на 2.4 км при ширине 200 – 400 м, с запада контактирует с карбонатными породами унушкольской свиты. Южное, с размерами 60 – 90 × 900 м, является юго-восточным продолжением Северного и располагается непосредственно среди сиенитов массива. Контакты тел с сиенитами резкие, последние иногда катаклазированы и секутся мелкими жилками нефелиновых сиенитов. Нефелиновые сиениты сложены микроклином и альбитом (67.9%), нефелином (22.9%), эгирин-авгитом (8%), рудными минералами. Содержания  $\text{SiO}_2$  – 36.5%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 18.4%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 6.32%,  $\text{CaO}$  – 1.23%,  $\text{K}_2\text{O}$  – 5.1%,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 8.0%, п.п.п.- 1.47%. Фойяиты состоят из микроклин-пертита и альбита (44.0 – 73.48%), нефелина и либнерита (18.35 – 46.0%), темноцветных минералов (3.9 – 20.0%). Содержания кремнезема в них составляет 50.0 – 58.0%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 19.0 – 24.6%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 2.0 – 7.0%. Пуласкиты, в отличие от фойяитов, содержат микроклина и авгита до 90%, нефелина и либнерита – 2 - 10%, глинозема – до 18.7%. По данным Технологической лаборатории КТЭ ЗСГУ [141] качество руд рядовое, максимальное извлечение глинозема 85 – 88% в интервале температур 1225 – 1275°. Прогнозные ресурсы ( $P_2$ ) нефелинового сырья, подсчитанные до глубины 100 м составляют 96 млн. т [112]. Руды такого качества в настоящее время промышленностью не востребованы.

*Устьсынзасское* проявление приурочено к западному эндоконтакту одноименного сиенитового массива патынского комплекса. Оруденение представлено залежью мощностью 10.5 – 40.0 м нефелиновых сиенитов с содержаниями  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 24.55%,  $\text{SiO}_2$  – 54.14%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0.93%,  $\text{CaO}$  – 1.24%,  $\text{K}_2\text{O}$  – 4.88%,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 9.71%. Качество руд не отвечает требованиям промышленности, а малые масштабы оруденения не позволяют отнести это проявление к перспективным.

Проявления карстовых бокситов Могольского рудного поля представлены залежами площадью 10, 40 и 47 тыс. м<sup>2</sup>, мощностью – 0,5 – 9,5 м, кирпично-красных, коричневых и пестроцветных глин с обломками бокситов, доломитов и известняков (1- 2%) с размерами 1 – 8 мм. Содержания  $\text{Al}_2\text{O}_3$  в обломках бокситов 45,2% (*Ткачевское*) и 23,5% (*Нижнетарзасское*), в глинах – 19,6 – 23,7%. Прогнозные ресурсы ( $P_1$ ) бокситов по двум сближенным карстам (*Могольское* и *Нижнетарзасское* проявления) составляют 0,9 млн т. Проявления не получили должной поисковой оценки и относятся к объектам с неясными перспективами.

По данным Ю. Н. Занина [32], среди карстовых фосфоритов *Белкинского* месторождения установлены зоны алюмофосфоритов, содержащих минералы свободного глинозема, с содержанием  $\text{Al}_2\text{O}_3$  до 21%. Сведений о наличии алюмофосфоритов среди карстовых отложений проявлений и месторождений фосфоритов известных на изученной площади нет.

## Ниобий, тантал

На изученной площади проявления тантало-ниобатов относятся к редкометалльным пегматитовой и альбититовой рудным формациям. Оруденение пегматитовой формации связано с умеренно-щелочными гранитоидами Порожинского массива одноименного комплекса мезозойского возраста. Проявления и пункты минерализации редкометалльных пегматоидов, шлиховые ореолы пирохлора группируются в Пегматитовое рудное поле (П.0.1.2), включающее одноименное проявление (I-2-18), пункт минерализации Левобережный (I-2-2) и шлиховые ореолы пирохлора (I-2-1, I-2-5). Редкометалльная альбититовая формация представлена Тузасским проявлением (IV-1-25) тантала и ниобия в альбитизированных сиенитах шалымского комплекса среднекембрийского возраста.

*Пегматитовое* проявление приурочено к метасоматическим сиенитовым пегматитам [164], залегающим среди крупнозернистых пегматоидных гранитов в восточном эндоконтакте Порожинского массива. Рудоносные пегматитовые обособления без резких контактов, имеют изометричную форму с размерами от  $0,5 \times 0,5$  м до  $3 \times 3$  м и более, иногда жилоподобную с размерами тел от  $80 \times 1000$  до  $100 \times 3000$  м и более с северо-восточным простиранием. По падению они вскрываются рельефом на 320 м. Пегматиты характеризуются радиоактивностью 150 – 1100 мкр/час на фоне 40 – 50 мкр/час, обусловленную наличием в них радиоактивного менделеевита в виде вкрапленников (1 – 1,5 мм), прожилков (1 – 2 мм) и крупных почковидных выделений, пирохлора и циркона. Руды сложены титаномагнетитом (100% магнитной фракции), и менделеевитом (основная масса электромагнитной и 30% немагнитной фракции), в незначительных количествах присутствуют циркон (5%), полевой шпат (основная масса легкой фракции), ильменит, гранат, мусковит и биотит (ед. зн.). Редкие металлы и уран реализуются в менделеевите и пирохлоре. Содержания ниобия в рудах составляют 0,003 – 0,03%, тантала – до 0,34%, урана – 0,0102 – 0,0224%. На участке  $1 \times 1$  м с радиоактивностью 1100 мкр/час установлены максимальные содержания ниобия – 5,0%, тантала – 0,3%, урана – 3%, тория – 0,34%, циркония – 0,3%, иттрия – 0,4%, иттербия – 0,05%. Величина эрозионного среза рудно-магматической колонны – порядка 500 м (отношение Ta/Nb – 1/16 – 1/17) [44]. С увеличением глубины эрозионного среза содержания редких металлов и урана возрастает [164]. Прогнозные ресурсы ( $P_2$ ) ниобия составляют – 40 тыс. т, тантала – 2,5 тыс. т.

Пункт минерализации *Левобережный*, представленный пегматитовыми жилами с вкрапленностью пирохлора и содержаниями ниобия – 0,003%, и шлиховые ореолы пирохлора, имеют поисковое значение. В пределах Пегматитового рудного поля прогнозируется выявление среднего редкометалльного месторождения с прогнозными ресурсами ниобия по категории  $P_2$  – 36 тыс. т, тантала – 2,5 тыс. т.

*Тузасское* проявление представлено штоком альбитизированных сиенитов с размерами 250 × 750 м, вытянутым в меридиональном направлении. Содержания в альбититах пятиокси ниобия достигает 0,03 – 0,052%, пятиокси тантала – 0,003 – 0,005% [203], а отношение Ta/Nb составляет 1/10. Прогнозные ресурсы (P<sub>2</sub>) ниобия оцениваются в 60 тыс. т, тантала – 6 тыс. т. Устойчивые содержания полезных компонентов, компактность оруденения и значительные ресурсы (прогнозируется среднее месторождение) позволяют высоко оценить перспективы проявления.

### Золото

В районе известно одно месторождение рудного золота - *Джелсайское* (IV-1-11), ряд проявлений и пунктов минерализации, группирующихся в рудные и рудно-россыпные (включающие россыпи золота) узлы и рудные поля, выделенные в разные годы В.В. Сыроватским и А.И. Перепелициным [209, 210, 159]. Главными рудными формациями эндогенного золотооруденения, с которыми связываются основные перспективы, являются золоторудные кварцевая, сульфидно-кварцевая, скарновая и пропилитовая. Проявления и пункты минерализации формаций “железных шляп”, золотоносных конгломератов и ряд проявлений и пунктов минерализации других формаций практического интереса не представляют. Золотооруденение тяготеет к периферийной части Мрасского поднятия, приурочено к областям развития гранитоидных интрузий раннепалеозойского возраста и контролируется системами разломов преимущественно северо-восточного простирания. На площади выделены семь золоторудно-россыпных узлов: Ортон-Федоровский (0.2), Сынзасско-Кызасский (III.0.4), Заслонкинский (0.1), Суетинский (III.0.2), Таензинский (I.0.3), Александровский (I.0.4) и Кыйекско-Джелсайский (III.0.8) и Викторьевская редкометалльно-золоторудная зона (I.0.2).

*Ортон-Федоровский* узел включает *Федоровское* (0.2.4), *Ортон-Магызинское* (0.2.3), *Асановское* (0.2.2), золоторудные поля и россыпи рек *Федоровка* (I-4-18), *Ортон* (I-4-13), *Мал. Ортон-Ортон* (I-4-2) и *Базас* (II-4-1). В контурах рудных полей установлены линейные тектонические структуры, ориентированные в северо-восточном направлении, часто вмещающие золотоносные зоны дробления, кварцевые штокверки и жилы с убогой сульфидной минерализацией. Рудовмещающие структуры прослежены поверхностными горными выработками по простиранию на 10 км, скважинами по падению до 300 м [157].

*Федоровское* рудное поле объединяет серию рудных тел, представленных зонами катаклаза, брекчирования и рассланцевания, вмещающими кварцевые жилы и штокверки (*Федоровское* - I-4-11, *Лазаретное* - I-4-14) среди базальтов усть-анзасской свиты венда-нижнего кембрия и гранитоидов садринского комплекса поздний кембрий-раннеордовикского возраста. Зоны ориентированы субпараллельно по азимуту 40°, располагаются кулисообразно по отноше-

нию друг к другу, простираются на 240 – 1500 м при мощности 2,5 – 20,0 м, падают на северо-запад (в единичных случаях на северо-восток) под углами 70 – 80°, по падению прослежены до глубин 51 – 75 м (*Федоровское*) и 250 м (*Лазаретное*). Золото в рудах самородное с размерами золотин 0,05 – 0,2 мм, редко – 0,5 мм, распределено крайне неравномерно. Содержания металла составляют 0,1 – 5,0 г/т, в единичных случаях находится в свободном виде в количестве 7 г/т. Совместно с золотом присутствуют пирит (1 – 3%), пироксен (1 – 2%), единичные зерна брукинта, анатаза и галенита; попутными элементами являются молибден, свинец и вольфрам. Над рудными телами развиты линейные коры выветривания мощностью более 50 м лимонит-каолинит-гидрослюдистого состава. Данные о наличии и поведении золота в корках отсутствуют, но по аналогии с месторождениями Кузнецкого Алатау и *Федоровско-Талановским* рудным полем [92] они перспективны на промышленное золотооруденение. Прогнозные ресурсы (P<sub>2</sub>) по Федоровскому проявлению составляют 33 т, по рудному полю – 78 т золота [157]. последнее весьма перспективно на выявление крупного месторождения рудного золота.

*Ортон-Магызинское* рудное поле приурочено к одноименной минерализованной зоне смятия и протягивается в северо-восточном направлении параллельно Федоровскому. Зона состоит из сближенных мелких брекчированных, милонитизированных, катаклазированных, рассланцованных и окварцованных участков [155], вмещающих кварцевые жилы. Падение рассланцовки юго-восточное под углами 60 – 80°, общая протяженность рудной зоны – 5 км, мощность – 2,0 м. Содержания золота по зоне составляет 0,003 – 0,005 г/т (максимальное – 4,2 г/т), серебра – 18,1 – 36,2 г/т; кварцевые жилы золота не содержат. В качестве элементов-спутников совместно с золотом присутствуют свинец, медь и цинк. Золото тонкодисперсное нероссыпеобразующее, связано с пиритом и пирротинном. По аналогии с месторождениями Северо-Енисейского района, основные перспективы *Ортон-Магызинского* рудного поля связываются с более глубокими горизонтами, где возможно обнаружение промышленных скоплений рудного золота с прогнозными ресурсами (P<sub>3</sub>) – 28 т [157].

*Асановское* золоторудное поле расположено в 1,5 км к северо-западу от Ортон-Магызинского, приурочено к одноименной тектонической зоне северо-восточного простираения, объединяет ряд проявлений (*Ортонское* - I-4-13, *Карстовое* - I-4-17) золоторудной кварцевой формации и вторичные геохимические ореолы золота (*Асановские аномалии* - I-4-1).

*Ортонское* проявление приурочено к висячему боку надвига, сложенному динамометаморфизованными базальтами усть-анзасской свиты, превращенными в хлорит-полевошпатовые сланцы с падением сланцеватости под углами 40 – 70° по азимуту 320 – 340°. Сланцы прорваны субсогласными дайками диабазов раннекембрийского кундусуюльского комплекса. Лежащий бок слагают доломиты мрасской свиты. Оруденение локализуется в кварцевых штокверках, приуроченных к зонам смятия. Мощность зоны развития прожилковой минерализации состав-

ляет 200 м, прослеженная протяженность – 800 м. Мощность жил не превышает 0,2 – 0,3 м, редко – 5,0 м (суммарная – 9 м), протяженность – 10 – 20 м (максимальная – 50 м). По падению жилы прослежены скважинами до глубины 100 м [157]. Золото находится в самородном виде, содержания его составляют 0,5 – 31,0 г/т, достигая в отдельных случаях 150 г/т. Вмещающие лимонитизированные хлоритовые сланцами, содержат золото в количествах 0,1 – 1,8 г/т на мощность 8,2 м. Прогнозные ресурсы ( $P_2$ ) золота по Ортонскому проявлению составляют 0,6 т [157].

Проявление *Карстовое* представлено делювиальными свалами и обломками золотоносного кварца на площади 300 × 6000 м. Вмещающие рыхлые отложения мощностью 1,5 м содержат 5% рудных обломков. Золото в кварце находится в самородном виде с размерами золотин 0,25 – 0,7 мм. Среднее содержание его составляет 70 г/т, в единичных случаях достигая 700 г/т [211]. Прогнозные ресурсы золота по категории  $P_2$  – 1,5 т.

В северо-восточной части *Асановского* рудного поля оруденение фиксируется группой слабых вторичных геохимических аномалий золота (*Асановские аномалии*) с концентрациями 0,003 – 0,005 г/т, а в эпицентрах – от 0,2 – 0,3 до 3,0 г/т. Прогнозные ресурсы ( $P_2$ ) по аномалиям составляют 2,1 т рудного золота [157]. Перспективы рудного поля в целом высоки, а близость его к Федоровскому рудному полю существенно повышает его промышленную значимость.

В пределах *Ортон-Федоровского* золоторудно-россыпного узла расположены три месторождения россыпного золота по рекам *Федоровка*, *Ортон*, Мал. Ортон, *Базас* и их притокам, находящиеся в настоящее время в эксплуатации. Из крупнейшей в Горной Шории россыпи реки Федоровка, с начала 30-х годов 19-го столетия добыто, по данным В.В. Сыроватского [210], около 11 т золота, числится в запасах по категориям  $C_1+C_2$  – 1,187 т, а прогнозные ресурсы ( $P_1$ ) составляют 2,01 т. Россыпь аллювиальная, долинная, протяженность ее составляет 12,1 км при ширине – 50 м. Мощность торфов – 3,1 м, песков – 1,3 м, среднее содержание металла в песках – 3 г/м<sup>3</sup>, на общую массу – 0,183 г/м<sup>3</sup>. Золото крупное, преимущественно пластинчатое, в процессе обработки встречались самородки весом до 20 кг.

Россыпи рек Ортон и Базас (с притоками) по количеству добытого, находящегося в запасах и прогнозируемого золота значительно уступают россыпи реки Федоровка. Главными коренными источниками питания россыпей Ортон-Федоровского золоторудно-россыпного узла являются установленные рудные зоны *Федоровская*, *Ортон-Магызинская* и *Асановская*, относящиеся к россыпеобразующей золоторудной кварцевой формации. Прогнозные ресурсы россыпного золота по узлу составляют по категории  $P_1$  – 2,81 т, по категории  $P_2$  – 0,11 т, [210], рудного - по категории  $P_2$  – 101 т,  $P_3$  – 28 т [157].

*Сынзасско-Кызасский* золоторудно-россыпной узел объединяет *Сынзасское* золоторудное поле (III.0.4.1), золотые россыпи рек *Сынзас* (III-4-4), *Сюрь* (III-4-7), *Кызас* (II-3-6), ряд

проявлений и первичные геохимические ореолы золота (II-4-7). Золоторудная минерализация в пределах узла контролируется тектоническими зонами, сопровождающими надвиговые структуры. В пределах зон породы брекчированы, окварцованы, серицитизированы, участками развиты метасоматические кварциты, скарны. Содержания золота в них редко превышают 0,1 г/т, видимо, такие руды в настоящее время промышленного интереса представлять не могут. Основные перспективы *Сынзас-Кызасского* золоторудно-россыпного узла связываются с *Сынзасским* золоторудным полем, включающим промышленные россыпи рек *Сюрь* и *Сынзас* из которых в общей сложности добыто более 1,1 т золота [158]. Золото кавернозное, крупное (часто встречались самородки до 250 г). Коренных источников золота россыпеобразующих рудных формаций в пределах поля не обнаружено. Известно проявление бурых железняков в делювиальных свалах (Тихое – III-4-3) с содержаниями золота от 1,0 до 21,2 г/т, являющихся, вероятно, разрушенными выходами пород зоны окисления над первичными золото-сульфидными рудами. Коэффициент рудоносности Сынзасского рудного узла очень высокий – 0,000883. Прогнозные ресурсы (P<sub>3</sub>) рудного золота оцениваются А.И. Перепелицыным 11т [159].

Практический интерес представляет находка в правобережье р. Сынзас золотоносных отложений, выполняющих карстовую депрессию (Проявление *Четвертое* - III-4-5). Они представлены галечно-щебенисто-глинистым материалом со слабо окатанными обломками метасоматически измененных пород, бурых железняков и крупных (более 1 см по грани) кристаллов окисленного пирита. Золото совершенно неокатанное, крупное (встречаются самородки весом до 62 мг), содержание - 4469 мг/м<sup>3</sup>. Карстовые отложения широко развиты в пределах Сынзасско-Кызасского золоторудно-россыпного узла и могли являться промежуточным источником формирования аллювиальных россыпей. Прогнозные ресурсы (P<sub>3</sub>) россыпного карстового золота составляют 30 т.

*Заслонкинский* полиметаллическо-золоторудно-россыпной узел включает *Плоскинское* уран-золото-полиметаллическое рудное поле (0.1.1), объединяющее проявления *Большеекатерининское* (I-2-6), *Высокое* (I-2-8) золоторудной кварцевой и *Тихоновское* (I-2-13) золоторудной скарновой формаций. Рудное поле охватывает площадь развития скарнов, метасоматических кварцитов и золотоносных кварцевых жил, в экзоконтакте гранитоидного массива садринского комплекса. Золотооруденение контролируется системой разломов северо-восточного простирания опережающих Кузнецко-Алтайский шов. Установленная протяженность золотоносных скарновых тел составляет 125 м (Тихоновское проявление), мощность - 10-15 м, простирание северо-восточное [110]. Скарны магнетит-гранат-эпидотового состава, часто с вкрапленностью пирита и халькопирита, содержат золота 0,1-5,0 г/т (среднее – 0,3 г/т). Кварцево-жильный тип золотого оруденения характеризуется малыми масштабами (мощность жил – 0,3 м, протяженность-11 м), низкими содержаниями золота (0,33 г/т) и самостоятельного практического значе-

ния не имеет. Установлена слабая золотоносность зон дробления и окварцевания развитых в пределах рудного поля. Зоны простираются по азимуту 40-50° с падением на юго-восток и северо-запад под углами 65-75°, прослежены на 350 м при средней мощности 2,5 м. Содержания золота (в протолочках весом 10 - 15 кг) 15 –100 знаков, магнетита – 25 – 90%, циркона – 50%, пирита – 20% [110]. В целом, в пределах Плоскинского рудного поля прогнозируется выявление отдельных мелких золоторудных объектов, аналогичных Майскому месторождению, расположенному на сопредельной с юга площади [4]. Заслонкинский рудно-россыпной узел включает месторождение россыпного золота (I-2-4), которое с перерывами эксплуатируется с начала IX века по настоящее время. Из россыпи р. Заслонка добыто 1,076 т золота, в запасах (C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>) числится 0,132 т, прогнозные ресурсы (P<sub>1</sub>) составляют 1,612 т [210].

*Викторьевская* редкометалльно-золоторудная зона (I.0.2) протягивается вдоль системы разломов, являющейся главной рудоконтролирующей структурой, в северо-восточном направлении на 15 км полосой шириной 1 – 3 км, включает *Шумящее* (II-1-6) и *Большереченское* (II-1-2) проявления, пункт минерализации Николкинский (II-1-12), шлиховой ореол (II-1-4) и промышленную россыпь золота (III-1-5), сложена вулканогенно-осадочными отложениями мундыбашской свиты среднего кембрия. Рудовмещающими являются отложения нижней подсвиты (песчаники, алевролиты и глинистые сланцы с прослоями известняков и линзами базальтоидов), насыщенные кварцевыми, турмалин -, кальцит-кварцевыми, полевошпат-кварц-эпидотовыми и кальцитовыми жилами и прожилками. Золотооруденение (золотоносная пропилитовая формация) проявления Шумящего локализуется в пропилитах и пропилитизированных базальтоидах, прорванных турмалин-кварцевыми жилами мощностью до 0,8 м, образующих линзо- и пластообразные залежи мощностью до 1,0 м, длиной 80 м, морфология их не изучена. Размещение рудных тел контролируется локальными разрывными нарушениями, оперяющими главную систему разломов. По данным В. Н. Сергиенко [186], содержания золота в рудах колеблется от 0,2 до 19,5 г/т. Рудные минералы представлены лимонитом по пириту (46,1%), лимонитом с вкрапленностью золота (0,2%), пиритом (0,2%), магнетитом, блеклыми рудами, халькопиритом и самородным золотом. При технологических испытаниях руд в Центральной химической лабораторией Западно-Сибирского геологического управления установлено, что руды легкообогатимы, золото легко амальгамируется, 22 – 26% его извлекается цианированием. При общей длине рудных тел - 400 м и среднем содержании золота - 8 г/т, прогнозные ресурсы по категории P<sub>2</sub> составят 0,96 т, P<sub>3</sub> – 10 т [186]. Большереченское проявление является аналогом Шумящего и представлено зоной гидротермалитов размером 5,5 – 8,0 × 400 м, в которых установлены содержания золота – 0,8 – 1,1 г/т.

Перспективы Викторьевской рудной зоны существенно повышаются за счет комплексности оруденения, в ее пределах известны проявления молибдена.

*Кыйекско-Джелсайский* золоторудно-россыпной узел включает *Джелсайское* серебряно-золоторудное (III.0.8.1) и *Кыйекское* золоторудное (III.0.8.2) поля, россыпное месторождение золота (IV-1-8). В пределах Джелсайского рудного поля расположено одноименное месторождение (IV-1-11) золоторудной сульфидно-кварцевой формации. Месторождение открыто в 1910 году и сразу после разведки началась его эксплуатация. Всего было добыто 46 кг золота. В начале восьмидесятых годов Алтайским приисковым управлением на нем проведены поисково-оценочные работы, в результате которых выявлены 30 золотоносных сульфидно-кварцевых жил, залегающих среди базальтов каратагской свиты нижнего девона. Мощность жил - от первых сантиметров до 2 м, протяженность – 40 – 600 м, форма простая, четковидная. По минеральному составу выделяются арсенопирит-, пирит-, галенит-, гематит-халькопиритовый и кварц-карбонатный типы оруденения, с преобладанием пирит-халькопиритового. Распределение золота в жилах неравномерное, кустовое, от мелкой вкрапленности до крупных самородков. Содержания металла - от следов до 167 г/т (среднее 10,2 г/т), серебра – 145,2 г/т. По рудным жилам месторождения прогнозные ресурсы (P<sub>2</sub>) золота по составляют 7,65 т [203], серебра – 515 т [108].

В Джелсайском рудном поле по результатам геохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния прогнозируется наличие еще 31 золоторудной кварцевой жилы с прогнозными ресурсами (P<sub>3</sub>) – 24,8 т золота [108]. Из россыпи, находящейся на площади рудного поля, добыто 509 кг металла. Золото в россыпи, в основном, крупное, кавернозное, с самородками весом до 1,0 – 5,0 кг, часто в сростках с кварцем. Оставшиеся запасы по категориям C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> составляют 0,106 т, прогнозные ресурсы (P<sub>1</sub>) – 0,22 т [210].

В *Кыйекское* золоторудное поле группируются проявления *Кечинское* (IV-1-22) золоторудной скарновой формации, *Кыйекское* (IV-1-24), *Карбалыкское* (IV-1-26) золоторудной сульфидно-кварцевой формации и пункт минерализации (IV-1-20) золота. Основные перспективы поля связываются с объектами сульфидно-кварцевой формации, являющимися аналогами Джелсайского месторождения. Золоторудные сульфидно-кварцевые жилы мощностью 0,1 – 2,5 м, протяженностью 20 – 110 м залегают среди вулканитов усть-анзасской свиты. Содержание золота в них достигает 4,0 г/т, серебра – 29 г/т. Прогнозные ресурсы (P<sub>3</sub>) золота по рудному полю составляют 7,5 т [158].

*Кечинское* проявление приурочено к контакту штока гранитоидов садринского комплекса с карбонатными отложениями западносибирской свиты, представлено девятью крутопадающими линзообразными скарново-рудными залежами. Протяженность рудных тел по простиранию до 320 м (средняя – 200 м), при мощности 15 – 20 м, выклиниваются на глубинах 50 – 230 м. Рудные минералы представлены магнетитом, гематитом, лимонитом, пиритом и халькопиритом. Содержания золота составляют 1,0 – 2,0 г/т. Проявление по структурно-морфологическим



и геологическим характеристикам сходно с известным Майским месторождением золоторудной скарновой формации, расположенным на сопредельной к югу площади. Ввиду низких содержаний золота, проявление в настоящее время практического интереса не представляет.

Золотооруденение, в выделенных ранее на основе специализированных исследований [158, 209, 210, 203] *Суетинском, Таензинском, Александровском* золоторудно-россыпных узлах и входящих в их состав золоторудных полях, средне- и низкоперспективно. Золоторудные объекты и их ресурсы оценены на основе расчетных коэффициентов удельной золотоносности и рудоносности выделенных площадей. Прогнозные ресурсы ( $P_3$ ) золота по *Таензинскому* рудному полю – 5,2 т, *Александровскому* – 21,5 т [158] и *Суетинскому узлу* – 7,9 т [158]. Прогнозные ресурсы ( $P_1$ ) россыпного золота по Таензинскому узлу составляют – 0,65 т [209, 210], по *Александровскому*  $P_1$  – 1,58 т и  $P_3$  – 0,16 т [158, 210].

### Серебро

Серебро, главным образом, входит в состав комплексных руд золоторудной кварцевой формации в количествах до 180 г/т (пункт минерализации *Нижнеканасский* – I-3-15). Известны проявления неустановленной формационной принадлежности среди сульфидизированных и катаклазированных диабазов усть-анзасского субвулканического комплекса вендраннекембрийского возраста с содержанием серебра 100 г/т (I-4-24) и в сульфидизированных известняках мрасской свиты с содержаниями 50 – 100 г/т (I-4-12). Самостоятельного практического значения данный тип оруденения не имеет. В районе проявления I-4-24 выявлен первичный геохимический ореол рассеяния (I-4-23) в тектонизированных породах унушкольской свиты с содержаниями серебра от 10 до 100 г/т, на который накладывается вторичный ореол (I-4-25) с концентрациями  $1 \times 10^{-5}\%$  и выше. Прогнозные ресурсы серебра по категории  $P_3$ , в контуре *Сенного* рудного поля (0.2.5), включающего проявление, первичный и вторичный ореолы, рассчитанные по вторичным ореолам, оцениваются в 70 т [157].

В контуре *Джелсайского* серебро–золоторудного поля установлен вторичный геохимический ореол рассеяния серебра (IV-1-9) с размерами по изоконцентрате 0,1 г/т –  $3,0 \times 1,3$  км. Аномалия с севера примыкает непосредственно к *Джелсайскому* золоторудному месторождению. Прогнозные ресурсы серебра по категории  $P_3$ , рассчитанные по вторичному ореолу, составляют 515 т [203]. Прогнозируемое на площади серебряное оруденение может представлять практический интерес только в комплексе с золотом *Джелсайского* месторождения.

### Платина

Коренные проявления платиновой минерализации на изученной площади отсутствуют. Известны шлиховые ореолы (I-4-3, II-1-10) платиноидов с единичными зёрнами, приуроченные к россыпным месторождениям золота рек Федоровка и Бол. Речка. По данным Ю.Г. Щербакова

[228], при добыче 1 кг золота из этих россыпей попутно извлекалось несколько граммов платины. Наиболее вероятным и нетрадиционным коренным источником платиноидов, видимо, являются углеродистые сланцы и руды золото-сульфидно-кварцевого формационного типа. Промышленные концентрации платиноидов (0,1-29,4 г/т) обнаружены в таких образованиях на Зун-Холбинском (Восточный Саян) и Ирокиндинском (Забайкалье) золоторудных месторождениях [38]. Породы черносланцевой формации, широко распространенные в районе, на платиноносность не исследовались. По данным В.В. Сыроватского [210], основные перспективы в отношении платины связываются с *Ортон – Федоровским*, *Сынзас – Кызасским* и *Таензинским* золоторудно-россыпными узлами. Прогнозные ресурсы россыпной платины по категории Р<sub>3</sub> по Ортон – Федоровскому узлу оцениваются в 0,77 т, по Сынзас – Кызасскому – 0,21 т россыпной и 30 т рудной, по Таензинскому – 0,15 т россыпной и 49 т рудной [210]. Степень надежности прогноза низкая, а убогие содержания в россыпях существенно снижают перспективы.

### Уран

На изученной площади урановая минерализация связана, главным образом, с черносланцевой формацией (уран–молибден–ванадиевая рудная ассоциация) с содержаниями урана далекими от промышленных (проявления данного типа охарактеризованы в разделе “Ванадий”). Кроме того, известны проявления *Лагерное* (III-4-8) и *Колосовское* (I-3-8) осадочно-метаморфогенного типа (черносланцевая формация), *Плоскинское-3* (I-2-14) и *Октябрьское* (I-3-6) редкометалльной скарновой рудной формации. Как попутный элемент, уран присутствует в редкометалльных пегматоидах проявления Пегматитового (охарактеризовано в разделе “Тантал, ниобий”).

*Лагерное* проявление расположено в контуре *Кураган-Сынзасской* молибден-ванадий-урановой рудной зоны (III.0.6), охватывающей *Сынзасскую* и *Кураганскую* минерализованные тектонические структуры север-северо-восточного и северо-западного простирания. Оруденение локализуется в микрокварцитах и углеродисто-кремнистых сланцах верхней пачки нижней подсвиты унушкольской свиты венд-нижнекембрийского возраста. На проявлении проведены поисково-оценочные работы [207] с подсчетом прогнозных ресурсов по категории Р<sub>1</sub>. Установлены две рудовмещающие зоны северо-северо-восточного простирания – *Рамзасская-1* и *Рамзасская-2*. Первая шириной 150 – 300 м протягивается на 3,3 км с восток-юго-восточным падением под углами 55 – 90°. По падению прослежена до глубины 210 м. Сложена туфобрекчиями, доломитами и доломитовыми брекчиями, микрокварцитами с прослоями углеродисто-кремнистых сланцев. Урановое оруденение локализуется в прослое брекчированных углеродисто-кремнистых сланцев, образуя штокверковую стратиформную залежь серповидной формы мощностью 6,0 м, протяженностью по падению 100 м. Брекчии сцементированы кварцем. Пре-

обладающие содержания урана в рудах составляют 0,022%, реже – 0,03 – 0,05%. В зоне Рамзаская–2 оруденение локализуется в микрокварцитах, залегающих среди известняков. Здесь установлены две (нижняя и верхняя) рудные залежи мощностью 1 – 2 м, прослеженные до глубины 170 м. По морфологии рудные тела аналогичны таковым в зоне Рамзаская –1. Средневзвешенное содержание урана составляет 0,0129%. Повышенные концентрации приурочены к узлам пересечения рудовмещающих тектонических зон дизъюнктивами северо-восточного простирания. Руды комплексные, совместно с ураном содержатся ванадий (0,5 – 1,0%), молибден (0,053 – 0,078%), цинк (0,6%), медь (0,2 – 0,4%), иногда иттрий (0,06 – 0,1%), цирконий (0,1 – 0,2%). Рудные минералы представлены настураном (?), вторичной урановой слюдкой, пиритом, молибденитом, кварцем и углеродистым веществом в виде графита, составляющим до 40% от объема руды. Возраст (РСА) оруденения зоны Рамзаская–1 определен в  $566 \pm 41$  млн лет, а Рамзаской–2 -  $389 \pm 39$  млн лет. Прогнозные ресурсы урана по категории  $P_1$  оценены в 0,3 тыс. т, молибдена – 1 тыс. т, ванадия – 17 тыс. т [207]. Руды проявления могут являться и источником графита, прогнозные ресурсы ( $P_2$ ) которого незначительны и оцениваются в 0,55 млн. т. Проявление перспективно и представляет промышленный интерес, как источник комплексных ванадий–молибден–урановых руд и графита.

*Колосовское* проявление представлено маломощной (1,0 м) зоной брекчированных углеродисто-кремнистых сланцев мрасской свиты с содержанием урана  $113 \times 10^{-4}\%$ . Проявление практического интереса не представляет.

Проявление *Плоскинское–3* совместно с полиметаллическими и золоторудными проявлениями группируется в Плоскинское уран-золото-полиметаллическое рудное поле (0.1.1). Оруденение приурочено к гидротермально–метасоматически измененным скарнам, метасоматическим кварцитам, роговикам углеродисто-кремнистым сланцам и контролируется разрывными структурами северо-восточного простирания, локализуясь на участках их пересечения с пачкой карбонатно-кремнистого состава. На дневной поверхности рудные тела фиксируются серией субпараллельных радиоактивных аномальных зон с радиоактивностью 20-160 мкр/час на фоне 9-10 мкр/час. Мощность зон составляет 2-7 м (суммарная-13,5 м), простирание северо-восточное. Аномальная радиоактивность прослежена по простиранию, в полосе шириной 100-600 м, в северо-восточном направлении на 2,8 км. Уран реализован в уранините, давидите и во вторичных минералах - карнатите и тюямуните. Содержания его в рудах составляют 0,0048 – 0,0408% (среднее – 0,015%), элементы–спутники представлены ванадием (0,3%), молибденом (0,05%), свинцом (0,01%), в незначительных количествах присутствуют цинк и медь. Прогнозные ресурсы урана по категории  $P_2$  составляют 127 т [164]. Качество руд низкое, проявления практическая значимость может быть оценена положительно только при условии комплексной переработки руд.

*Октябрьское* проявление аналогично предыдущему, но в связи с малыми (2,0 м) масштабами оруденения практического интереса не представляет.

### 7.3 Неметаллические ископаемые

#### **Оптические материалы**

##### Исландский шпат

Известно одно проявление (*Кабырзинское* - III-4-15) исландского шпата, представленное гнездом размером 20 – 25 см с прозрачным желтым крупнокристаллическим кальцитом в брекчированных карбонатных отложениях унушкольской свиты. Размер кристаллов достигает 10 – 15 см. Среди карбонатных пород промышленных скоплений исландского шпата в мире не известно [35], проявление практического интереса не представляет.

##### Кварц оптический и пьезоэлектрический

На площади расположены *Никольское* проявление (II-1-9) раухтопазов и ряд пунктов минерализации (I-1-6,10,14, II-4-9, IV-1-10) горного хрусталя. Проявление находится в *Викторьевской* редкометалльно–золоторудной зоне и приурочено к разлому северо-восточного простирания, представлено 32 кварцевыми жилами мощностью 0,3 протяженностью 1,5 – 3,0 м, ориентированными согласно расланцовке. Выделяются жилы молочно–белого кварца с вкрапленностью сульфидов и жилы прозрачного кварца, вмещающие кристаллы раухтопазов до 8 см длиной и 5 см между гранями. Кристаллы низкого качества, содержат обильные включения турмалина, рутила и газовой жидкости. Мелкие кристаллы дефектов не имеют. Проявление промышленного интереса не представляет. Пункты минерализации горного хрусталя, в связи с ограниченными размерами и мелкими (5 – 6 мм по длинной оси) кристаллами, практического значения не имеют.

#### **Химическое сырье**

##### Флюорит

Флюоритовая минерализация распространена ограниченно. Известны гидротермальные проявления флюоритовой рудной формации с сульфидно–кварц–флюоритовой минеральной ассоциацией. Проявление в левобережье р. *Плоская* (I-2-11) представлено жилой фиолетового мелкокристаллического флюорита с крутым падением на юго – запад и максимальной мощностью 1,2 м, протягивающейся в северо–восточном направлении на 10 м. Содержания  $\text{CaF}_2$  составляют 2,42 – 24,4%,  $\text{BaSO}_4$  – 12,2%,  $\text{CaO}$  – 8,4 – 46,4,  $\text{SiO}_2$  – 16,44 – 28,58%,  $\text{Pb}$  – 0 – 4,8%,  $\text{Zn}$  – 0,24 – 4,2%. Вблизи жилы мраморы с бедной рассеянной вкрапленностью флюорита содержат

$\text{CaF}_2$  – 4,39 – 10,63%. Площадь и глубина распространения флюоритизированных мраморов не установлена. Проявление промышленного интереса не представляет.

*Поросское* проявление (IV-1-6) представлено линзой кварц–флюоритового состава с вкрапленностью куприта среди известняков кабырзинской свиты. Содержания флюорита в рудах составляют 74,89 – 79,29%, меди – 0,3 – 0,45%. Параметры рудного тела не установлены, проявление практического значения не имеет.

Флюоритовая минерализация отмечалась Т.И. Сомовым [204] в фосфоритах *Мрасского* месторождения (IV-3-3), в виде скоплений изометричной формы размером 1,0 – 1,5 см. Перспективы этого типа оруденения связываются с возможностью получения фтора из фторсодержащих газов отходящих при химической переработке фосфоритов на удобрения. Прогнозная оценка фосфоритов *Мрасского* месторождения на фтор не производилась.

### Барит

На изученной площади известно одно проявление (*Баритовое* – IV-2-1) барита, расположенное в юго-западной части *Мрасского* поднятия. На проявлении проведены поисково–оценочные работы [141, 227] с подсчетом прогнозных ресурсов по категории  $P_2$ . Площадь проявления сложена кремнисто-карбонатными отложениями кабырзинской свиты, залегающими моноκлиально с северо-восточным падением и меняющимся, от меридионального до субширотного, простиранием. Оруденение локализуется в зоне фациального перехода карбонатных пород в глинисто–кремнистые. Установлено 9 рудных залежей баритового и кварц–баритового составов мощностью 1 – 10 м с неустановленной протяженностью. Преобладает северо-западное простирание с северо-восточным падением под углами  $70^\circ$ , реже – субмеридиональное с неустановленным направлением и углами падения. Контакты тел с вмещающими породами резкие. В приконтактной зоне мощностью 10 – 30 м (у наиболее крупной залежи) известняки баритизированы в виде баритовых линз, пятен и прожилков. В приконтактных частях рудных тел иногда наблюдаются реликты кремнистых известняков размером 0,3 – 10,0 см с отчетливыми контактами. Содержания  $\text{BaSO}_4$  в баритовых рудах составляют 60,0 – 95,7% (среднее - 65%), в кварц–баритовых – 42,0 – 57,0%, во вмещающих баритизированных известняках – 3,0 – 38,4%. Химический состав руд:  $\text{SiO}_2$  – 11,8 – 26,9%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 0,18 – 0,70%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,02 – 0,50%,  $\text{FeO}$  – 0,15 – 0,46%,  $\text{MgO}$  – 0,04 – 0,39%,  $\text{CaO}$  – 0,29 – 1,42%,  $\text{TiO}_2$  – 0,03 – 0,08%,  $\text{MnO}$  – 0,01 – 0,02%,  $\text{K}_2\text{O}$  – 0,01 – 0,04%,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 0,03 – 0,04%,  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 0,01%. Генетический тип оруденения *Баритового* проявления однозначно не установлен и по набору признаков (отсутствие тектонического контроля оруденения, простой минеральный состав руд и отсутствие гидротермальных минералов–спутников, микрозернистая структура и полосчатая текстура) принимается, согласно генетической классификации А.К. Савельева, хемогенно-осадочным. В мире известно только одно

месторождение такого типа - Мегген в ФРГ [68]. Перспективы на баритовое оруденение связываются с кремнисто–карбонатными отложениями кабырзинской свиты, в поле развития которых отмечаются делювиальные обломки баритовых руд (*Азасское* рудное поле – III.0.0.2). Прогнозные ресурсы барита по категории P<sub>1</sub> Баритового проявления составляют 3,5 млн т [141] по *Азасскому* рудному полю по категории P<sub>2</sub> – 1,7 млн т [227].

#### Доломит

В настоящее время эксплуатируется *Таензинское* месторождение (III-1-8) доломитов, которые поставляются на Анжеро-Судженский стекольный завод. Разведанные запасы по категории C<sub>1</sub> составляют 2,3 млн т, по категории C<sub>2</sub> – 4,3 млн т. Прогнозные ресурсы (P<sub>1</sub>) оцениваются в 100 млн т [183].

### Минеральные удобрения

#### Апатит

Апатитовые и апатит–титаномагнетитовые руды связаны с Патынским габброидным массивом, формируя совместно с титаномагнетитовыми рудами *Патынское* месторождение апатит–титаномагнетитовых руд (охарактеризованы в разделе “Железо”).

#### Фосфориты

Фосфориты являются одним из ведущих видов полезных ископаемых на изученной площади. Отложения карбонатного и кремнисто–карбонатного составов, вмещающие промышленные скопления морских (пластовых) фосфоритов, широко распространены по периферии Мрасского антиклинорного поднятия. Большинство перспективных площадей были охвачены поисково-оценочными и, частично, разведочными работами [139, 141, 103, 162 и др.]. Были открыты *Большесуетинское* (II-2-5), *Карасукское* (III-1-7), *Верхнетарзасское* (III-4-14), *Западно-мзасское* (IV-1-31), *Пурлинское* (IV-1-3), *Мрасское* (IV-3-3) месторождения и более двадцати проявлений, сгруппированных в *Кизекско – Суетинский* (III.0.3), *Мрасско – Кизинский* (III.0.9) рудные узлы и *Поросско – Пурлинскую* рудную зону (III.0.7). Установлены четыре фосфатоносных уровня: кабырзинский, западносибирский, белкинский и мрасский, соответствующих одноименным свитам. Первые два уровня вмещают преимущественно хорошо выдержанные по простиранию (до 4 км) пласты фосфоритов мощностью 0,7 – 5,2 м с отчетливой слоистой, реже брекчиевидной текстурами (*Верхнетарзасское*, *Пурлинское* месторождения, *Левокичинское* – IV-1-12, *Аптазинское* – IV-1-17, *Кизинское* – IV-3-2 и *Кантусское* – IV-4-2 проявления). Фосфориты переслаиваются с доломитами, известняками, кремнистыми сланцами или силицилитами. Мощность фосфоритовых прослоев - от долей миллиметров до 4 – 5 сантиметров, на 1 м мощности пласта насчитывается до 60 – 150 прослоев фосфорита. По вещественному составу

преобладают известково–доломитовые, известковые, доломито–известковые, кремнисто–известковые и глинисто–кремнистые разности, сложенные фторапатитом, доломитом, кальцитом, флюоритом.

На кабырзинском фосфатоносном уровне наиболее интересным является *Пурлинское* месторождение, разведенное до глубины 300 м [139]. Площадь месторождения сложена кремнисто–карбонатными отложениями кабырзинской свиты. Фосфатоносная пачка мощностью 50 м залегает в верхней части разреза свиты, сложена доломитовыми и фосфорито–доломитовыми брекчиями с горизонтами слабофосфатных известняков, доломитов, кремнистых пород и фосфоритов. Пласт фосфоритов мощностью 2,0 – 7,5 м (средняя – 3,6 м) прослежен по простиранию на 1 км, по падению – на 300 м. Содержания фосфорного ангидрида по пласту составляют 3,68 – 32,25% (среднее – 12,9%). Фосфориты афанитовые, однородные, смоляно–черные, реже брекчиевые с обломками черных афанитовых фосфоритов на доломитово–фосфоритовом цементе. Химический состав фосфоритов представлен:  $\text{SiO}_2$  – 0,13 – 7,46%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 0,19 – 2,52%,  $\text{TiO}_2$  – 0,02 – 0,14%,  $\text{CaO}$  – 31,26 – 52,15%,  $\text{MgO}$  – 0,7 – 18,92%,  $\text{MnO}$  – 0,01 – 0,03%,  $\text{FeO}$  – 0,14 – 0,29%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,60 – 2,03%,  $\text{K}_2\text{O}$  – 0,02%,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 0,13%,  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 3,83 – 36,01%. Запасы пластовых фосфоритов по категории  $\text{C}_2$  на месторождении оцениваются в 2,9 млн т, прогнозные ресурсы по категории  $\text{P}_1$  составляют 65,0 млн т [139].

На западносибирском уровне известны *Левокичинское* (IV-1-12), *Аптазинское* (IV-1-17), *Кизинское* (IV-3-2) и *Кантусское* (IV-4-2) проявления микрозернистых фосфоритов, которые по параметрам и качеству руд (содержания  $\text{P}_2\text{O}_5$  не превышают 8,5%) сходны с таковыми кабырзинского уровня и в настоящее время практического интереса не представляют.

Белкинский уровень (белкинская и унушкольская свиты) отличается наибольшими концентрациями пластовых фосфоритов (*Большесуетинское*, *Карасукское*, *Мрасское* месторождения, *Кизекское-2* – II-2-4, *Верхнеоингольское* – IV-1-23, *Сурлумское* – IV-2-2, *Кызасское* – II-3-7, *Когасунугское* – III-3-2, *Шорское* – III-3-3 проявления) с массивными тонкозернистыми, брекчиевыми, брекчиевидными и слоистыми текстурами. По химическому составу они относятся к карбонатным с содержаниями  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 5,0 – 25,0%,  $\text{CaO}$  – 35 – 55%,  $\text{MgO}$  – 1,0 – 16,0%, что соответствует содержаниям фосфата – 13 – 60%, кальцита – 8 – 73% и доломита – 4 – 73%. [159]. Фосфориты подразделяются на известково–доломитовые и доломитово–известковые; в качестве примесей присутствуют пирит, барит, гранат, эпидот, роговая обманка, магнетит, сфалерит, циркон и полевой шпат. Характерными особенностями для фосфоритов белкинского уровня являются высокая изменчивость пластов и их невыдержанность по простиранию (при преобладающих мощностях 2,0 – 20,0 м протяженность их редко превышает 200 – 300 м), широкое развитие брекчиевых, брекчиевидных и оползневых текстур, преобладание карбонатных пород над кремнистыми. Содержание фосфорного ангидрида несколько выше, чем в фосфоритах западно-

сибирского уровня и составляет 7 – 15%. Наиболее крупным для белкинского уровня является разведанное *Мрасское* месторождение [215]. Площадь месторождения сложена отложениями западносибирской, белкинской и карчитской свит. Фосфатоносными являются отложения белкинской свиты, которые разделены на подрудную, рудную и надрудную пачки. Подрудная пачка распространена локально, выклиниваясь, прилегает к доломитам западносибирской свиты. Она сложена брекчиевидными известняками или фосфатоносными доломитами мощностью 4,5 – 10,0 м. Рудная пачка распространена по всей площади месторождения, сложена на 80 – 95% пятнистыми и грануловидно–брекчиевидными фосфоритовыми рудами кальцит–доломит–фторапатитового состава с прослоями и линзами мощностью до 1 м фосфатных доломитов и известняков. Мощность пачки составляет 80 – 85 м, к западу и востоку она выклинивается с увеличением мощности и количества безрудных прослоев. Средний химический состав фосфоритов представлен:  $P_2O_5$  – 8,94%, CaO – 44,05%, MgO – 7,57%,  $CO_2$  – 33,39%. Запасы пластовых фосфоритов по категории  $C_2$  составляют 63,7 млн т, прогнозные ресурсы по категории  $P_1$  – 14,6 млн т [189]. Надрудная пачка сложена брекчиевидными и массивными фосфатными доломитами мощностью 110 – 120 м и завершает фосфатоносный разрез белкинской свиты.

Отложения мрасского фосфатоносного уровня вмещают горизонты желваковых (конкреционных) фосфоритов, залегающих среди глинистых и кремнистых сланцев (*Парушкинское* проявление - II-2-1), песчаников, алевролитов и известняков. Пласты хорошо выдержанные, на сопредельной с юга площади прослеживаются на 2 – 4 км при мощности 0,3 – 4,0 м. Желваки представляют собой эллипсоидальные и шаровые образования диаметром 2 – 5 см с гладкой поверхностью и концентрическим внутренним строением. Содержания фосфорного ангидрида в желваках составляет 17 – 22%, на общую массу – 5 – 6% [138]. Практического интереса эти фосфориты не представляют

Мезозойско-кайнозойский уровень представлен континентальными (карстовыми) фосфоритами приуроченными к выходам пластовых руд на закарстованной поверхности карбонатных пород всех фосфатоносных уровней (*Амзасское* – I-1-11, *Верхнеключевское* – II-1-15, *Карасукское* – II-1-17, *Водораздельное* – III-1-3, *Контрагольское* – IV-1-14, *Устьяптазинское* – IV-1-18 и другие проявления). Залежи карстовых фосфоритов разведаны на *Большесуетинском*, *Карасукском*, *Западно – Нымзасском* и *Мрасском* месторождениях с запасами по категориям В,  $C_1$  и  $C_2$  от 0,54 (*Карасукское*) до 4,0 млн т (*Большесуетинское*) при содержаниях пятиоксида фосфора от 10 до 37%. Отложения карстов, мощностью 1-38 м, представлены песчано–глинистым фосфатным материалом с обломками каменистых фосфоритов, кварцитов, карбонатных и других пород. Каменистые фосфориты по текстурным и структурным особенностям разделяются [206] на рыхлые (с содержаниями фосфорного ангидрида 10 – 20%), опаловидные (до 30%), брекчиевые (20 – 30%), песчаные (10 – 20%), натечные (33 – 40%) и пористые (25 – 37%)



разности. При агрохимических испытаниях карстовых фосфоритов *Белкинского* месторождения [1889] была установлена их пригодность для приготовления фосфоритной муки без предварительного обогащения. Высокие содержания растворимого в 2% лимонной кислоте фосфорного ангидрида (6,94 – 7,97%) позволяет использовать для этих целей фосфориты с некондиционными (менее 19%) содержаниями пятиоксида фосфора, что существенно расширяет перспективы площади на карстовые фосфориты.

### Керамическое и огнеупорное сырье

К использованию в качестве керамического и огнеупорного сырья пригодны карбонатные породы и метасоматические кварциты практически всех стратиграфических уровней. Качественные характеристики доломитов, пригодных для использования в этих целях, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Название свит	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CO <sub>2</sub>	ппп
1	0,30	0,01	0,03	-	0,16	0,08	21,0	31,0	-	-	-	-	-
2	0,63	-	0,25	0,17	0,29	0,04	19,2	32,6	0,29		0,14	-	45,8
3	0,71- 4,8	0,04- 0,28	0,25- 1,30	0,46- 1,29	0,04- 1,19	0,003- 0,027	18,1- 22,2	23,2- 30,9	0,05- 0,10	0,12- 0,30	0,03- 0,05	38,8- 41,4	41,5- 45,0
4	2,8- 11,5	0,02- 0,04	0,29- 0,63	0,19- 0,50	0,01- 0,03	0,01- 0,018	18,5- 19,7	28,5- 32,5	0,05	0,05	0,014- 0,02	35,6- 42,6	38,7- 40,4

Примечание. 1 – западносибирская свита (венд), 2 – белкинская (венд-нижний кембрий), 3 – унушкольская (венд-нижний кембрий), 4 – мрасская (нижний кембрий)

По химическим составам доломиты относятся к первоклассному материалу для производства огнеупоров, могут использоваться в качестве флюса, при производстве металлического магния и в стекольной промышленности, [75], ресурсы их практически неограниченны.

Для производства огнеупоров (динаса) пригодны кварциты с содержаниями SiO<sub>2</sub> – 94,5%, TiO<sub>2</sub> + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < 1,6%, CaO + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < 1,7% (кондиции Брусничного месторождения, Кемеровская область). Метасоматические кварциты известные на площади (проявление *г. Копче* – П-4-5 и др.) по химическому составу соответствуют установленным кондициям и содержат SiO<sub>2</sub> –

95,0 – 97,0%,  $TiO_2 + Al_2O_3 - 0,4 - 1,3\%$ ,  $CaO + Fe_2O_3 - 0,2 - 1,2\%$ . Прогнозные ресурсы наиболее крупного проявления кварцитов г. *Копче* (II-4-5) по категории  $P_2$  оцениваются в 540 млн т [214]. Кроме того, кварциты г. Копче могут представлять интерес как сырье, пригодное для производства кристаллического кремния. Степень их пригодности для этой цели не установлена.

В экзоконтакте Ортонского гранитоидного (поздний кембрий-ранний ордовик) и Чезимского (ранний девон) монзонитового интрузивов пользуются широким развитием бруситовые мраморы (*Заслонкинское* – I-3-4 и *Тогачаковское* – I-4-22 проявления), образуя зоны шириной 0,2 – 0,5 км и протяженностью до 1 км. Содержания брусита в мраморах составляет 20 – 30%, доломита и кальцита – 60%, форстерита – 10%. Прогнозные ресурсы брусита на Тогачаковском проявлении по категории  $P_3$  составляют 27 млн т [130], на Заслонкинском - 50 млн т.

Источником керамического сырья могут служить тремолиты, тремолитизированные доломиты и кварциты известных проявлений в северной части Мрасского поднятия. В этом районе расположены *Дегтярное* (I-4-10), *Трехреченское* (I-3-11) и *Березовское* (I-4-6) проявления тремолитов, тремолитизированных метасоматических кварцитов и доломитов.

*Дегтярное* проявление представлено крупной пластообразной залежью мощностью 80 – 100 м интенсивно тремолитизированных доломитов мрасской свиты нижнего кембрия. Простираание залежи субширотное, переходящее на западном фланге на юго-западное. Установленная протяженность тела – 1,5 км. Руды сложены тремолитом (50,6%), тальком (13,73%), доломитом (16,94%), кальцитом (11,68%) и кварцем (6,1%). Содержания  $SiO_2$  составляют 43,3%,  $Fe_2O_3$  растворимого – 0,85%, общего – 0,53%,  $CaO - 18,52\%$ ,  $MgO - 20,25\%$ ,  $TiO_2 - 0,34\%$ ,  $Na_2O + K_2O - 0,43\%$ , п.п.п – 15,17%. По качеству тремолиты отвечают алгуйским (юг Кузнецкого Алатау). Прогнозные ресурсы по категории  $P_1$  оцениваются в 50 млн т, по категории  $P_2$  - 25 млн т [157], что в 3 - 4 раза превышает запасы Алгуйского месторождения. Прогнозные ресурсы тремолитов Трехреченского проявления по категории  $P_2$  составляют 25 млн т [157], Березовского – 4,3 млн т [97].

### **Абразивные материалы**

В качестве абразивных материалов могут использоваться метасоматические кварциты *Устьберезовского* (I-3-9) и *Левосунзасского* (II-4-2) проявлений. Площади их распространения составляют от  $0,1 \times 2,0$  км (Левосунзасское) до  $1,0 \times 3,0$  км (Устьберезовское). Коэффициент абразивности пород - от 1,3 до 3,1, класс абразивности – от 3 (среднеабразивные) до 6 (весьма высокоабразивные). Прогнозные ресурсы по категории  $P_2$  по Устьберезовскому проявлению оцениваются в 150 млн  $m^3$ , по Левосунзасскому – 2 млн  $m^3$  [157].

## Горнотехническое сырье

### Тальк (тальковый камень)

На изученной площади известны *Светлоключевское* месторождение (II-1-11), пять проявлений талька апокарбонатного типа (*Амзасское* – I-1-12, *Сомовское* – II-1-8, *Суэта – Азасское* – II-2-3, *Анзасское* – II-4-14, *Казанькское* – IV-1-27), одно проявление тальк–хлоритовых сланцев (*Царское* – II-1-19) и два проявления апогипербазитового типа (*Черничное* – II-1-14, *Калмыкское* – I-4-16). Светлоключевское месторождение, Суэта – Азасское и Сомовское проявления сгруппированы в Светлоключевской тальковый рудный узел (III.0.1), остальные находятся вне рудных узлов и полей.

На *Светлоключевском* месторождении произведена детальная разведка с подсчетом запасов до глубины 50 м по категориям А, В, С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> [156]. Оруденение приурочено к южному экзоконтакту Азасского гранитоидного массива тельбесского комплекса (ранний девон) и локализуется среди оталькованных карбонатных отложений белкинской и, частично, западносибирской свит. Контролируют размещение тальковых залежей зоны тектонических разломов субмеридионального, ССВ и СВ простираний в эндо- и экзоконтакте Азасского интрузива. Среди метасоматически измененных пород экзоконтактовой зоны шириной 4 – 5 км наблюдается слабая зональность, проявившаяся в закономерном изменении состава метасоматитов в направлении от контакта в сторону вмещающих пород. Вблизи интрузивного контакта развиты гранат-диопсидовые скарны, далее - кальцит–тальк–тремолитовые метасоматиты, переходящие в тальковые и карбонатно-тальковые сланцы. Шесть крупных и ряд мелких рудных залежей мощностью от 20 м до 320 м, протяженностью от 160 м до 600 м разведаны до глубины 70 м. Преобладают северо-северо-западные и северо-северо – восточные простирания, падения восточные и западные под углами 45 – 90°. Наиболее крупные тела содержат линзы хлоритовых сланцев мощностью 7 – 8 м, протяженностью 20 – 100 м, карбонатных пород и окварцованных талькитов. Руды сложены тальком (50 – 100%), карбонатом (2 – 25%), тремолитом (0 – 15%), плагиоклазом (0 – 10%) и кварцем (0 – 12%), в незначительных количествах присутствуют хлорит, рутил и сфен. По качеству (белизна 49 – 83%), согласно ГОСТу 879 – 41, руды соответствуют первому (белизна не менее 80%), второму (не менее 70%) и третьему сортам. Первосортные - не требуют обогащения, остальные могут использоваться в различных отраслях промышленности после флотационного обогащения. Руды пригодны для производства косметической пудры, керамических изделий, работающих в высокочастотных полях, пудровочного материала в шинном производстве и приготовления кабельных смесей. Гидрогеологические исследования показали, что на месторождении обводнены отдельные изолированные участки, единый горизонт подземных вод отсутствует, а их уровень зависит от количества атмосферных осадков. Запасы по кате-

гории А тальковых руд 1 сорта составляют 0,148 млн т, 2 сорта – 0,653 млн т, 3 сорта – 0,619 млн т, по категории В руд 2 сорта – 0,132 млн т, 3 сорта – 0,083 млн т. Общие запасы по категории С<sub>1</sub> оцениваются в 3,787 млн т, по категории С<sub>2</sub> – 6,875 млн т. Площадь подсчета запасов составляет 25 – 30% от всей площади оталькования с прогнозными ресурсами оцененными по категории Р<sub>1</sub> в 70 млн т. Значительные запасы и возможность их прироста за счет прилегающих перспективных площадей, высокое качество руд, возможность отработки открытым способом (мощность рыхлых вскрышных пород составляет 1 – 3 м) и близость (38 км) к железнодорожной станции Шерегеш определяют высокое промышленное значение месторождения.

В 8 км северо-восточнее Светлоключевского месторождения в пределах одноименного рудного узла расположено *Сомовское* проявление талька с прогнозными ресурсами (Р<sub>2</sub>) оцененными в 3 млн т [204]. По геолого–структурной позиции и качеству руд проявление является аналогом Светлоключевского месторождения. Проявление представлено залежью тальцитов северо-восточного простирания с крутым (75 – 90°) падением на северо-запад. Тело с максимальной мощностью 15 м прослежено по простиранию на 150 м, по падению – на 17 м. Размещение оруденения контролируется тектоническими зонами на контакте карбонатных пород с амфиболитами. Талькиты от серебристо–белого до темно–серого цвета, с преобладанием первого, имеют высокую степень химической и фазовой чистоты. Количество талька в руде составляет 95 – 99%. Суммарное содержание окислов элементов–примесей не превышает 2 – 4%. Собственно тальк содержит не более 0,1 – 0,2% окислов Са, Na, К, Al, Fe, Mn и Cr. По химическому составу талькиты близки к 1 сорту тальцитов Оротского месторождения (Восточный Саян), которые могут использоваться в различных областях промышленности.

В 4 км севернее расположено *Суэта – Азасское* проявление снежно – белых и серых тальковых сланцев. Мощность залежи 200 м, по простиранию и падению не прослежена, качество руд и морфология тела не изучены. Может представлять практический интерес в комплексе со Светлоключевским месторождением и Сомовским проявлением.

*Амзасское* проявление тальцитов расположено в северном экзоконтакте Азасского гранитоидного массива, представлено четырьмя линзами тальцитов, залегающими среди амфиболитов и кристаллических сланцев ташелгинского полиметаморфического комплекса. Залежи мощностью 2 – 16 м, протяженностью 200 – 1200 м простираются в субмеридиональном направлении с падением на юго-юго-восток под углами 60 – 80°. Руды содержат 32,4 – 91,3% талька, представленного стеатитом, относятся ко второму технологическому сорту ( $Fe_2O_3 < 1,5\%$ ), а по химическому составу соответствуют талькитам Светлоключевского талькового рудного узла. Прогнозные ресурсы тальцитов по категории Р<sub>2</sub> оцениваются в 2,3 млн т [132]. Проявление самостоятельного промышленного интереса не представляет.

*Анзакское* проявление представлено зоной мощностью 300 м, протяженностью 4 км, оталькованных доломитов западносибирской свиты, вмещающих прослой и линзы мощностью 0,5 – 2,5 м кристаллических тальцитов. По химическому составу они отвечают мономинеральному тальку [214]. Проявление промышленного интереса не представляет.

*Казаныкское* проявление представлено залежью тальцитов среди карбонатных отложений западносибирской свиты. Простираение залежи юго-западное, падение юго-восточное под углами 65 – 70°. С севера и юга тело ограничено разломами субширотного простирания. Оруденение контролируется высокомагнезиальными доломитами залегающими в зоне воздействия гранитоидной интрузии. Протяженность залежи составляет 500 м, мощность – 260 м, содержание талька в рудах - 72 – 80%, MgO – 24,5 – 25,1%, Au – 0,2 г/т. Талькиты не поддаются обогащению, относятся к марке “В” (ГОСТ 879 – 52) и могут использоваться в сыром виде при производстве инсектицидов, цветных бумаг, в литейном, кровельном и других производствах. Прогнозные ресурсы по категории P<sub>2</sub> оцениваются Т.И. Сомовым [203] в 62 млн т.

*Калмыкское* проявление апогипербазитового типа приурочено к тектонической зоне северо-восточного простирания на контакте диабазов кундусуюльского комплекса с известняками верхней подсвиты унушкольской свиты. Оруденение представлено залежью листоватого мономинерального талька мощностью 35 м протяженностью 1000 м с северо-восточным простиранием и северо-западным падением под углами 60 – 80°. Прогнозные ресурсы талька по категории P<sub>2</sub> составляют 10 млн т [157]. Проявление перспективно и представляет практический интерес.

### Графит

Графитовая минерализация распространена весьма ограничено. На площади известно одно проявление (*Плоскинское* –I-2-10), представленное двумя прослоями графитовых сланцев, залегающих, среди карбонатных пород кабырзинской свиты. Простираение тел северо-восточное, падение юго-восточное под углами 65 – 70°. При средней мощности 2,2 м и 2,0 м протяженность их составляет 160 и 110 м. Сланцы разделены безрудным интервалом мощностью 15 м. Вмещающие породы представлены пироксен–плагиоклазовыми и плагиоклаз–тремолит–цоизитовыми роговиками и тремолит–актинолитовыми скарнами. Содержание графита в сланцах составляет 20 – 25%. Графит пластинчатый, с размером пластинок от 0,012 до 0,5 мм. Прогнозные ресурсы графита по категории P<sub>2</sub> оцениваются в 20 тыс. т [110]. Ресурсы крайне малы, проявление не представляет промышленного интереса.

### Строительные материалы

На изученной площади пользуются широким развитием интрузивные и карбонатные породы, которые могут использоваться в качестве строительных материалов в различных сферах

строительства. Интрузивные породы (*Базасское – I-3-14, Каратагское – III-2-2*) являются источником бутового камня, декоративного облицовочного материала. Карбонатные (*Дегтярное – I-4-7, Шорское – I-4-20, Устьфедоровское – I-4-21, Ортон-Федоровское – I-4-26, Ингольское – II-2-12, Верхнесынзасское – II-4-3 и Сынзасское – II-4-16* месторождения) - пригодны для производства извести, а декоративные разности могут применяться для внутренней и внешней облицовки зданий и изготовления поделок. Аллювиальные песчано-гравийно-галечниковые отложения (I-1-7) многих рек в настоящее время используются для отсыпки дорог. Специальные исследования в незначительных объемах проводились только с целью изучения декоративных свойств пород и пригодности их использования для облицовки зданий. Качественные характеристики пород известных месторождений района приведены в таблице 2.

Таблица 2

п/п	Название проявления, номер клетки на карте	Декоративность	Полируемость	Физико-механические свойства	Запасы, прогнозные ресурсы, млн м <sup>3</sup>	Характеристика пород
1	2	3	4	5	6	7
1	Базасское, I-3-14	II класс, 26 – 28 баллов	Хор., отл. 165 – 170 ед.		P <sub>3</sub> – 93	Габбро, светло-серые с голубоватым оттенком
2	Каратагское, III-2-2	II кл. 26 баллов	Отл.	Блочность 1×1×3 м, мех. прочность 1207-1796 кг/см <sup>2</sup> , водопогл. 0.6 - 0.9%	P <sub>3</sub> - 1000	Сиенит.
3	Дегтярное, I-4-7	II кл. 27 баллов	Отл.	Блочность 20%, выход при распиловке 16 – 18 м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	P <sub>1</sub> – 7,5	Черный известняк.

4	Шорское, I-4-20	III кл. 21 – 23 балла	Нерав- номер- ная		P <sub>2</sub> - 37	Мраморы, полосча- тые, белые с голубо- ватым, розоватым, кремовым и салат- ным оттенками
5	Устьфедо- ровское, I-4-21	Высоко- декорат. 33 – 35 баллов	Отлич- ная, 175 – 190 ед.		P <sub>1</sub> – 7,5	Красноцветные мраморы, конгломератобрекчии. Обломочный мат. - черные, т-серые, белые и розоватые известняки.
6	Ингольское, II-2-12	Декоративные			P <sub>2</sub> - 15	Строматолитовые известняки и доломиты, серые с брекчиевидным – пейзажным рисунком
7	Верхнесынзасское, II-4-3	II – III кл. 21 – 26 баллов	Хорошая, 165 ед.	Отвечают ГОСТу 9479 – 69, блочность III – V кат., морозост. 25 циклов, предел прочн. при сжат. 100 МПа	C <sub>2</sub> бело- серых – 7,4; C <sub>2</sub> пятни- стых – 16,3	Мраморы, бело – серые и серые пятнистые.
8	Сынзасское, II-4-16	II – III кл. 21 – 26 баллов	Хор. и отл. 165 – 170 ед.	Отвеч. ГОСТу 9470 – 69, Блоч. II – V кат., предел прочн. при сжат. 100 МПа	C <sub>2</sub> – 25	Строматолитовые доломиты, серые с контрастным хаотичным рисунком

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ

Изученная территория входит в *Алтае-Саянскую* минерагеническую провинцию, *Салаирско-Кузнецко-Минусинскую* субпровинцию, расположена в южной части *Кузнецко-Горношорского* минерагенического пояса. По минерагеническим особенностям структурно-вещественных комплексов и ассоциирующим с ними рудным формациям выделены *Тельбесская* золото-железородная, *Томская* железо-редкометалльная и *Мрасская* ванадий-фосфоритовая минерагенические зоны (прил. 3)

В геотектонической эволюции геологической структуры района выделяется десять этапов развития или эпох рудообразования разной продолжительности и интенсивности рудогенеза. Каждая эпоха характеризуется определенными геотектоническим режимом и составом минерагенических комплексов.

***Позднерифейско-ранневендская (добелкинская) эпоха*** включает *позднерифейскую* и *позднерифейско-ранневендскую* стадии рудообразования. В первую стадию в условиях океанических поднятий формировался карбонатно-вулканогенный комплекс пород чернореченской толщи. На его палеоповерхности в аридных условиях шло интенсивное формирование высокоглиноземистых латеритных почв. Во время аккреционно-коллизийных событий в среднем кембрии - раннем ордовике эти породы преобразованы в высокоглиноземистые хлоритоидные сланцы, проявления которых известны на сопредельной с юга площади [4].

*Позднерифейско-ранневендская* стадия характеризуется максимумом карбонатного осадконакопления с образованием карбонатных шапок на океанических поднятиях. На *ранней* подстадии (кабырзинский уровень) в обстановке глубокого шельфа формировались фосфатные и марганцевые кремнисто-карбонатные фации, тяготеющие к окраинным зонам поднятий, к их границам с предполагаемыми океаническими впадинами. Масштабы фосфатонакопления на данной подстадии незначительны, известно одно малое месторождение пластовых фосфоритов (Пурлинское), не имеющее самостоятельного промышленного значения. Области поднятий выше уровня бассейна, на которых формировались коры выветривания, и вероятный синхронный вулканизм в прилегающих океанических котловинах, являлись источником марганца. Марганцевое оруденение характеризуется незначительными масштабами и низкими концентрациями марганца (1-8%), представлено Пютюнзасским проявлением (Пурлинское рудное поле).

На локальных участках в прибрежных условиях шло накопление барита. Поступая из размываемых бариеносных кор выветривания, барий, при соприкосновении с морской водой, выпадал в осадок [68], формируя пластообразные залежи (Азасское рудное поле). Оруденение контролируется зоной смены карбонатных пород глинисто-кремнистыми. Незначительные по



масштабам залежи барита располагаются в 1-2 и более километров друг от друга, не образуют компактных скоплений и промышленного интереса в настоящее время не представляют.

Образования *поздней* подстадии (доломиты западносибирской свиты) сформированы в условиях мелкого шельфа, вмещают проявления пластовых фосфоритов, по составу и условиям залегания сходных с таковыми в кабырзинской свите, и самостоятельного практического значения не имеют. В более глубоководных частях бассейна со спокойным гидродинамическим режимом накапливались ванадиеносные кремнистые осадки с молибденом и ураном (Аптазинское рудное поле). Наличие кремнистых отложений среди доломитов западно-сибирской свиты требует уточнения. Ванадиеносные кремнистые формации не характерны для западносибирского уровня. Их проявление, возможно, на заключительном этапе формирования западносибирской свиты связано с начальной стадией вулканической деятельности в венд-нижнекембрийское время. Отложение кремнистых осадков происходило на ограниченных площадях и в незначительных объемах, а проявления их в пределах Аптазинского рудного поля практического интереса не представляют.

В начале *поздневендско-среднекембрийской эпохи* произошло значительное усложнение геотектонической зональности, обособились структуры Алтае-Кузнецкого вулканоплутонического пояса (участки задугового спрединга) и венд-среднекембрийского бассейна (амагматичные поднятия с терригенно-карбонатным осадконакоплением в окраинном море).

В *Алтае-Кузнецком ВПП* на ранней стадии (поздний венд - ранний атдабан) вблизи спредингового центра формировались “базальты океанических островов” (усть-анзасская свита), а на удалении - накапливались осадки кремнисто-терригенно-известняковой формации (унушкольская свита) с пластами и линзами фосфоритов, железных руд (Левоберезовское проявление) и уран-молибден-ванадиеносных углеродисто-кремнистых сланцев (Кураган-Сынзасская рудная зона). Оруденение последних происходило в процессе седиментогенеза в результате абсорбции углеродистым веществом урана, молибдена и ванадия из морской воды. Масштабы фосфатонакопления были незначительны. Известные проявления (Кызасское, Когасунугское) представлены маломощными линзами пластовых фосфоритов незначительной (100 м) протяженности. В пределах Когасунугского рудного поля вероятно выявление среднего месторождения.

Позднеатдабанско-ботомский период развития Алтае-Кузнецкого ВПП характеризуется формированием осадочных желваковых фосфоритов в условиях ограниченной связи бассейна с океаном за счет собственных резервов фосфора в самом бассейне и фосфора поступавшего с прилегающей суши [69]. Из-за ограниченности накопления и низкого качества, этот тип фосфоритов практического значения не имеет. В позднеамгинское время, в связи с интрузией габбро-сиенитовой формации шалымского комплекса формируются промышленные залежи скарно-

во-магнетитовых руд Шерегешевского, а на сопредельной с запада территории -Таштагольского и Шалымского месторождений.

К начальной стадии эволюции *венд-среднекембрийского бассейна* с преобладающим рифогенным типом осадконакопления приурочено формирование рудоносных кремнисто-карбонатных осадков белкинской и рифогенных известняков карчитской свит. Белкинская свита характеризуется наибольшей концентрацией пластовых фосфоритов. Отложения свиты вмещают основную часть месторождений и проявлений в Мрасской минерагенической зоне. Они развиты на большой площади, группируясь в Светлоключевской, Кизекско-Суетинский, Мрасско-Кизинский рудные узлы и Поросско-Пурлинскую рудную зону. Формирование фосфатоносных отложений происходило в условиях мелководного шельфа вблизи зон апвеллинга и приурочено к областям, пограничным со спрединговыми впадинами окраинно-морского бассейна. Основную роль в формировании фосфоритов играл фосфор поступавший из мантии в зонах спрединга [70]. На удалении от зоны апвеллинга (вглубь Мрасского поднятия) в условиях локальных впадин происходило накопление ванадиеносных кремнистых осадков с ураном и молибденом. Ванадиеносные отложения прослеживаются с перерывами в южной и восточной частях Мрасского поднятия на расстояние более 50 км (Кизекское, Пурлинское, Аптазинское, Кабукское и Эльбезинское рудные поля). Основные перспективы района в отношении ванадия связываются именно с отложениями черносланцевой формации белкинского уровня, в связи с чем необходимо ее изучение с целью установления дополнительных факторов, контролирующих локализацию ванадиевого оруденения в черных сланцах венда-нижнего кембрия.

*Эпоха среднекембрийско-раннеордовикского рудогенеза* протекала на фоне аккреции Алтае-Саянской островодужной системы к Сибирскому палеоконтиненту, сопровождающейся тектонической деформацией и метаморфизмом геологических комплексов, внедрением диорит-гранодиоритовых интрузий садринского и габбро-диоритовых тебинского (поздний кембрий-ранний ордовик) комплексов, с которыми связана значительная часть эндогенного оруденения района. В эндо- и экзоконтактных зонах интрузивов, главным образом гранитоидов повышенной основности, развивались скарны с железо-, золото- и полиметаллической минерализацией. Оруденение, генерируемое метаморфогенно - гидротермальной и плутогенно-гидротермальной эндогенными рудообразующими системами, располагается в оперяющих висячем Кузнецко-Алтайский шов висячем боку, линейных зонах смятия северо-восточного простирания и имеет очаговый тип размещения. В этих, легко проницаемых и благоприятных для сосредоточенной миграции гидротермальных растворов, тектонических зонах сформировались Ортон-Федоровский, Заслонкинский и Кыйекско-Джелсайский рудные узлы, расположенные в северном и юго-западном обрамлении Мрасского поднятия в полях развития раннепалеозойских гранитоидов повышенной основности. Эндогенные рудообразующие системы прослеживаются па-

параллельно Кузнецко – Алтайскому шву в северном направлении на 600 км при ширине 30 – 60 км, образуя золоторудный пояс Кузнецкого Алатау [2].

В северной части Мрасского антиклинорного поднятия в карбонатных отложениях западносибирской, унунушкольской и мрасской свит интенсивно проявился магниевый метасоматоз, обусловленный, вероятно, воздействием гранитоидных интрузий садринского, тебинского и тельбесского комплексов, выразившийся в тремолитизации доломитов с образованием промышленных залежей высококачественных тремолитов (Березовское, Дегтярное, Трехреченское и др. проявления). Этот тип оруденения, весьма перспективный в связи со значительными прогнозными ресурсами и высоким качеством руд, тяготеет к области развития раннепалеозойского интрузивного магматизма в северном обрамлении Мрасского поднятия.

В *позднекембрийско-раннедевонскую эпоху* в условиях пассивной континентальной окраины проявлений полезных ископаемых не выявлено.

В *ранне-среднедевонскую эпоху* территория развивалась в режиме активной континентальной окраины (АКО), характеризуется активизацией магматизма в рамках девонских ВПП. В надсубдукционной зоне формировались безрудная терригенная формация и интрузии больше-реченского и тельбесского комплексов. С последним ассоциируют проявления месторождения (Светлоключевское) талька.

В зоне тылового рифтинга интрузии фиксируют локальные структуры растяжения и рифтогенеза, их образование связано с мантийными источниками. С габброидами патынского комплекса ассоциирует непромышленное Патынское месторождение комплексных апатит-титаномагнетитовых руд, с сиенитами - скарны с уран-молибден-ванадиевой и молибденовой минерализацией (П-3-4), не представляющей практического интереса, с образованиями горячего комплекса - проявления нефелиновых сиенитов (Маторское и др.), не имеющие промышленного значения.

*Позднепермско-позднетриасовая эпоха* характеризуется тектоно-магматической активизацией, сдвиговыми дислокациями вдоль Кузнецко-Алтайского шва, связанными с этим проявлениями внутриплитного континентального магматизма (порожинский и томский комплексы) и метаморфизма (ташелгинский полиметаморфический комплекс). Пегматитоносные гранитоиды Порожинского массива имеют редкометалльную специализацию и по химическому составу сходны с известными редкометалльными гранитами Горного Алтая и Казахстана [57], с которыми связаны месторождения редких металлов. Пространственно тантал-ниобиевые метасоматические пегматитовые тела тяготеют к восточному (Пегматитовое рудное поле), а мелкозернистые граниты с вольфрам-молибденовой минерализацией - к западному (Каратагское рудное поле) эндоконтактам Порожинского интрузива. Рудные тела Пегматитового проявления залегают параллельно восточной ветви Кузнецко-Алтайского шва. В части массива, расположенной

на сопредельной с севера площади, известны проявления сподуменовых пегматитов, условия залегания которых не изучены. Перспективы Порожинского массива на выявление промышленных скоплений редких металлов высоки, прогнозируется выявление среднего месторождения.

В связи с палингенными гранитоидами томского комплекса на исследованной площади проявлений полезных ископаемых не обнаружено.

С *юрско-меловой эпохой* сопряжены очередные тектонические подвижки вдоль долгоживущего Кузнецко-Алтайского шва, сопровождающиеся образованием надвигов Сайзакской группы, незначительными проявлениями кислых и базитовых даек среди юрских отложений в бассейне р. Сайзак. На площади не обнаружено проявлений полезных ископаемых сформировавшихся в юрско-меловую эпоху, на сопредельной с юга площади известны телетермальные киноварные, киноварно-баритовые, барит-серебряно-полиметаллические, урановые месторождения и проявления [4].

В это время в юрских приразломных впадинах накопление пестроцветных терригенных осадков сопровождалось развитием торфяников (распадская свита). Сформировавшиеся бурогольные пласты (IV-1-15) имеют малые мощности и промышленного интереса не представляют. Отложения свиты бесперспективны в отношении промышленных скоплений угля.

К начальной стадии (сеноман-палеоцен) *позднемеловой-эоценовой эпохи* приурочены пенеппенизация территории, формирование остаточных и инфильтрационно-остаточных бокситов, фосфоритов, железных и марганцевых руд, кварцитов, золотоносных кор выветривания и других гипергенных полезных ископаемых. В эоценовую стадию коры выветривания служили источником рудного вещества при формировании месторождений и проявлений полезных ископаемых переотложенного типа в сохранившихся на современной поверхности эрозионно-карстовых депрессиях.

Субстратом для формирования бокситов (Могольское рудное поле) являлись палеозойские базитовые породы, широко распространенные на площади. Первичные фосфатные и марганцевые руды (Кизекско-Суетинский, Когасунугско-Сынзасский рудные узлы, Поросско-Пурлинская рудная зона), сформировавшиеся в ранние эпохи рудогенеза, выступали в роли источника при формировании инфильтрационного и остаточного оруденения.

В золоторудных узлах развивались золотоносные коры выветривания. При их последующей эрозии и многостадийном переотложении сформировались золотые россыпи. Источником наиболее богатых из них (россыпь р. Федоровка) с большим количеством крупных самородков, служили образования золоторудных кварцевой и сульфидно-кварцевой россыпеобразующих рудных формаций.

С корообразовательными процессами и последующей переработкой продуктов выветривания связана россыпь ильменита р. Кабырза, источником которого явились интрузии патынского комплекса.

*Олигоцен-четвертичная эпоха* характеризуется интенсивными эрозионно-денудационными процессами, сопровождающимися рельефообразованием. Продолжается уничтожение кор выветривания и эрозионно-карстовых депрессий, в том числе и рудоносных. Формируются террасовые и русловые россыпи золота, ильменита. При таком широком развитии денудационных процессов основные перспективы на выявление промышленных залежей в карстовых депрессиях связываются с остаточным типом кор выветривания (карстовые фосфориты и золотые россыпи). Расчитывать на обнаружение промышленных залежей бокситов, видимо, не приходится, хотя в пределах Могольского рудного поля не исключено выявление незначительных по масштабам карстовых депрессий, выполненных бокситоносными отложениями. Б.Г. Краевский [40], на основе проведенных исследований на сопредельной с юга площади не отрицает возможное наличие залежей бокситов в прилегающих районах.

Прогнозные ресурсы по видам полезных ископаемых приведены в текст. прил. 4.

Таким образом, основные закономерности формирования месторождений полезных ископаемых и размещения их во времени основаны на связи рудных формаций территории с геологическими комплексами, сформированными в различных геодинамических обстановках.

Латеральная зональность размещения полезных ископаемых на изученной территории обусловлена зональным расположением геологических комплексов, тектонических структур и их глубинным строением. Центральные части Мрасского антиклинорного поднятия характеризуются слабой фосфатоносностью. Здесь не выявлено промышленно интересных объектов фосфоритов, а в южной и восточной периферических частях поднятия концентрируются основные перспективные проявления фосфоритов, марганца и ванадия осадочного типа. Площадь Мрасского поднятия выделена в одноименную ванадий-фосфоритовую минерагеническую зону.

В северном обрамлении поднятия широко проявлен гранитоидный магматизм, с которым связаны проявления золота скарновой, золото-сульфидно-кварцевой и золото-кварцевой рудных формаций (Ортонское, Тихоновское, Федоровское и др.), проявления колчеданно-полиметаллической формации (Малахитовое и др.) объединенные в Ортон-Федоровский рудно-россыпной узел.

С Порожинским массивом умеренно-щелочных гранитов связаны проявления редких металлов (Томская железо-редкометаллическая минерагеническая зона).

В западном обрамлении Мрасского антиклинорного поднятия располагаются основные железорудные месторождения района (Таштагольское, Шалымское, Шерегешевское) железо-

рудной скарновой формации и ряд проявлений рудного золота не имеющих промышленного значения (Тельбесская золото-железородная минерагеническая зона).

Анализ минерагенических особенностей территории позволил выделить важнейшие полезные ископаемые, с которыми связываются основные перспективы района. К ним относятся фосфориты, ванадий, золото, тальк, марганец, железо, керамическое и огнеупорное сырье. При оценке промышленной значимости и перспективности объектов учитывалась претерпевшая в последнее десятилетие конъюнктура минерального сырья, экономическая освоенность территории и потребности местной промышленности.

Потребность промышленности в *ванадии* может быть удовлетворена за счет вовлечения в промышленное освоение нетрадиционных его источников – уран-молибден-ванадиеносных углеродисто-кремнистых сланцев черносланцевой формации. В этом отношении несомненный интерес представляют кремнисто-карбонатные отложения белкинской свиты. Рудовмещающие толщи протягиваются узкой полосой по периферии Мрасского карбонатного выступа на расстояние более 100 км. Оруденение с разной интенсивностью устанавливается с перерывами на всей площади их распространения. Специальных работ по изучению масштабов, характера оруденения и технологичности руд не проводилось. Сведения по ванадиеносности отложений черносланцевой формации, полученные при ГСР – 50 и поисковых работах на фосфориты, разрознены и бессистемны, но дают достаточно полное представление о характере оруденения в целом на всем протяжении рудовмещающих толщ, его стратиграфическом, литологическом и тектоническом контроле. Основные ресурсы ванадия сконцентрированы в выделенных Кизекском, Пурлинском, Аптазинском и Кабукском рудных полях. Наиболее предпочтительным является Аптазинское рудное поле с прогнозными ресурсами ( $P_3$ ) ванадия - 200 тыс. т. Содержания металла здесь варьируют от 0,01 до 1,0% (максимальные – 0,5-1,0% на Нижнекичинском проявлении) при параметрах рудных тел – 70-250 x 1100 м. Ванадиеносные отложения сопровождаются вторичными геохимическими ореолами, потоками ванадия и молибдена, что, в комплексе с известными проявлениями свидетельствует о значительных масштабах оруденения. Относительно низкие содержания ванадия, но значительные ресурсы, ставят черносланцевые отложения в разряд наиболее перспективных и интересных источников его получения. Перспективы площади могут быть существенно расширены при обнаружении ванадиеносных сланцев среди разновозрастных кремнисто-карбонатных отложений унушкольской свиты. Широко развитые на площади черносланцевые отложения, практически не изучены и на возможную их золото - и платиноносность. Повсеместное присутствие в золотых россыпях платины заставляет обратить внимание на изучение золото- и платиноносности этих отложений. В мире известны многие типы месторождений, залегающих в черных сланцах. Примером являются ураноносные сланцы кульма (Швеция), крупные месторождения золота – в Кызыл-Кумах, месторождение золота Су-

хой Лог в России. В Приладожье выявлены протерозойские ванадие- и ураноносные сланцы с платиноидами, а в КНР- с никелем и молибденом [50].

Аптазинское рудное поле представляет интерес и как возможный потенциальный источник карбонатных марганцевых руд усинского типа. Здесь же сосредоточены основные ресурсы ( $P_3$ ) окисленных марганцевых руд, оцененные до глубины 100 м в 66 млн т. Потенциальными потребителями марганца являются Западно-Сибирский и Кузнецкий металлургические комбинаты г. Новокузнецка.

Учитывая близость железной дороги ( до ст. г. Таштагол 30 км) и наличие потенциальных потребителей марганцевых и ванадиевых руд, Аптазинское рудное поле может иметь большое практическое значение.

Основные перспективы на *золото* связываются с Ортон-Федоровским, Сынзас-Кызасским золоторудно-россыпными узлами и Викторьевской рудной зоной. Ортон-Федоровский узел включает Асановское, Ортон-Магызинское и Федоровское золоторудные поля, из которых последнее, с прогнозными ресурсами золота по категории  $P_2$  - 78 т, представляется наиболее интересным. В Федоровском рудном поле на сопредельной с востока площади известно золоторудное месторождение кварцево-жильного типа Федоровское-1, где золото концентрируется в рудных столбах, образуя гнезда с уникальными содержаниями (десятки кг на тонну). Перспективы поля высоко оценены С.В. Шадринной [222]. На основе геолого-структурных, геохимических и геофизических исследований была установлена приуроченность руд Федоровского поля к наиболее продуктивной апикально-стволовой фации рудообразующей системы. Для рудных полей Кузнецкого Алатау эмпирически установлено [89], что количество добытого и разведанного россыпного золота относится к количеству коренного, как 1/10. По россыпи р. Федоровка, в контуре рудного поля, количество добытого и разведанного золота составляет 7 т. Исходя из соотношения, количество коренного золота составит 70 т, что сопоставимо с количеством подсчитанных прогнозных ресурсов и подтверждает высокую перспективность Федоровского рудного поля на выявление промышленного золотооруденения.

Высокоперспективным на россыпи в отложениях карстовых депрессий и рудное золото является Сынзас-Кызасский золоторудно-россыпной узел, в частности, Сынзасское рудное поле с прогнозными ресурсами ( $P_3$ ) металла - 11 т. Несомненный интерес представляют широко распространенные в пределах рудного поля карстовые депрессии. В отложениях одного из карстов (III-4-4) установлено содержание шлихового золота  $4,469 \text{ г/м}^3$ . Данный тип карстовых россыпей широко распространен на Салаире (Рахманинская, Гавриловская и др.), в Кузнецком Алатау (Никольская, Суховская, Евдокимовская и др.) и Горной Шории (Айзы-Гайзинская). Содержания золота в них варьировало от 2,0 до до  $4,0 \text{ г/м}^3$ . Аналогичные отложения в Сынзасско-Кызасском золоторудно-россыпном узле, могли служить промежуточным источником

формирования богатых аллювиальных россыпей. Слабая окатанность (до совершенно неокатанного) золота, присутствие обломков бурых железняков и окисленного пирита в карстовых отложениях свидетельствуют о возможной близости коренного источника. Прогнозные ресурсы ( $P_3$ ) россыпного карстового золота оцениваются в 30 т. В северной части рудного поля карстовые отложения залегают на инфильтрационно-коровых марганцевых рудах Анзакского марганцевого рудного поля. Прогнозные ресурсы ( $P_2$ ) окисных марганцевых руд оцениваются в 23 млн т. На выделенной перспективной площади рекомендуется комплексная оценка марганцевых и золоторудно-россыпных объектов.

Перспективным золоторудным объектом является Викторьевская редкометалльно-золоторудная зона. Значительные масштабы рудолокализирующей структуры (1-3 x 15 км), относительно высокие (0,2-19,5 г/т), содержания золота, его легкая извлекаемость определяют существенную значимость объекта. Прогнозные ресурсы золота по категории  $P_2$  оцениваются в 0,96 т, по категории  $P_3$  – 10 т.

В качестве перспективных на промышленное *железооруднение* рекомендуются проявления восточной части Тазского железорудного узла (Жем-Жесское рудное поле), Левоберезовское и Канасское. Геологическое строение, характер оруденения, состав и качество руд Жем-Жесского рудного поля аналогичны таковым в западном эндо-экзоконтакте Мастакольского массива раннедевонского возраста, где разведаны Тазская группа месторождений железных руд с запасами по категориям В+С<sub>1</sub>- 20 млн т. В рудном поле широко развиты аллювиально-делювиальные обломки скарнов и магнетит-гематитовых руд, известны проявления последних. Отсутствие интенсивных магнитных аномалий в пределах поля не должно снижать перспективность рудного поля. Известно [30], что на соседнем Шерегешевском месторождении главные рудные залежи выявлены в зонах слабых магнитных полей там, где ранее оруденение не предполагалось. Прогнозные ресурсы ( $P_3$ ) Жем-Жесского рудного поля невелики (20 млн т), но могут значительно увеличить промышленную значимость Тазского железорудного узла.

Рекомендуется для проведения поисково-оценочных работ Левоберезовское проявление железных руд. По химическому составу они сходны с рудами Тазского рудного узла и относятся к природно-легированным. Небольшие мощности (3-6 м) рудных пластов компенсируются их значительной протяженностью (0,9-1,8 км) по простиранию. В северной части пласты срезаются гранитоидной интрузией. Здесь на глубинах до 700 м (по аналогии с Тазской группой месторождений) ожидаются промышленные скопления метаморфизованных магнетитовых (магнетит-гематитовых) руд.

Весьма интересным в отношении *редкометалльного* оруденения представляется Порожинский гранитоидный массив позднетриасового возраста. Его перспективы связываются с пегматитами, вмещающими тантал-ниобиевое оруденение, развитыми в его восточном эндо-



контакте. Рудовмещающие гранитоиды массива по химическому составу близки к известным редкометалльным гранитам Горного Алтая, Казахстана. Сонахождение пегматитов с метаморфическими породами фации (ташелгинский полиметаморфический комплекс), присутствие в них андалузита являются наиболее эффективными косвенными признаками редкометалльного оруденения [57], а наличие проявления Пегматитовое дает основание высоко оценить перспективы Порожинского массива. Масштабы оруденения устанавливаются по наличию шлиховых ореолов и потоков пирохлора. В рудном поле прогнозируется среднее месторождение редких металлов.

Следует отметить наличие на изученной площади значительных запасов *нерудного минерального сырья*. Прежде всего, это пластовые, карстовые фосфориты и тальк. Известные месторождения фосфоритов (Белкинское, Мрасское) и талька (Светлоключевское) подготовлены к эксплуатации. Проявления, месторождения талька и фосфоритов, расположенные за пределами рудных полей известных месторождений, в ближайшее время самостоятельного промышленного интереса, видимо, представлять не будут.

Район является практически неограниченным источником сырья, пригодного для производства огнеупоров, высококачественной радиокерамики и абразивных материалов. Для этих целей пригодны тремолиты Дегтярного и Трехреченского проявлений с общими прогнозными ресурсами ( $P_1+P_2$ ) 100 млн т. По данным технологических испытаний на кафедре силикатов Томского политехнического института [97], на основе тремолитовых пород Дегтярного проявления могут быть получены высококачественная радиокерамика, высокоэффективные абсорбенты углекислоты, ситаллы и абразивные инструменты. Абразивный инструмент на тремолитовой ситаллосвязке успешно прошел испытания на Юргинском машиностроительном заводе и показал высокую работоспособность.

В качестве облицовочного материала возможно использование интрузивных и карбонатных пород, прогнозные ресурсы которых составляют более 1000 млрд м<sup>3</sup>. При возникновении спроса на данные виды нерудного минерального сырья и строительных материалов, выявленные объекты, несомненно, будут представлять промышленный интерес.

Итогом анализа и обобщения большого количества материалов по минерагении изученной территории явилось выделение перспективных площадей с подсчетом прогнозных ресурсов по полезным ископаемым, ранее не выделявшимся в качестве промышленно значимых. Впервые оценены прогнозные ресурсы по категориям  $P_1 - P_3$  наиболее перспективных объектов ванадия – 1,3 млн т, молибдена – 0,28 млн т, урана – 7 т (черносланцевая рудная формация), тантала – 23 тыс. т, ниобия – 340 тыс. т, железных руд (прирост) – 55 млн т, вольфрама – 28 тыс. т, марганца (прирост) – 45 млн т, алюминия (бокситы) – 3 млн т, золота рудного (прирост) – 3 т, золота россыпного (карстовое) – 30 т, цинка – 3,5 млн т, урана – 7 т, талька (прирост) – 70 млн т.

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Основу раздела составили материалы исследования подземных вод в процессе ГСР и ГДП масштаба 1 : 50 000, поисковых и геологоразведочных работ.

Интенсивно расчлененный рельеф, большое (800 – 1100 мм в год) количество атмосферных осадков, отсутствие многолетней мерзлоты, резко континентальный климат являются главными факторами в формировании подземных вод района. По особенностям размещения и циркуляции подземные воды подразделяются на грунтовые, трещинно-поровые, трещинно-карстовые и трещинные воды зон разломов (рис. 9.1).

*Грунтовые воды* связаны с водоносными комплексами четвертичных аллювиальных и элювиально-делювиальных отложений, представлены гидрокарбонатно-кальциевыми и гидрокарбонатно-натриево-кальциевыми разновидностями с минерализацией до 1 г/л. Наиболее обводнены аллювиальные образования. Водоносными горизонтами служат галечники, валунники и пески. Уровень аллювиальных вод обычно соответствует уровню поверхностных водотоков, поднимаясь к бортам речных долин. Мощность водоносных горизонтов определяется высотой пойменных террас. Дебит колодцев в долинах рек Анзас и Базас достигает 6 – 10 л/сек. Питание вод – за счет атмосферных осадков, поглощения элювиально - делювиальных вод, подтока трещинно-поровых или трещинно-карстовых вод.

Элювиально-делювиальные отложения обводнены незначительно, их воды проявляются в виде малodeбитных (0,01 – 0,1 л/сек в сухое время года, 0,3 – 0,5 л/сек в период снеготаяния и интенсивных дождей) родников, приуроченных к вершинам ручьев и к подножиям склонов. Воды пресные, прозрачные с хорошими вкусовыми качествами. Питание водоносных горизонтов осуществляется за счет атмосферных осадков и водопритоков из коренных пород.

*Трещинно-поровые воды* по структурно-стратиграфической приуроченности подразделяются на связанные с венд-среднекембрийскими вулканогенными, вулканогенно-осадочными и осадочными, ордовикскими и девонскими осадочными и вулканогенными, нижнеюрскими осадочными отложениями, кембрийскими и девонскими интрузиями, пермо-триасовыми интрузивными и метаморфическими породами. Выходы вод безнапорные, представлены редкими нисходящими родниками у подножий склонов. Дебит источников составляет 0,01 – 2 л/сек. Воды пресные (минерализация 0,05 – 0,2 г/л) гидрокарбонатно-кальциевые, гидрокарбонатно-натриево-кальциевые и гидрокарбонатно-магниевые-кальциевые; в пределах Порожинского гранитоидного массива – гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые.

*Трещинно-карстовые воды* приурочены к позднерифейско-раннекембрийским карбонатным отложениям, представлены гидрокарбонатно-кальциевыми (среди известняков) и гидрокарбонатно-кальциево-магниевыми (среди доломитов) слабо щелочными (рН = 7 – 7,8) с минерализацией 0,03 – 0,3 г/л и жесткостью от 3 до 5 мг экв/л. Признаками карстовых вод являются

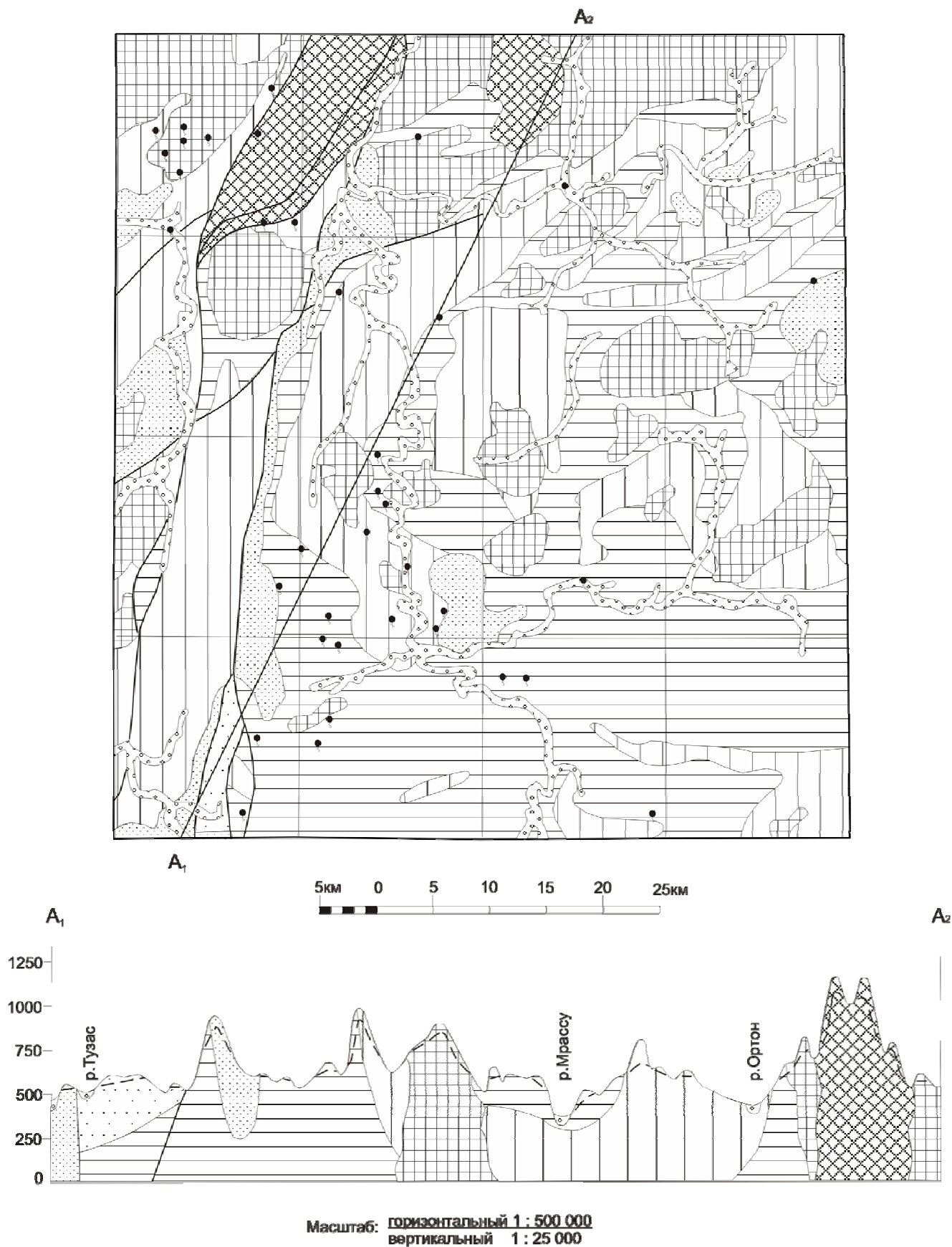
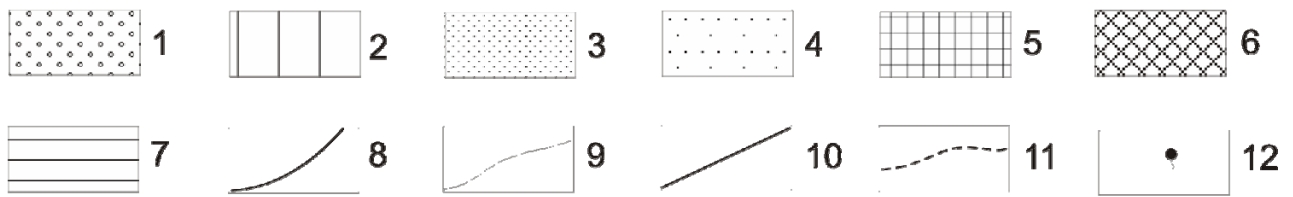


Рис. 9.1 Схема распространения основных водоносных комплексов листа N-45-XXIX и схематический гидрогеологический разрез по линии  $A_1$ - $A_2$

### Условные обозначения к рис. 9.1



1 - водоносные комплексы грунтовых вод в четвертичных аллювиальных отложениях (галечниках, валунниках, песках); 2-6 - водоносные комплексы трещинно-поровых вод: 2 - в венд-среднекембрийских вулканогенных, вулканогенно-осадочных и осадочных образованиях (лавах, туфах базальтоидов, туфопесчаниках, алевролитах, тефроидах и граувакковых песчаниках); 3 - в ордовикских и девонских осадочных и вулканогенных образованиях (песчаниках, алевролитах, конгломератах, лавах и туфах базальтов, андезит-базальтов, трахитов); 4 - в нижнеюрских осадочных образованиях (конгломератах, песчаниках, алевролитах); 5 - в кембрийских и девонских интрузивных образованиях (гранитах, гранодиоритах, диоритах, сиенитах, габбро); 6 - в пермо-триасовых интрузивных и метаморфических образованиях (гранитах, гнейсах, амфиболитах); 7 - водоносный комплекс трещинно-карстовых вод в позднерифейско-раннекембрийских карбонатных отложениях (известняках, доломитах); 8 - комплекс трещинных вод зон разломов; 9 - границы водоносных комплексов; 10 - линия схематического гидрогеологического разреза; 11 - верхний уровень подземных вод (на разрезе); 12 - родники.

поглощение поверхностных водотоков и выходы в бортах долин и в руслах источников с дебитом достигающим 500 л/сек (верховье руч. Азас на юге планшета, руч. Екатериновка). Потери поверхностных водотоков часто наблюдаются на контактах карбонатных пород с кремнистыми, терригенными или вулканогенными (среднее течение р. Кизек) и вблизи разломов (верховье левых притоков р. Анзак). Глубина карстов, по данным разведки Белкинского месторождения фосфоритов, оценивается в 40 – 120 м [21].

*Трещинные воды зон разломов* приурочены к участкам интенсивной трещиноватости и дробления пород в осевых частях кливажных швов, проявляются в виде многочисленных нисходящих и восходящих источников на склонах и в бортах долин рек Мрас-Су, Ортон, Пызас и других с дебитом 0,5 – 5 л/сек.

### ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

На исследованной территории по комплексу геолого-геоморфологических признаков, выделяются четыре природных класса ландшафтов (Прил. 1).

К первому классу относятся среднегорные гольцовые ландшафты, распространенные на водораздельной части рек Сынзас, Базас (гора Патын и ее отроги). Денудационный тип рельефа, низкая сорбционная способность пород при инфильтрационном типе водообмена определяют их высокую геохимическую устойчивость. Низкая устойчивость к физико-механическим воздействиям (геодинамическая) обусловлена крутосклонным рельефом, малой закрепленностью поверхности растительностью, температурными контрастами и выражается в интенсивном развитии осыпей и курумов.

Второй – среднегорный и третий – низкогорный классы ландшафтов относятся к геохимически и геодинамически среднеустойчивым. Общими критериями для них являются аккумулятивно-денудационный тип рельефа, средняя сорбционная способность горных пород (дресвяно-щебнистые образования с суглинистым заполнителем), инфильтрационно-испарительный тип водообмена, высокий объем растительной биомассы (черневая тайга с вторичными березово-осиновыми лесами).

Для среднегорных грядовых ландшафтов отмечаются участки крутосклонного рельефа с осыпями и курумами (хребет Каратаг, горы Куйлюм, Хогбалык, Канзат, Асыр и др). В низкогорных областях в поле карбонатных пород докембрия и нижнего кембрия развит поверхностный и подземный карст (бассейны рек Таяс, Сынзас, Пурла). Близкий к поверхности уровень грунтовых вод и незначительные уклоны рельефа способствуют локальному заболачиванию местности (верховья рек Сынзас, Мал. Суэта, Бол. Ортон).

Четвертый класс ландшафтов включает поймы и надпойменные террасы рек Мрассу, Ортон, Бол. Унзас, Кондома геохимически и геодинамически среднеустойчивые.

Район характеризуется низкой сейсмической активностью. По данным Н.Д. Жалковского [29] коэффициент сейсмической активности  $A_{10}$  (среднее число землетрясений энергетического класса  $K = 10$  (магнитуда  $M = 3,5$ ), возникающих на площади  $1000 \text{ км}^2$  в год) для территории - менее 0,01.

Эколого-геологическая оценка площади произведена В.Л. Некипелым, под руководством которого в настоящее время проводятся работы по геоэкологическому картированию территории Кемеровской области масштаба  $1 : 500\,000$  Геохимической партией ФГУГП “Запсиб-геолсъемка”.

Для большей части территории обстановка оценивается как *благоприятная*, в связи со слабой освоенностью площади, спокойными экзо- и эндодинамическими процессами, незначительным проявлением природных геохимических аномалий с интенсивностью до восьми ПДК. Вблизи поселков, где в незначительном объеме развито скотоводство, располагаются покосы и отгонные пастбища, не оказывающие существенного влияния на экологию района. Лесозаготовительная деятельность в районе прекращена в середине 90-х годов, участки лесоразработок покрыты вторичными березово - осиновыми лесами. Таштагольским лесничеством на вырубках в правобережье р. Бол. Унзас производятся посадки пихты и кедра.

В качестве *удовлетворительной* ситуация оценивается в бассейнах рек Кабырза, Пызас, Мрассу, Бол. и Мал. Суета в связи с проявлением процессов карстообразования и локальным заболачиванием территории.

В качестве *напряженной* ситуация оценивается:

- в бассейнах рек Бол. Унзас (Бол. Речка) и Александровка в связи с аэрогенным загрязнением почв металлами (Cr, Ni, Co, Zn, Cu, Mo) со стороны промышленных предприятий пос. Шерегеш и г. Таштагол;
- в верховьях р. Пурла и в приустьевой части р. Мал. Суета, где выявлены природные геохимические ореолы рассеяния молибдена с содержаниями более 16 ПДК;
- в бассейнах рек Ортон, Заслонка и Сынзас, к которым приурочены природные геохимические ореолы и потоки рассеяния металлов (Au, Cu, Pb, Zn, Co, Ni, Cr, Mo) с содержаниями от 8 до 16 ПДК;
- на хребте Каратаг, горах Куйлюм, Хогбалык, Патын, Канзат, где распространены ареалы развития подвижных крупноглыбовых осыпей;

*Кризисная* обстановка оценивается в долинах рек Бол. Унзас (Бол. Речка), Александровка, Сынзас, Заслонка, Ортон, Федоровка, Базас и Таенза, где производились, а на последних трех – ведутся до сих пор, дражные и старательские отработки россыпного золота. Эти работы полностью уничтожают растительный покров в долинах рек, препятствуют продвижению рыбы

на нерест в верховья водотоков, формируют шлейф взвешенных глинистых частиц протяженностью в несколько километров.

Интенсивное техногенное нарушение природной среды связано с деятельностью горнодобывающих предприятий пос. Шерегеш. В донных отложениях истоков р. Бол. Ортон выявлена аномальная концентрация хрома, никеля, кобальта и цинка, превышающая предельно допустимую более чем в 32 раза. Эколого-геологическая обстановка на этих участках оценивается как *катастрофическая*.

Проведение своевременных лесопосадок на вырубках, рекультивации ландшафтов речных долин в сочетании с благоприятными природными ландшафтообразующими факторами может обеспечить восстановление нормальной эколого-геологической обстановки на техногенно нарушенных объектах.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итогом проведенных работ стал комплект Госгеолкарты-200 нового поколения на площадь листа N-45-XXIX, включающий геологическую карту, карты полезных ископаемых и закономерностей их размещения, четвертичных отложений и объяснительную записку с текстовыми приложениями. Комплект базируется на обобщении и систематизации обширного ретроспективного материала и результатах авторских исследований.

В процессе работ получили современную геохимическую характеристику вулканиты усть-анзасского (венд-нижний кембрий) и мрасского (нижний кембрий) комплексов, определена их геотектоническая природа. Изучен редкоэлементный состав габброидов Патынского массива, Sm-Nd изотопным датированием установлен их раннедевонский возраст. Доказана принадлежность монцодиоритов Заслонского и гранитоидов Западно-Ортонского массивов к садринскому магматическому комплексу.

На северной части Мрасского поднятия в качестве стратиграфической единицы, объединяющей переходные фации от вулканитов усть-анзасской к существенно карбонатным образованиям карчитской свит выделена унушкольская свита. В Большесуетинской грабен-синклинали девонские отложения впервые расчленены на устькундусуюльскую, абрамовскую и сайзакскую свиты.

История геологического развития района рассмотрена с позиции “тектоники плит” – выделены геологические эпохи и этапы развития территории, палеотектонические структуры (палеобассейны, вулканно – плутонические пояса) с определенными наборами структурно-вещественных комплексов.

Несмотря на хорошую изученность территории, ряд вопросов стратиграфии, магматизма, тектоники и минерагении по разным причинам не нашли своего разрешения и требуют дополнительных исследований.

Осталась открытой проблема стратиграфического положения чернореченской толщи, для решения которой необходимо проведение целенаправленных геологических наблюдений за характером ее границ с отложениями кабырзинской и западносибирской свит на водоразделе рек Мрассу – Черная Речка.

Требуется уточнения возраст и формационная принадлежность вулканитов приустьевой части р. Жемжес, условно выделенных в таштагольскую свиту.

Нет единой точки зрения на возраст вулканитов Хогбалыкского ареала - наряду с раннедевонским предполагается их среднекембрийский возраст. Необходимо получение современных геохимических характеристик базальтоидов ареала и их сопоставление с образованиями каратагского и таштагольско-мундыбашского комплексов стратотипических районов.

Обобщение и анализ минерагении позволили выделить наиболее перспективные площади и конкретные объекты для их дальнейшего изучения и оценки с целью промышленного освоения. Основные перспективы района в отношении ванадия, урана и молибдена связываются с отложениями черносланцевой формации в пределах выделенных Кизекского, Пурлинского, и Аптазинского рудных полей, последнее представляет интерес и в отношении окисленных марганцевых руд.

Высоко оцениваются перспективы на золото Федоровского и Сынзасского золоторудно-россыпных полей. В пределах Федоровского рудного поля на сопредельной с востока площади известно золоторудное месторождение кварцево-жильного типа Федоровское-1, где золото концентрируется в рудных столбах, образуя гнезда с уникальными содержаниями (десятки килограмм на тонну).

В качестве перспективных на промышленное железоруденение рекомендуются Жемжесское рудное поле, Левобережовское и Канасское проявления.

Весьма интересным в отношении редкометалльного оруденения представляется Порожинский гранитоидный массив, перспективы которого связываются с дайковыми и метасоматическими пегматитами вмещающими тантал-ниобиевое оруденение. В пределах рудного поля прогнозируется среднее месторождение редких металлов.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Опубликованная

1. *Аксарина Н.А., Пельман Ю.Л.* Кембрийские брахиоподы и двустворчатые моллюски Сибири. М., Наука, 1978, 178 с.
2. *Алабин Л. В., Калинин Ю. А.* Металлогения золота Кузнецкого Алатау. Новосибирск, изд. СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1999, 237 с.
3. *Бабин Г.А., Владимиров А.Г., Плотников А.В. и др.* Корреляция геологических комплексов и палеогеодинамика Горной Шории // Геодинамика и эволюция Земли. Материалы к научной конференции РФФИ. Новосибирск, 1996, с. 45 - 47.
4. *Бабин Г.А., Юрьев А.А., Рында Г.С. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200000. Издание второе. Серия Кузбасская. Лист N-45-XXXV. Объяснительная записка. Новокузнецк, 2000, 213 с.
5. *Багмет Г.Н.* Ассоциации фитолитов западносибирской свиты верхнего докембрия Мрасского массива Горной Шории // Геология позднего докембрия и палеозоя Сибири. Тезисы докладов научно-практической конференции 21 – 23 ноября 1990 г. Новосибирск, 1990, с. 26.
6. *Багмет Г.Н.* Биостратиграфия верхнедокембрийских и венд-нижнекембрийских отложений Горной Шории. Автореф. дисс ... к.г.м.н. Новосибирск, 1994.
7. *Батулин В.П.* Фазы тектогенеза Тельбесского района Горной Шории // Материалы по геологии Зап. Сиб. Края, вып. 37, 1936.
8. *Белкин Е.Д., Радцев В.В.* Петрография и рудоносность Патынского габбро-пироксенитового массива // Рудоносность магматических формаций Сибири. Сб. науч. тр., Новосибирск, СНИИГГиМС, 1991, с. 82 - 87.
9. *Белоусов А.Ф., Кочкин Ю.Н., Полякова З.Г.* Вулканические комплексы рифея и нижнего палеозоя Горного Алтая, Горной Шории и Салаирского кряжа // Тр. ИГГ. СО АН СССР, вып. 22, 1969.
10. *Белоусов А.Ф., Кривенко А.П., Полякова З.Г.* Вулканические формации. Новосибирск, Наука, 1982, 281 с.
11. *Богатилов О.А.* Петрология и металлогения габбро-сиенитовых комплексов Алтае-Саянской области. М., Наука, 1966, 240 с.
12. *Богнибов В.И.* О соотношениях габброидных и гранитоидных комплексов на примере Большереченского комплекса габброноритов в Горной Шории // Геология и геофизика, 1966, № 10.

13. *Богнибов В.И.* Большереченский габброноритовый комплекс в Тельбесском районе Горной Шории // Магматические формации Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, Наука, 1971.
14. *Богнибов В.И., Изох А.Э., Поляков Г.В. и др.* Состав и геодинамические обстановки формирования титаноносных ультрабазит-базитовых массивов Центрально-Азиатского складчатого пояса // Геология и геофизика, 2000, № 8, с. 1083 - 1097.
15. *Богнибов В.И., Кривенко А.П., Изох А.Э. и др.* Платиноносность ультрабазит-базитовых комплексов юга Сибири. СО РАН, НИЦ ОИГГМ. Новосибирск, 1995, 151 с.
16. *Витте Л.В., Беляев Е.В.* Патынский магматический узел: модель глубинного строения и перспективы апатитоносности // Геология и геофизика, 1989, № 1, с. 134 - 139.
17. *Владимиров А.Г., Пономарева А.П., Каргополов С.А., Бабин Г.А. и др.* Неопротерозойский возраст древнейших образований Томского выступа (Горная Шория) на основании U-Pb, Sm-Nd, Rb-Sr и Ar-Ar изотопного датирования // Стратиграфия. Геологическая корреляция, 1999, т. 7, № 5, с. 28 - 42.
18. *Вологдин А.Г.* Древнейшие водоросли СССР. М., Изд-во АН СССР, 1962, 655 с.
19. *Вольфсон Ф.И., Дружинин А.В.* Главнейшие типы рудных месторождений. Москва, Недра, 1975, 391 с.
20. *Воронин Ю.И.* Аяциатииды. М., Наука (Труды палеонтологического института), 1979, 176 с.
21. *Гидрогеология СССР.* Том XVII. Кемеровская область и Алтайский край / Редакторы Кузнецова М.А., Постникова О.В. М., Недра, 1972, 399 с.
22. *Гинцингер А.Б.* Стратиграфия докембрия и палеозоя Алтае-Саянской складчатой области // Стратиграфия ордовика Алтая, Салаира, 1963.
23. *Гурьянова В.Н.* Петрология ультраосновных и пироксенито-габбровых интрузий Кузнецкого Алатау. Автореф. дисс ... к.г.м.н. Ленинград, 1962, 15 с.
24. *Гусев Г.С., Песков А.И.* Геохимия и условия образования офиолитов Восточного Забайкалья. // Геохимия, 1996, №8, с. 723 - 737.
25. *Даценко В.М., Бакулов А.Д., Малюшко Л.Д., Черевко А.С.* Геохимические аспекты рудоносности гранитоидов Восточного Саяна // Рудоносность магматических формаций Сибири. Сб. науч. тр., Новосибирск: СНИИГГиМС, 1991, с. 69 - 76.
26. *Добрецов Н.Л., Берзин Н.А., Буслов М.М., Ермиков В.Д.* Общие проблемы эволюции Алтайского региона и взаимоотношения между строением фундамента и развитием неотектонической структуры // Геология и геофизика, 1995, т. 36, № 10, с. 5 - 19.
27. *Довгаль В.Н.* Раннепалеозойская габбро-сиенитовая формация центральной части Алтае-Саянской складчатой области. М., Наука, 1968, 205 с.

28. *Елкин Е.А., Сенников Н.В., Бусланов М.М. и др.* Палеогеографические реконструкции западной части Алтае-Саянской области в ордовике, силуре и девоне и их геодинамическая интерпретация // Геология и геофизика, 1994, № 7 - 8, с. 118 - 144.
29. *Жалковский Н.Д., Кучай О.А., Мучная В.И.* Сейсмичность и некоторые характеристики напряженного состояния земной коры Алтае-Саянской области // Геология и геофизика, 1995, т. 36, №10, с. 20 – 30.
30. *Железорудные* месторождения Сибири. Вып. 501. Наука, Новосибирск, 1981. 234 с.
31. *Заболотникова И.И., Хватов В.В.* Щелочные породы участка Сынзас // Материалы по геологии Западной Сибири. М.: Госгеолтехиздат, 1963, вып. 64, с. 173 – 177.
32. *Занин Ю. Н.* Геология фосфоритоносных кор выветривания и связанных с ними месторождений фосфоритов. М., Наука, 1969. 158 с.
33. *Изох А.Э.* Расслоенные ультрабазит-базитовые ассоциации как индикаторы геодинамических обстановок (на примере Центрально-Азиатского складчатого пояса). Автореф. дисс ... д.г.м.н., Новосибирск, 1999.
34. *Ильенок С.С.* Петрология габбро-сиенитового комплекса Горной Шории. Томск, 1964, 129 с.
35. *Инструкция* по применению классификации запасов к месторождениям жильного кварца, горного хрусталя и исландского шпата. Москва, 1985, 85 с.
36. *Каргополов С.А.* Метаморфизм Томского выступа и его обрамления (Горная Шория) // Новые данные о геологии и полезных ископаемых западной части Алтае-Саянской области. Сборник материалов к научно-практической конференции. Новокузнецк, 1995, с. 221 - 223.
37. *Колман Р.Г.* Офиолиты. М.: Мир, 1979, 262 с.
38. *Коробейников А. Ф., Митрофанов Г. Л., Немеров В. К., Колпакова Н. А.* Нетрадиционные золото-платиновые месторождения Восточной Сибири // Геология и геофизика, 1998, т. 39, № 4, с. 432 - 444.
39. *Корреляция* магматических и метаморфических комплексов западной части Алтае-Саянской складчатой области / Шокальский С.П., Бабин Г.А., Владимиров А.Г., Борисов С.М. и др., Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000, 187с.
40. *Краевский Б. Г., Баранов В. К., Дергачев В. Д. и др.* О корях выветривания и перспективах бокситоносности юго-восточной части Горной Шории // Проблемы бокситов Сибири. Тр.СНИИГГиМС, 1975, вып.189, с. 65 - 72.
41. *Ляхницкий В.Н., Макаренко С.Н., Хромых В.Г. и др.* Находка ордовик-силурийской фауны в карбонатных отложениях Мрасского выступа. Постановка проблемы // Материалы научно-практической конференции, посвященной 80-летию Западно-Сибирской геологической службы. Новокузнецк, 1998.

42. *Маслов В.П.* Строматолиты (Их генезис, метод изучения, связь с фациями и геологическое значение на примере ордовика Сибирской платформы). М.: Изд-во АН СССР, Труды ИГН, вып. 41, 1960, 186 с.
43. *Методическое* пособие по геологической съемке масштаба 1 : 50 000. Вып. 13. (Прогнозно-металлогенические исследования при региональных геологосъемочных работах). Ленинград, Недра, 1985. 277 с.
44. *Методическое* руководство по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Вып. 12. Оценка прогнозных ресурсов тантала, ниобия, бериллия. ИМГРЭ, Москва, 1986, 81 с.
45. *Мкртычян А.К.* Фосфоритоносная вулканогенно-осадочная формация Кузнецкого Алатау // Геология и геофизика, 1966, №2, с. 39 - 48.
46. *Мкртычян А.К.* О возрасте Тамалыкской фосфоритоносной свиты (Кузнецкий Алатау) // Геология и геофизика, 1968, №4, с. 125 - 128.
47. *Москалева С.В.* Гипербазиты и их хромитоносность. Л.: Недра, 1974, 280 с.
48. *Мусатов Д.И., Любалинская З.П., Широкова Е.В., Немировская В.Н.* Краткая характеристика палеогеографии кембрия Алтае-Саянской складчатой области // Стратиграфия докембрия и кембрия Средней Сибири. Красноярск, книжное изд-во, 1967.
49. *Надлер Ю.С.* Дополнительная палеоботаническая характеристика девонских отложений Горной Шории // Новые данные о геологии и полезных ископаемых западной части Алтае-Саянской области. Сборник материалов к научно-практической конференции. Новокузнецк, 1995, с. 71 - 72.
50. *Основы* металлогенического анализа при геологическом картировании (металлогения геодинамических обстановок). М., 1995, 465 с.
51. *Пак К.Л., Климова Г.Н., Яшин В.Д.* Новые данные о возрасте слоёв с *Newlandia* на р. Мрассу (Горная Шория) // Стратиграфия позднего докембрия и раннего палеозоя Сибири. Венд и рифей. Новосибирск, 1985.
52. *Паталаха Е.И.* Тектонофациальный анализ складчатых сооружений фанерозоя. М., 1985, 168 с.
53. *Плотников А.В.* Метаморфические комплексы Томского выступа (Горная Шория) и их геодинамическая интерпретация. Автореф. дисс ... к.г.м.н. Новосибирск, 1998, 22 с.
54. *Поляков Г.В., Кривенко А.П., Федосеев Г.С. и др.* Дифференцированные габбровые интрузии каледонид Алтае-Саянской складчатой области // Проблемы магматической геологии. Новосибирск Сибирское отд., 1973, с. 87 - 111.
55. *Пономарева А.П., Владимиров А.Г., Халилиев В.А., Пономарчук В.А.* О гетерогенности гранитоидов Томского выступа и его обрамления (Горная Шория) // Новые данные о геологии и

полезных ископаемых Алтае-Саянской складчатой области. Новокузнецк: ИЦ Южсибгеолком, 1995, с. 189 – 191.

56. Пономарева А.П., Изох А.Э., Киреев А.Д. Интрузивный магматизм Горной Шории: состав, источники, эволюция. СО РАН, НИЦ ОИГГМ. Новосибирск, 1995, 36 с.

57. Принципы прогноза и оценки месторождений полезных ископаемых / Под редакцией В.Т. Покалова. Т.1, Москва, Недра, 1977, 310 с.

58. Радугин К.В. Элементы стратиграфии и тектоники Горной Шории. Материалы по геологии Западно-Сибирского края. Томск, 1936, вып. 37.

59. Радугин К.В. О соотношении кембрия и докембрия Горной Шории // Проблемы Советской геологии, 1937, №4, 159 с.

60. Репина Л.Н., Хоментовский В.В., Журавлева И.Т. и др. Биостратиграфия нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области. М., Наука, 1964, 365 с.

61. Романовский Н.П. Магнитная восприимчивость и некоторые металлогенические особенности гранитоидов Востока СССР // Сов. Геология, 1976, № 12, с. 64 – 74.

62. Руб М.Г. Щелочные элементы и стронций в рудоносных (Sn, W, Ta) дифференцированных магматических ассоциациях // Докл. АН СССР, т. 286, № 6, с. 1463 – 1466.

63. Сивов В.А. К стратиграфии рифейских отложений Горной Шории // Геология и металлогения протерозой-кембрийских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области. Тезисы докладов научно-практической конференции. Новокузнецк, 1974.

64. Сивов В.А., Багмет Г.Н. Стратиграфия и возраст древнейших отложений Мрасского массива Горной Шории // Новые данные о геологии и полезных ископаемых западной части Алтае-Саянской складчатой области. Сборник материалов к научно-практической конференции. Новокузнецк, 1995, с. 34 – 37.

65. Сивов В.А., Карева Г.Д., Климова Г.Н. О возрасте слоёв с *Newlandia* в Горной Шории // Советская геология, 1985, №3.

66. Сивов В.А., Климова Г.Н. Опорный разрез докембрия в Пурла-Азасском районе Горной Шории // Стратиграфия позднего докембрия и раннего палеозоя Средней Сибири. Новосибирск, 1983.

67. Сивов В.А., Климова Г.Н., Липин Н.Е. К обоснованию новой стратиграфической схемы докембрия Горной Шории // Новые данные по стратиграфии докембрия и палеозоя Алтае-Саянской складчатой области. Новокузнецк, 1986.

68. Смирнов В. И. Геология полезных ископаемых. Москва, Недра, 1976, 687 с.

69. Соколов А. С., Еганов Э. А., Краснов А. А. Проблемы фосфоритогенеза // Геология и геофизика, 2001, №4, т. 42, с. 569 - 582.

70. *Соколов А.С., Фролов А.А., Белов С.В.* Закономерности размещения и особенности генезиса месторождений фосфатных руд // Геология рудных месторождений, 2001, т. 43, № 2, с. 169 - 180.
71. *Страхов Н.М.* Известково-доломитовые фации современных и древних водоёмов. М., Труды ИГН, вып. 124. Геологическая серия, 1951, 370 с.
72. *Тарновский С.Л.* Возраст слоёв с невландиевой проблематикой в Алтае Саянской области // Стратиграфия и палеонтология докембрия и фанерозоя Сибири. Новосибирск, 1990.
73. *Таусон Л.В., Кузьмин М.И.* Геохимические особенности и металлогения гранитоидов, формирующихся в различных геодинамических обстановках // Геодинамика и полезные ископаемые. М., Изд-во ГКНТ, 1976, с. 21 – 23.
74. *Терлеев А.А., Карлова Г.А.* Проблемы возраста региональных горизонтов неопротерозоя Алтае-Саянской складчатой области // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. Томск, 1998, т. 1.
75. *Требования промышленности к качеству минерального сырья.* Справочник для геологов. Вып. 20. Доломит. М., ВИМС, 1961, 50 с.
76. *Тюлюпо Б.М.* Особенности геологического развития Ташелгино-Майзасской рудной зоны // Тр. ТГУ, т. 203, 1969, с. 157 - 173.
77. *Усов М.А.* Тельбесский железорудный район, 1. Историко-геологический очерк района. Изв. СОГК. VI-5, Томск, 1927.
78. *Усов М.А.* Геолого-промышленный очерк Кузнецкого каменноугольного бассейна. Изв. СОГК, VIII, вып. 5, 1929.
79. *Уэйджер Л.Р., Браун Г.* Расслоенные изверженные породы. М., Мир, 1970, 551 с.
80. *Фосфоритоносные формации юга Сибири.* Красноярск, 1972.
81. *Фосфориты Западной Сибири.* Материалы по геологии Западной Сибири, №65. Москва, Недра, 1965. 150 с.
82. *Хераскова Т.Н., Гаврилова Е.В.* Тектоника и строение верхнерифейско-кембрийских карбонатных отложений Батенёвского кряжа (Кузнецкий Алатау) // Геотектоника, 1996, №3, с. 54 - 66.
83. *Чувакин В.С.* К петрографии массива г. Малый Каратаг (Горная Шория) // Известия Томского политехнического института, 1964, т. 127, 210 с.
84. *Шокальский С.П., Котельников Е.И., Мецнер Д.Б.* Серийные легенды Госгеолкарты-200 на базе компьютерных технологий как основа долговременных региональных геоинформационных систем (на примере Алтайской серии листов Госгеолкарты-200) // Региональная геология и металлогения, 1998, № 9.

85. *Янишевская И.А.* Щелочные и нефелиновые сиениты участка Матыр // Материалы по геологии Западной Сибири, М.: Госгеолтехиздат, 1963, вып. 64, с. 160 – 172.

86. *Batchelor R.A., Bowden P.* Petrogeneric interpretation of granitoid rocks series using multicationic. *Chem. Geol.*, 1985, v. 48, p. 43 – 55.

87. *Hess H.H.* A primary peridotite magma. – *Am. J. Sci.*, 1938, ser. 5, vol. 35, № 2К9.

88. *Taylor S.R. and McLennan S.M.* The continental crust: its composition and evolution. Blackwell, Oxford, 1985.

#### Фондовая

89. *Алабин Л. В. Павлова Л. К.* Перспективы Федор-Талановского рудного поля и Ортон-Федоровской рудной зоны. Геолого-геохимическая оценка перспектив Федор-Талановского рудного поля. ТГФ “Южсибгеолком”, 1984 г.

90. *Алямкин А.В.* Отчет Тайметского отряда по поискам медных руд в Верхнекондомском районе на юге Горной Шории в 1989 – 1992 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1992.

91. *Алямкин А.В.* Прогнозно-металлогеническая карта на гипогенное золотооруденение юго-западной части Горной Шории (Отчет по теме: “Обобщение материалов по золотоносности кор выветривания юго-западной части Горной Шории”. ТГФ “Южсибгеолком”, 2000.

92. *Анопов В. В.* Отчет по результатам поисково-оценочных работ на рудное золото на Талановском, Южно-Талановском и Кедровском участках за 1981 - 87 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1987

93. *Аранович М. М., Гринберг И. Н.* Отчет о геофизических работах в 1953 г. на планшетах N-45-104, 105, 117. ТГФ “Южсибгеолком”, 1954.

94. *Афонин А.И., Тарасова С.М. и др.* Стратиграфия, литология и палеогеография верхнепротерозойских и нижнепалеозойских отложений Горной Шории и Горного Алтая. ТГФ “Южсибгеолком”, 1967.

95. *Бабин Г.А., Ляхницкий В.Н., Рында Г.С. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые площади листов N-45-140-А, Б, В. Отчет Таянской партии о результатах геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с общими поисками, проведенной в 1985 – 1991 г.г. в Северо-Восточном Алтае. ТГФ “Южсибгеолком”, 1991.

96. *Багмет Г.Н.* Биостратиграфия докембрия, нижнего и среднего палеозоя западной части Алтае-Саянской области. Систематизация определений фитогенных остатков из докембрийских отложений Горной Шории. ТГФ “Южсибгеолком”, 1990.

97. *Баранов В.В. и др.* Отчет по поискам железомарганцевых руд и сопутствующих им других полезных ископаемых на юге Горной Шории за 1976 - 1978 г.г., м-б 1 : 10000. ТГФ “Южсибгеолком”, 1978.

98. *Богацкий В.В.* Шерегешевское железорудное месторождение (Краткий предварительный отчет по работам 1941 г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1941.

99. *Болгов Г.П.* Геологическое строение Северо-Кечинского планшета, среднее течение р. Мрассу. ТГФ “Южсибгеолком”, 1932.

100. *Болтухин В.П., Егоров Г.С., Турченко Г.П. и др.* Отчет по теме "Составление комплексной металлогенической карты на цветные металлы по перспективным районам Горной Шории среднего масштаба (1 : 1 000 000). ТГФ “Южсибгеолком”, 1968.

101. *Борисов С.М., Никонов О.И., Темиров В.С.* Отчет по теме А.IV.2/201(12) Магматизм и оруденение Тельбесского района Горной Шории за 1981 – 1983 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1983.

102. *Бушуев Ф.С. и др.* Детальные поиски фосфоритов в Сынзасской, Кызасской, Сызасской структурах. Отчет Рамзасского отряда за 1977-1981 г.г., м-б 1 : 5000. ТГФ “Южсибгеолком”, 1981.

103. *Векшин А.А. и др.* Общие поиски фосфоритов в Мрасской и Бийско-Катунской СФЗ. Отчет Суетинского отряда за 1977-1980 г.г., м-б 1 : 100000. ТГФ “Южсибгеолком”, 1980.

104. *Владимиров А.Г., Гибшер А.С., Есин С.В. и др.* Промежуточный отчет по проекту “Петролого-геохронологическое исследование магматических и метаморфических комплексов западной части Алтае-Саянской складчатой области”. ТГФ “Южсибгеолком”, 1994.

105. *Вороной Е.Е.* Результаты шлихового опробования аллювия бассейна среднего течения р. Мрассу в Горной Шории. Отчет о работе Средне-Мрасской шлиховой партии в 1953 г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1954.

106. *Герасимов Н.И. и др.* Поиски микрозернистых и карстовых фосфоритов в пределах Мрасского срединного массива (Таясс-Чернореченская площадь). Отчет Пызасского отряда за 1985 - 1988 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1988.

107. *Глазырин А.Я., Рубаха Ф.И.* Отчёт о результатах гравиметрической съёмки м-ба 1 : 200 000, проведенной Тельбесской гравиметровой партией в 1968 г. в центральной части Кузнецкого Алатау (листы N-45-XVII, XVIII, XXIII, XXIV, XXIX). ТГФ “Южсибгеолком”, 1969.

108. *Говорушкин И. И., Новгородский Н. Н. и др.* О комплексных геофизических исследованиях – магниторазведка, гравиразведка, электроразведка – на площади Александровской аномальной зоны с целью направления поисков железных руд и других полезных ископаемых. Отчет Южной партии за 1979 – 85 г.г. Кн. 1. ТГФ “Южсибгеолком”, 1985.

109. *Голдаев Н.В., Лысенков Э.И.* Результаты работ по составлению геологической карты масштаба 1 : 10 000 северной части Кондомского железорудного района, проведенных в 1965 – 1972 г.г. с целью установления структур контролирующих магнетитовое оруденение. Отчет Кондомской партии за 1965 – 1972 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1973.



110. *Голдаев Н.В., Платков В.А. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-105-Б. Окончательный отчет Мрасской партии по поисково-съёмочным работам масштаба 1 : 50 000 за 1963 – 1965 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1966.

111. *Данилова М.Ф., Коровник А.А.* Минералого-петрографическая характеристика пород и руд Шерегешевского железорудного месторождения. Горная Шория. ТГФ “Южсибгеолком”, 1970.

112. *Двоглазова М.Г., Русских Н.В.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-117-Б(б,г), N-45-118-А. Отчет по поисково-съёмочным работам масштаба 1 : 50 000 Центральной партии за 1957 – 1960 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1963.

113. *Долгушин С.С. и др.* Отчет партии №14 за 1961 г. Результаты поисковых работ по Горной Шории. ТГФ “Южсибгеолком”, 1962.

114. *Друзев А.М.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-117-А, Б (а, в). Отчет Кубесской партии за 1959-1960 г.г., м-б 1 : 50000. ТГФ “Южсибгеолком”, 1962.

115. *Дряпач Т. Т.* Сводка геологических материалов по золотоносности центральной части Кузнецкого Алатау (Предварительный отчет Бельсинской партии за 1959 – 60 гг). ТГФ “Южсибгеолком”, 1969.

116. *Егоров Е.А.* Геологическое строение и полезные ископаемые Верхне-Мрасского района Горной Шории. Бассейн верховьев р. Кондома (Отчет за 1938 г. Верхне-Мрасской партии). ТГФ “Южсибгеолком”, 1940.

117. *Захаров Е.Е., Бутенко В.А.* Отчет по общим поискам богатых нефелиновых руд в перспективных районах Горной Шории, проведенным Горношорским отрядом Нефелиновой партии в 1976 – 1977 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1978.

118. *Захаров Е.Е., Гумеров В.К.* Отчет по общим поискам природно богатых и легко обогащаемых нефелиновых руд в перспективных районах Мрасской зоны, проведенным Южным отрядом Нефелиновой партии в 1979 – 1980 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1981.

119. *Зенков Н.А.* Отчет о работе Казанинской поисково-разведочной партии в 1933 - 1934 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1934.

120. *Иванов В.Н. и др.* поисковые работы на золото на участке Джелсай. Отчет Джелсайского отряда за 1985 - 1990 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1991.

121. *Ильенок С.С.* Геологическое строение и титано-магнетитовое оруденение Патынской интрузии габброидов. Отчет за 1949 г., м-б 1 : 25000. ТГФ “Южсибгеолком”, 1950.

122. *Карев М. Е.* Отчет о поисково-оценочных работах на Октябрьском урановом рудопроявлении за 1968 - 70 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1970.

123. *Климова Г.Н.* Совершенствование методики палеонтологического изучения докембрийских толщ района Белкинского месторождения фосфоритов с полевым изучением разрезов (отчет Палеонтологической лаборатории за 1982 – 1985 г.г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1985.

124. *Ковалев А.А.* Переинтерпретация материалов гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 по территории Алтайского края и Кемеровской области (Отчет Катунской партии за 1987 – 1999 г.г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1991.

125. *Ковалев П.И., Сафьян А.М.* Ильменито-титано-магнетитовое оруденение габбрового массива г. Бол.Куль-Тайга в Горной Шории. Отчет о поисково-съёмочных работах Колзасской партии за 1954-1956 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1957.

126. *Коков Г.А., Чунякин В.С., Тарасова Ю.П.* Апатитоносность интрузивных комплексов Кузнецкого Алатау и Горной Шории (отчет литологической партии по ревизионной оценке на апатиты интрузивных комплексов Кузнецкого Алатау и Горной Шории за 1969-73 г.г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1974.

127. *Коновалов В.Н., Никонов О.И.* Составление геологических разрезов в Горной Шории (Промежуточный отчет Темир-Таштагольской партии за 1963 - 1965 г.г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1965.

128. *Коновалов В.Н., Никонов О.И., Питерская З.П.* Геологическая карта Горной Шории масштаб 1 : 100 000. Отчет Картографической партии за 1963 – 1968 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1972.

129. *Кострицкий М.С. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-118-Г, В (б, г) (Отчет о работах Мрасской партии за 1960 - 61 г.г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1962.

130. *Криворотенко А.Н., Танский П.Е., Беянина Т.П.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-106-Б. Отчет Тебинской партии за 1964 – 1965 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1966.

131. *Кротова А.А., Спандерашвили Г.И.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-130-А, В (Отчет о геологосъёмочных работах масштаба 1 : 50 000 на фосфориты, проведенных Камзасской и Колзасской партиями за 1957 – 1961 г.г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1964.

132. *Кужельный Н.М., Кушинов Н.В., Темиров В.С. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-105-А. Окончательный отчет Узасской партии по геологосъёмочным и поисковым работам масштаба 1 : 50 000 за 1966 – 1967 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1968.

133. *Лавренов П.Ф.* Отчет о поисково-разведочных работах Парушкинской партии за 1954 г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1956.

134. *Лавренов П.Ф.* Геологическое строение и полезные ископаемые Ташелгинского района Горной Шории. Отчет по работам Чебалсинской партии за 1956 - 1959 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1961.

135. *Левин Г.И.* Геологическое строение и полезные ископаемые западной половины листа N-45-117-В. Отчет по работам Кондомской партии за 1959 г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1961.

136. *Левский В.П.* Предварительный отчет о разведке месторождения «Светлый Ключ» за 1951 г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1951.

137. *Легенда Кузбасской серии* Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (издание второе) / Бабин Г.А., Борисов С.М., Токарев В.Н. и др., Новокузнецк, 1999.

138. *Липин Н.Е.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-105-Г. Окончательный отчет Усть-Анзасской партии за 1967 г., м-б 1 : 50000. ТГФ “Южсибгеолком”, 1970.

139. *Липин Н.Е.* Общие поиски фосфоритов на Пурлинской площади. Отчет Белкинской партии за 1976 - 1977 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1981.

140. *Липин Н.Е., Анисовец И.И., Костенко В.П.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-105-Г (Промежуточный отчет Усть-Анзасской партии по поисковым работам м-ба 1 : 50000 за 1967 г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1968.

141. *Липин Н.Е., Копейкина М.В.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-117-Б, Г. Отчет Трантагского отряда по поисково-съёмочным работам масштаба 1 : 50 000 за 1974 – 1978 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1980.

142. *Маркина М.Г. и др.* Геологическое строение и никеленосность Викторьевского и Азасского массивов Горной Шории. Отчет за 1945 г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1947.

143. *Медведев В.Г.* Отчет о результатах поисковых работ на железо на уч. Южном Таштагольско-Кочуринского рудного поля и гидрогеологические исследования в р-не Таштагольского месторождения, проведенных в 1976 - 80 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1981.

144. *Миртов Ю.В.* Литология и геохимия Белкинского месторождения фосфоритов. ТГФ “Южсибгеолком”, 1986.

145. *Миртов Ю.В. и др.* Прогнозная карта на фосфориты и апатиты западной части АС-СО в м-бе 1 : 2 500000 с картами-врезками по перспективным районам в м-бе 1 : 500000 – 1 : 200000 (Отчет Литологической партии по теме: Б.1.4/621(12)-340 за 1975 - 77 г.г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1977.

146. *Миртов Ю.В., Тарасова С.М. и др.* Литология и палеогеография верхнего протерозоя и нижнего кембрия южной части Горной Шории (Промежуточный отчет Горношорского отряда Литологической партии за 1964 – 1965 г.г. по теме “Составление литолого-фациальных и па-

леогеографических карт с прогнозами на полезные ископаемые осадочного генезиса по верхнепротерозойским и нижнепалеозойским отложениям Горной Шории”). ТГФ “Южсибгеолком”, 1965.

147. *Монич В.К.* Геология района Ташелгинских железорудных месторождений. Северо-Таштагольский планшет. ТГФ “Южсибгеолком”, 1932.

148. *Надлер Ю.С., Кузнецова В.Г.* Споровые комплексы ниже-среднедевонских окраин Кузбасса (Отчет Споро-пыльцевой партии по теме: “Составление сводки по микрофлористическим комплексам девонских отложений Кузнецкого Алатау”). ТГФ “Южсибгеолком”, 1967.

149. *Никонов И. И.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-106-B (Отчет Кабырзинской геологической партии за 1949 г.) ТГФ “Южсибгеолком”, 1950.

150. *Никонов И. И.* Геологическое строение и полезные ископаемые габбрового массива г. Патын в Горной Шории. ТГФ “Южсибгеолком”, 1954.

151. *Никонов О.И.* Интрузивные комплексы Горной Шории. Отчет к геологической карте Горной Шории масштаба 1 : 100 000 за 1965 – 1967 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1967.

152. *Никонов О.И.* Карта магматических комплексов западной части Алтае-Саянской складчатой области масштаба 1 : 500 000 (на петрохимической основе). Отчет Тематической геологической партии на тему “Составление сводной карты магматических комплексов масштаба 1 : 500 000 западной части АССО за 1975 – 1979 г.г.”. ТГФ “Южсибгеолком”, 1989.

153. *Орлов В.П., Макарычева Н.Н.* Отчет о результатах геологоразведочных и поисковых работ, проведенных на участках Юго-Западном и Кедровском в районе Шерегешевского месторождения в 1972 – 1974 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1975.

154. *Орлов В.П., Медведев В.Г.* Отчет о результатах геологоразведочных и поисковых работ проведенных на Шерегешевском железорудном месторождении за период с 1969 по 1972 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1972.

155. *Охотников Ф. П., Криренда Ю. М., Пронович В. Д.* Отчет о поисках коренных месторождений золота в бассейне р. Ортон (Промежуточный отчет Мурзинской партии по работам 1962 г), ТГФ “Южсибгеолком”, 1963.

156. *Пастушенко И.И.* Светлоключевское месторождение тальковых сланцев. Отчет за 1949 - 1952 г.г., м-б 1 : 25000. ТГФ “Южсибгеолком”, 1953.

157. *Пенькин В.М.* Геологическое доизучение масштаба 1 : 50 000 и общие поиски на территории листов N-45-106-А,Б,В,Г. Отчет Ортонской партии о результатах геологического доизучения масштаба 1 : 50 000, проведенных в 1987 – 1993 г.г. в Ортонском районе. ТГФ “Южсибгеолком”, 1993.

158. *Перепелицин А.И.* Объяснительная записка к дежурной карте золотоносности южной части Горной Шории м-ба 1 : 100000, 1977 - 1979 г.г. (Шалымская ГРЭ), ТГФ “Южсибгеолком”, 1979.

159. *Перепелицин А.И.* Регистрационно-металлогеническая карта фосфоритов и марганцевых руд южной части Горной Шории. Оценка перспектив южной части Горной Шории для поисков фосфоритов и марганцевых руд. Масштаб 1 : 10000, 1977 - 1980 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1980.

160. *Петрунина З.Е.* Биостратиграфия докембрия нижнего и среднего палеозоя западной части Алтае-Саянской области (I этап). Отчет Палеонтологической лаборатории за 1986 - 1990 г.г. (в 5-ти книгах). ТГФ “Южсибгеолком”, 1990.

161. *Платков В.А., Кушинов Н.В. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-104-Б-а, б. Отчет Мрасской партии по геологосъемочным работам масштаба 1 : 50 000 за 1965год. ТГФ “Южсибгеолком”, 1966.

162. *Пожидаев С.С.* Кызасское рудопроявление фосфоритов (Кызасский участок). Отчет за 1979 - 1981 г.г., м-б 1 : 10000. ТГФ “Южсибгеолком”, 1981.

163. *Полухин С.Н.* Отчет по специализированной геологической съемке м-ба 1 : 50000 листа N-45-105-Б. Отчет Усинского отряда по работам 1984 - 1986 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1987.

164. *Поспелов А.Г. и др.* Палеонтологическая характеристика разрезов кембрия Кузнецкого Алатау с монографическим изучением фауны. Отчет о работе Палеонтологической партии за 1966 - 68 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1968.

165. *Поспелов А.Г.* Сводка по биостратиграфии докембрия Кузнецкого Алатау. Отчет о работе Палеонтологической партии за 1969 - 70 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1970.

166. *Поспелов А.Г., Аксарина Н.А., Бояринов А.С. и др.* Отчет по темам: “Биостратиграфия кембрия Горной Шории за 1965 г.” и “Биостратиграфическое обоснование к литолого-палеогеографическим палеозойским отложениям Горной Шории и Кузнецкого Алатау за 1964 – 1965 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1965.

167. *Поспелов А.Г., Аксарина Н.А., Романенко Е.В. и др.* Биостратиграфическое изучение кембрийских и докембрийских отложений Горной Шории и северной части Кузнецкого Алатау (Отчет Палеонтологической лаборатории по работам за 1980 – 1983 г.г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1983.

168. *Придухин А.Г.* Отчет о результатах поисково-ревизионных работ на молибденовое оруденение в пределах Кондомско-Лебедского прогиба в Горной Шории. (Отчет Тайметского отряда Шалымской ГРЭ за 1975 - 1976 г.г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1978.

169. *Пронович В.Д., Лебедев Н.П., Павликовский М.М.* Отчет Муртинской партии за 1967 г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1967.
170. *Радугин К. В.* Геологическое строение и полезные ископаемые Горной Шории. ТГФ “Южсибгеолком”, 1939.
171. *Радугин К.В.* Геология Горной Шории. ТГФ “Южсибгеолком”, 1941.
172. *Рождественский Ю.В.* Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Шерешевском железорудном месторождении за 1950 г., м-б 1 : 1000. ТГФ “Южсибгеолком”, 1951.
173. *Ротараш И.А.* Отчет о поисковых работах на рудное золото в бассейне р.Ортон за 1959 - 1961 г.г. (Ортонская партия). ТГФ “Южсибгеолком”, 1962.
174. *Рудницкий П.М., Синяговский А.И.* Отчет по поискам железной руды в районе рек Кыйтынзас и Шимзес летом 1946 года. ТГФ “Южсибгеолком”, 1949.
175. *Руткевич В.Г.* Геологическое строение, полезные ископаемые и металлогения района Тазской группы железорудных месторождений. Отчет по съемке масштаба 1 : 50 000 за 1955 – 1958 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1959.
176. *Рябец Л.Н. и др.* отчет по общим поискам месторождений флюорита в бассейне р. Заслонка. Отчет Алгуйского отряда за 1981 - 1983 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1984.
177. *Сажин А.И. и др.* Геологическая характеристика Белкинского месторождения фосфоритов. Отчет Кеченской партии по поисково-разведочным работам на фосфориты за 1960 - 1961 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1961.
178. *Сажин А.И. и др.* Отчет о геологоразведочных работах на Белкинском месторождении фосфоритов за 1958 - 1962 г.г. с подсчетом запасов на 01.01.62. ТГФ “Южсибгеолком”, 1962.
179. *Сажин А.И. и др.* Отчет о геологоразведочных работах на Белкинском месторождении фосфоритов и в его районе за период с 01.09.62 по 01.09.64 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1964.
180. *Сажин А.И. и др.* Отчет о геологоразведочных и поисковосъемочных работах, проведенных в районе Белкинского месторождения фосфоритов за период с 01.09.64 по 01.01.66 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1966.
181. *Сакович К. Г.* Предварительный отчет Кеченской ГРП по работам 1952 - 1955 г.г. Бассейн рек Кондома, Пурла, Тельбес. ТГФ “Южсибгеолком”, 1955.
182. *Сапожкова Т.П., Ерофеева Л.В., Кусургашева Н.И. и др.* Сводная карта геохимической изученности и геохимических аномалий Горной Шории м-ба 1 : 200 000 (Отчет Геохимической партии за 1975 – 1977 г.г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1977.

183. Сафонов Г.А. Отчет по поисково-оценочным и разведочным работам за 1982-1989 г.г. на россыпное золото в бассейне р.Бол.Речка (Бол. Унзас) с подсчетом запасов золота на 01.01.90. ТГФ “Южсибгеолком”, 1990.

184. Сачивко Л.Ф. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-118-Б (Отчет Сынзасской партии по поисково-съёмочным работам за 1958 - 59 г.г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1961.

185. Сергиенко В.Н. Детальные поиски пластовых фосфоритов в районе Белкинского месторождения. Отчет Белкинской партии за 1978 - 1984 г.г. с подсчетом запасов на 01.05.84. ТГФ “Южсибгеолком”, 1984.

186. Сергиенко В.Н., Придухин А.Г. Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-104-Г, N-45-105-В. Отчет Викторьевской поисково-съёмочной партии за 1970 – 1974 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1975.

187. Сивов В.А. Прогнозная карта Горно-Шорского фосфоритоносного бассейна м-ба 1 : 100000 на фосфориты за 1980 - 1981 г.г. Отчет по теме: Б.11.4-/376/62(12). ТГФ “Южсибгеолком”, 1981.

188. Сивов В. А. Оценка прогнозных ресурсов марганцевых руд на 1.01.1983 г. на территории объединения. ТГФ “Южсибгеолком”, 1983.

189. Сивов В.А. Поиски фосфоритов в Горно-Шорском бассейне на основе переинтерпретации материалов и полевой ревизии фосфатопоявлений. Отчет Тематической геологической партии за 1983 - 1987 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1987.

190. Сивов В.А., Березиков Ю.К. Геолого-экономический очерк Горношорского фосфоритоносного района с составлением прогнозных карт на фосфориты и геосинклинальные бокситы м-ба 1 : 10 000 (Окончательный отчет Кечинской тематической партии за 1968 – 1970 г.г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1970.

191. Сивов В.А. и др. Геолого-структурное изучение рифей-нижнекембрийских отложений в центральной части Горной Шории с целью выделения площадей под поисковые работы на фосфориты (Объяснительная записка к геолого-структурной схеме Мрасского массива м-ба 1 : 100000). ТГФ “Южсибгеолком”, 1982.

192. Сивов В.А., Карева Г.Д. и др. Предварительная карта перспектив фосфоритоносности Мрасского района Горной Шории (Отчет Бокситовой партии за 1976 г.) ТГФ “Южсибгеолком”, 1977.

193. Сивов В.А., Карева Г.Д., Карев В.П. Окончательный отчет о геологоразведочных и поисково-съёмочных работах, проведенных на Белкинском месторождении фосфоритов за 1959 - 66 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1967.

194. *Сивов В.А., Карева Г.Д., Климова Г.Н.* Разработка детальных стратиграфических схем докембрия горнорудных районов Кузнецкого Алатау и Горной Шории на основе современных достижений стратиграфии древних толщ в помощь картированию масштаба 1 : 50 000 (Отчет Еланской партии по теме А. П. 2/№ 12 369 за 1976 – 1980 г.г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1980.

195. *Сивов В.А., Карева Г.Д., Попов Ю.Н.* Оценка перспектив бокситоносности рифей-нижнекембрийских карбонатных комплексов базальных частей девонских вулканитов западной части Алтае-Саянской области и результаты ревизионно-поисковых работ на отдельных площадях Кузнецкого Алатау и Горной Шории (Отчет Алатауского отряда Бокситовой партии за 1973 - 1975 г.г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1975.

196. *Сивов В.А., Попов Ю.Н. и др.* Оценка перспектив бокситоносности древних карбонатных толщ западной части Алтае-Саянской области с целью выделения участков для постановки поисковых работ. ТГФ “Южсибгеолком”, 1972.

197. *Сивов В.А., Рубаха Ф.И., Кононов О.А.* Геологическая карта Горной Шории масштаба 1 : 100 000. Отчет Тематической геологической партии по теме: А..1.2/12/555 “Составление геологической карты Горной Шории за 1986 – 1992 г.г.” ТГФ “Южсибгеолком”, 1992.

198. *Сидягас Г.А.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-129-Б. Отчет по поисково-съёмочным работам масштаба 1 : 50 000 Пызасской партии за 1956 – 1960 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1963.

199. *Сидягас Г.А.* Отчет по увязочным и поисковым работам Горно-Шорской и Кабырзинской партий за 1961 - 1963 г.г. (Предварительный отчет, м-б 1 : 100000). ТГФ “Южсибгеолком”, 1964.

200. *Сидягас Г.А.* Отчет Кабырзинской геолого-поисковой партии за 1963 - 1964 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1965.

201. *Сидягас Г.А.* Отчет Кызасской партии по поисково-съёмочным работам масштаба 1 : 50 000 за 1965 г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1966.

202. *Скворцов П.И.* Отчет Балыксинской партии о поисках рудного золота на Центральном и Заслонском участках. Рукопись БПУ, 1956.

203. *Сомов Т.И., Бабин Г.А., Жигалов С.В. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые площади листов N-45-117-А, В; N-45-128-Б (в, г), В (в, г), Г. Отчет Таясской партии по групповой геологической съёмке масштаба 1 : 50 000 и поискам на участке Аккичи, проведенных в 1982 – 1987 г.г. на площади листов N-45-117-А, В; N-45-128-Б (в, г), В (в, г), Г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1988.

204. *Сомов Т.И., Сомова О.Д., Кораблев О.Л. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые площади листов N-45-118-В,Г; N-45-130-А, Б, В, Г (а, б). Отчет Таясской партии по



групповой геологической съемке и геологическому доизучению площадей масштаба 1 : 50 000 за 1978 – 1983 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1983.

205. *Сорокин Ю.И., Липин Н.Е.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна рек Кызас, Караджан. Промежуточный отчет Кызасской партии по поисково-съёмочным работам масштаба 1 : 50 000 за 1965 – 1968 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1969.

206. *Спандерашвили Г.И.* Фосфаты Горной Шории и перспективы их поисков. Отчет прогнозной партии за 1962 - 1964 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1965.

207. *Старкин С.С. и др.* Детальные поиски урана на Рамзасском участке и доизучение его на фосфориты. Отчет Рамзасского отряда за 1981 - 1985 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1985.

208. *Сухих Е.Ф. и др.* Отчет Тематической партии за 1982 - 1987 г.г. о поисках стратиформных месторождений вольфрама в древних метаморфических толщах Кемеровской области Алтайского края. ТГФ “Южсибгеолком”, 1987.

209. *Сыроватский В.В.* Состояние изученности и перспективы развития сырьевой базы по золоту территории деятельности «Запсибгеология» до 2000 г. (к докладу на экспертном совете Мингео РСФСР 1986 г). ШГРЭ, 1986.

210. *Сыроватский В.В.* Отчет по теме: Б.1.4/564/201,501(12) ТГФ “Южсибгеолком”, 1988.

211. *Сыроватский В.В., Пешков В. Г., Ржиго Я. Н. и др.* Прогнозная карта по рудному золоту Ортон-Федоровского района м-ба 1-50 000 и результаты поисковых работ на рудное золото (Отчет по теме 64 – Составление прогнозной карты на рудное золото Ортон-Федоровского р-на Горной Шории м-ба 1-50 000). ТГФ “Южсибгеолком”, 1974.

212. *Танский П.Е.* Отчет по поискам рудного золота в бассейне рек Сынзас-Анзак и фосфоритов в Базассынзасском районе Горной Шории за 1977 - 1978 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1979.

213. *Танский П.Е., Карев М.Е., Саяпина Л.П. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-106-А. Отчет о поисково-съёмочных работах Ортонской партии за 1966 – 1967 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1968.

214. *Танский П.Е., Лысенко Г.З.* Отчет по геологической и специализированной геологической съемке масштаба 1 : 50 000 на территории листов N-45-106-В, Г за 1973 – 1977 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1978.

215. *Толкачев Н.Г. и др.* Результаты поисково-оценочных работ на Мрасском месторождении фосфоритов. Отчет Белкинской партии за 1981 - 1983 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1985.

216. *Толкачев Н.Г., Сергиенко В.Н., Шабанов Б.Л.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-118-А, Б. Отчет Каратагского отряда по поисково-съёмочным работам за 1973 – 1977 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1980.

217. *Торубаров А.Р.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р. Базас (лист N-45-106-Г). Отчет о поисково-съёмочных работах Шанакольской партии за 1963 г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1964.

218. *Торубаров А.Р. и др.* Результаты поисковых работ на фосфориты в бассейне р.р. Кабырза – Кайгыза (Отчет Шанакольской партии за 1964 - 65 г.г.). ТГФ “Южсибгеолком”, 1965.

219. *Федоров М.А.* Отчет о разведочных работах на Сынзасском молибденовом месторождении в 1941 г, м-б 1 : 100000. ТГФ “Южсибгеолком”, 1941.

220. *Хуснуллина Р.Ф. и др.* Отчет по поисковым работам на железные руды на площади Александровской группы магнитных аномалий за 1980 - 1985 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1986.

221. *Чуркина Г.И.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-105-Г. Предварительный отчет по поисково-съёмочным работам масштаба 1 : 50 000 Кызасской партии за 1961 год. ТГФ “Южсибгеолком”, 1963.

222. *Шадрина С. В.* Геохимические индикаторы золотого оруденения Ортон-Федоровского рудного узла (Горная Шория). Автореф. дисс ... к.г.м.н. Новосибирск, 2000.

223. *Шевченко О.Е.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-117-В (б, г), Г, 118-В (а, в). Отчет Кезасской партии за 1958 – 1960 г.г. по поисково-съёмочным работам масштаба 1 : 50 000. ТГФ “Южсибгеолком”, 1961.

224. *Шепель А.Б., Гавриленко М.Е.* Разработать критерии литолого-стратиграфического и фациального расчленения метаморфических комплексов Алтае-Саянской складчатой области для геолого-съёмочных работ среднего и крупного масштаба. Отчет по договору 067 за 1991 – 1994 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1994.

225. *Шильнов Н.Н.* Отчет о поисковых работах на рудное золото в бассейне рек Ортон и Фёдоровка за 1969 - 73 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1974.

226. *Шильнов Н.Н.* Отчет о поисковых работах на рудное золото в Ортон-Тебинском районе Горной Шории (Отчет Кибрасского отряда за 1977 - 1978 г.г.), м-б 1 : 25000. ТГФ “Южсибгеолком”, 1979.

227. *Ширякин Н.П.* Отчет Алатаусской партии за 1984 - 1988 г.г. Комплексные геофизические исследования м-ба 1 : 10000 с целью направления поисковых работ на глиноземное сырье, фосфориты, марганец и др. полезные ископаемые на Южно-Каратагской площади. ТГФ “Южсибгеолком”, 1988.

228. *Щербаков Ю.Г.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-XXIX. Отчет Средне-Мрасской партии за 1955 - 1957 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1959.

229. *Яшин В.Д.* Отчет по геологической съёмке масштаба 1 : 50 000, проведенной в Тельбесском железорудном районе на листах N-45-103-А-б и N-45-104-А, В в 1963 – 1964 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1965.

230. *Яшин В.Д.* Отчет по геологическому доизучению территории листов N-45-103-Б, Г и N-45-104-А, В с целью выявления участков, перспективных на железоруденение за 1976 – 1981 г.г. ТГФ “Южсибгеолком”, 1981.

## Список

месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа N-45-XXIX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

№ п/п	Индекс клетки	№ на карте	Название месторождения	Тип: к-кор., р-росс.	Источник	Примечание, состояние эксплуатации
1	2	3	4	5	6	7
Черные металлы						
Железо						
1	II-3	4	Патынское	к	150, 188, 157	Запасы (C1 + C2) железных руд – 135,9 млн т, прогнозные ресурсы (P2) – 10 млрд т, TiO <sub>2</sub> – 75 млн т, апатитовых (P2 + P3) – 2 млрд т. Не эксплуатируется, руды забалансовые.
2	III-1	4	Шерегешевское	к	183	Запасы (млн т) железных руд по категориям А + В + С1 – 171,9; С2 – 14,5. По категории С1 серы – 1,9; меди – 0,13; цинка – 0,25; кобальта – 0,016. Эксплуатируется.
3	IV-1	21	Кечинское	к	181, 220	Запасы железных руд (С1) – 2,8 млн т. Непромышленное.
Титан						
1	III-4	13	реки Кичи, Кабырза	р	125	Запасы (С2) – 332 тыс. т ильменита. Законсервировано.
Благородные металлы (золото)						
1	I-2	4	р. Заслонка с притоками	р	209, 210	Добыто – 1,076 т золота. Запасы (С1 + С2) – 0,132 т. Прогнозные ресурсы (P1) – 1,612 т. Эксплуатируется.
2	I-4	2	реки Ортон и Мал. Ортон	р	210	Добыто 0,199 т золота. Запасы (С1) – 0,514 т. Прогнозные ресурсы (P1) – 0,20 т. Эксплуатируется.
3	I-4	18	р. Федоровка с притоками	р	210	Добыто – 10,682 т золота. Запасы (С1 + С2) – 1,187 т. Прогнозные ресурсы (P1) – 2,01 т. Эксплуатируется.
4	II-2	9	р. Бол. Суета	р	210	Добыто – 0,818 т золота. Запасы (С1 + С2) – 0,038 т. Прогнозные ресурсы (P1) – 0,37 т, P2 – 0,39 т. Эксплуатируется.
5	II-4	1	р. Базас с притоками	р	209, 210	Добыто – 1,092 т золота. Запасы (С1 + С2) – 0,606 т. Прогнозные ресурсы (P1) – 0,60 т, P2 – 0,110 т. Эксплуатируется.
6	III-1	5	реки Бол. Речка, Таенза и Мал. Удила	р	209, 210	Добыто – 0,055 т золота. Запасы (С1 + С2) – 0,528 т. Прогнозные ресурсы (P1) – 0,65 т. Эксплуатируется.

1	2	3	4	5	6	7
7	III-4	4	р. Сынзас с притоками	р	210, 158	Добыто – 0,470 т золота. Запасы (С1 + С2) – 0,035 т. Прогнозные ресурсы (Р1) – 0,22 т. Законсервировано.
8	III-4	7	р. Сюръ	р	210, 158	Добыто – 0,638 т золота. Запасы (С1 + С2) – 0,144 т. Прогнозные ресурсы (Р1) – 0,23 т. Законсервировано.
9	IV-1	1	р. Тельбес	р	210	Запасы (С1 + С2) – 0,013 т золота. Прогнозные ресурсы (Р1) – 0,18 т, Р3 – 0,160 т. Законсервировано.
10	IV-1	2	реки Александровка, Ляпинка и Тугун	р	158, 210 203.	Добыто – 2,112 т золота. Запасы (С1 + С2) – 0,053 т. Прогнозные ресурсы (Р1) – 1,4 т. Эксплуатируется.
11	IV-1	8	реки Кичи и Аптаза	р	158, 210	Добыто – 0,509 т золота. Запасы (С1 + С2) – 0,106 т. Прогнозные ресурсы (Р1) – 0,22 т. Законсервировано.
12	IV-1	11	Джелсайское	к	203	Добыто – 0,046 т золота. Забалансовые запасы (В + С1 + С2) – 0,047 т. Прогнозные ресурсы (Р2) – 7,6 т. Законсервировано.
13	7.4 IV-1	28	р. Тузас	р	210	Добыто – 0,198 т золота. Отработано.
Химическое сырье (доломит)						
1	III-1	8	Таензинское	к	183	Запасы (млн т) доломита (С1) – 2,3, (С2) – 4,3. Прогнозные ресурсы (Р1) – 100 млн т. Эксплуатируется.
Минеральные удобрения (фосфориты)						
1	II-2	5	Большесуетинское	к	187	Запасы (С1 + С2) карстовых фосфоритов – 2 млн т при среднем содержании Р2О5 – 15% и 2 млн т при среднем содержании 5 – 10%. Прогнозные ресурсы (Р1) пластовых фосфоритов – 13 млн т, карстовых – 2 млн т. Законсервировано.
2	III-1	7	Карасукское	к	139, 227	Запасы (С2) пластовых фосфоритов – 6,2 млн т, карстовых – 0,54 млн т. Прогнозные ресурсы (Р1) пластовых фосфоритов – 32,4 млн т, карстовых – 2 млн т. Законсервировано.
3	III-4	14	Верхнетарзасское	к	102	Запасы (С2) пластовых фосфоритов – 17,6 млн т. Прогнозные ресурсы (Р1) карстовых фосфоритов – 6 млн т. Законсервировано.
4	IV-1	3	Пурлинское	к	139	Запасы (С2) пластовых фосфоритов – 2,90 млн т. Прогнозные ресурсы (Р1) пластовых фосфоритов – 65,0 млн т., карстовых – 2,0 млн т. Законсервировано.

1	2	3	4	5	6	7
5	IV-1	31	Западный Нымзас	к	159	Балансовые запасы (C1 + C2) фосфоритов – 35,3 млн т. Забалансовые (с содержанием P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 5 - 7%) – 10,2 млн т. Балансовые запасы (B + C1) карстовых фосфоритов – 2,0 млн т. Прогнозные ресурсы (P1) пластовых фосфоритов – 10,0 млн т., карстовых – 1,0 млн т. Законсервировано.
6	IV-3	3	Мрасское	к	215, 189	Запасы (C2) пластовых фосфоритов – 63,7 млн т, карстовых (C1) – 1,3 млн т. Прогнозные ресурсы (P1) пластовых фосфоритов – 14,6 млн т. Законсервировано.
Горнотехническое сырье (тальк)						
1	II-1	11	Светлоключевское	к	186	Запасы по категориям: А – 1,42 млн т, В – 0,214 млн т, С1 – 3,787 млн т, С2 – 6,875 млн т. Прогнозные ресурсы (P1) – 70,0 млн т тальцитов. Законсервировано.
Строительные материалы						
Магматические породы						
1	I-3	14	Базасское	к	157	Габбро с декоративностью 26-28 баллов и отличной полируемостью. Прогнозные ресурсы (P3) – 93,0 млн м <sup>3</sup> . Законсервировано.
2	III-2	2	Каратагское	к	141	Сиениты с декоративностью 26 баллов. Прогнозные ресурсы (P3) – 1,0 млрд м <sup>3</sup> . Законсервировано.
Карбонатные породы						
1	I-4	7	Дегтярное	к	157	Черные известняки с декоративностью 27 баллов и отличной полируемостью. Прогнозные ресурсы (P1) – 6,5 млн т. Законсервировано.
2	I-4	20	Шорское	к	157	Цветные мраморы с декоративностью 21-23 балла. Прогнозные ресурсы (P2) – 37 млн м <sup>3</sup> . Законсервировано.
3	I-4	21	Усть-федоровское	к	157	Красноцветные мраморы и конгломераты (500 × 1,2 км) с декоративностью 33-35 баллов и отличной (190 ед.) полируемостью. Прогнозные ресурсы (P1) – 7,5 млн м <sup>3</sup> . Законсервировано.
4	I-4	26	Ортон-Федоровское	к	157	Офиокальцит (5 км <sup>2</sup> ). Прогнозные ресурсы (P2) – 30 млн м <sup>3</sup> . Законсервировано.

1	2	3	4	5	6	7
5	II-2	12	Ингольское	к	А*	Строматолитовые известняки и доломиты с брекчиевидно-пейзажным рисунком. Прогнозные ресурсы (P2) – 15 млн м3. Законсервировано.
6	II-4	3	Верхнесынзасское	к	214	Мраморы от белого до дымчато-серого цвета с хорошими декоративными свойствами и полируемостью. Запасы (С2) – 23,7 млн м3. Законсервировано.
7	II-4	16	Сынзасское	к	214	Серые доломиты (300 × 3500 м) с хорошими (II-III класс) декоративными свойствами и отличной полируемостью. Запасы (С2) – 25 млн м3. Законсервировано.
Обломочные породы						
1	I-1	7	р. Бол. Унзас		132	Песчано-гравийный материал. Прогнозные ресурсы (P2) – 3 млн т. Законсервировано.

Примечание: А\* - авторские материалы

## 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 (ГДХА), радиоактивных аномалий (РА), показанных на карте полезных ископаемых листа N-45-XXIX Государственной геологической карты РФ м-ба 1:200 000

№ п/п	Индекс клетки	Номер на карте	Название проявления, пункта минерализации, ореола и потока	Номер источника по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
1	2	3	4	5	6
Твердые горючие ископаемые					
<b>Уголь бурый</b>					
1	IV-1	15	Аккичинское	181, 220	П. Пласт (0,3 м) бурых углей среди терригенных отложений средней пачки распадской свиты. Теплота сгорания угля – 5690 ккал, общая зольность – 45%, содержание S – 5,07%, C – 63,15%.
Черные металлы					
<b>Железо</b>					
1	I-1	4	Жем-Жесское Нижнее	132	П. Аллювиальные обломки бурых железняков на площади 18 км <sup>2</sup> .
2	I-1	9	Пичугино	132	П. Мелкие (2 – 3 м) неправильной формы линзы магнетитовых и гематитовых руд, залегающие среди скарнов в экзоконтакте гранитоидного штока тельбесского комплекса. Содержание Февал. в рудах – 60,9%.
3	I-1	13	Дальнее	132	П. Разрушенные выходы магнетитовых руд и скарнов среди тектонизированных пород мундыбашской свиты, прорванных гранитоидным штоком тельбесского комплекса. Среднее содержание Февал. в рудах – 53,1%.
4	I-2	12	Хомутовское	110	П. Линзовидное тело (8 - 15 × 110 м) магнетитовых руд среди гранатовых и гранат-пироксеновых скарнов на контакте гранитоидов тебинского комплекса с останцом мраморов западносибирской свиты. Среднее содержание Февал. в рудах – 55%.
5	I-2	20	Парушкинская группа магнитных аномалий	110	ПМ. С размерами по изолинии 250 гамм 700 x 500 м. Максимальная напряженность в эпицентре 2200 гамм.
6	I-2	21	Длинное	110	П. Прослой (0.5 м) железистых кварцитов среди сахаровидных мраморов усть-анзасской свиты с содержаниями Feобщ. - 10,5%, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 12,35%, FeO – 2,5%.



1	2	3	4	5	6
7	I-2	22	Парушкинское	134	П. Шесть пластообразных (2 × 10 - 40 м) магнетит-гематитовых тел, залегающих в 100 - 650 м друг от друга согласно вмещающим амфиболитам и серицит-хлоритовым сланцам. Рудные тела сопровождаются скарновыми зонами. Среднее содержание Февал. в рудах - 47%. Ресурсы (P3), подсчитанные по магнитному моменту и интенсивности намагничивания, составляют 15 млн т руды.
8	I-4	5	Левоберезовское	97	П. Семь рудных залежей (0,9 - 1,8 км × 2,8 - 6,0 м) псиломелан-гетитового состава, 5 из которых приурочены к основанию карбонатной пачки унушкольской свиты, а две, представленные корой выветривания по кварцитам, к верхней терригенно-сланцевой части разреза свиты. Суммарная протяженность рудных тел - 9,1 км, средняя мощность - 3,0 м. Средневзвешенное содержание Февал. в рудах - 41,6%, MnO - 1,8%, SiO <sub>2</sub> - 18%, Alобщ. - 1,9%, P < 0,1%, As < 0,01%. Прогнозные ресурсы (P2) железных руд до глубины 300 м составляют 35 млн т.
9	I-4	27	Чезимское	169	П. Магнетитовые линзы (0,5 - 8,0 м), быстро выклинивающиеся по простиранию, приурочены к контакту Чезимского монцодиоритового интрузива с доломитами мрасской свиты и локализуются в скарноворудной зоне мощностью 100 - 250 м. Руды сливные и вкрапленно-прожилковые, с незначительной примесью кальцита, серпентинита, ашарита. Сливные - самоплавкие. Содержание Февал. - 45-70%, S - 0,02-0,03%. В СЗ экзоконтакте интрузии залегает рудное тело (7 × 60 м) с содержанием ашарита 35-45% (B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 15%). Прогнозные ресурсы (P2) железных руд до глубины 100 м - 40 млн т, B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 27 тыс. т.
	II-1	1	Усть-ташелгинское	186	П. Три пласта (7, 8 и 20 м) интенсивно обохренных сидерито-гидрослюдистых пород, сложенных сидеритом (45-50%), гидрослюдой (50%), кальцитом, лимонитом и лейкоксеном.
10	II-1	3	Комустинское	186	П. Механический ореол рассеяния бурых железняков.
11	II-1	16	Верхнеключевское	186	П. Ореол рассеяния обломков бурых железняков, брекчий известняков и кварцитов на псиломелан-лимонитовом цементе. Содержание Февал. в бурых железняках - 45,8%, Cu - 1,9%, в брекчиях - Февал. - 36,5%, MnO - 33%.
12	II-2	7	Дрангоольское	138	ПМ. Углеродисто-кремнистые сланцы белкинской свиты с содержанием Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 9,84%.
13	II-3	2	Канасское	188, 157	П. Две сближенные линзы (50 × 750 м каждая) железистых сланцев среди вулканитов усть-анзасской свиты. Содержание Фераствор. в рудах - 10 - 15% (максимальное - 26%). Прогнозные ресурсы (P2) железных руд - 35 млн т.

1	2	3	4	5	6
14	IV-1	5	Верхне-александровское	181, 203	П. Линзообразные (4,6 × 160,0 м) гематит-магнетитовые тела среди хлорит-серицитовых и полевошпат-хлоритовых сланцев мрасской свиты. Залегают согласно, падают на СЗ (80 - 85о) с субмеридиональным простиранием. Залежи выклиниваются на глубинах до 70 м. Содержание Ферудн.- 38,83 - 62,98%, Р - 0,025 - 0,174%, S - 0,051%.
<b>Марганец</b>					
1	I-2	16	Екатериновское	110	П. "Марганцевые шляпы" мощностью 0,5 - 0,6 и более метров, шириной > 15 м. Содержание MnO в рудах - 21,4 - 23,98%.
2	I-2	17	Плоскинское-1	110, 176	П. Кальцитовые мраморы (2,0 м) кабырзинской свиты с окислами марганца и с содержаниями MnO - 2 - 9,5%, SiO2 - 1,16 - 40,74%. Здесь же - кора выветривания с содержаниями MnO - 23,98%, Feобщ. - 11,5%, P2O5 - 1,05%. Пачка рудовмещающих мраморов мощностью 40 м прослежена в СВ направлении на 700 м.
3	II-1	7	Сомовское (Шаргачи)	A*	П. В лежащем боку тальковой залежи Сомовского проявления талька пачка талькитов (4,7 м) с прослоями и включениями ожелезненных сланцев с содержанием MnO - 3,65 - 7,76%, Feобщ. - 3,63 - 7,69%.
4	II-1	18	Малоектазинское	186	П. Кора выветривания по глинисто-кремнистым сланцам, представленная омарганцованными глинами с содержанием MnO - 10,58%, Co - 0,07 - 0,1%.
5	II-1	20	Ектазинское	186	П. Коренной выход манганокальцитовых руд среди отложений белкинской свиты с содержаниями MnO - 10,82%, Al2O3 - 6,61%, CaO - 29,93, SiO2 - 19,54%, MgO - 1,41%.
6	II-3	3	Азасское	212	ПМ. Делювиальные глыбы красно-бурых натечных и брекчиевидных гетит-псиломелановых руд с содержаниями MnO - 4,3 - 8,1%.
7	II-4	12	Сыгзакское	97	П. Три горизонта (15, 10 и 8 м) марганцевых руд с содержаниями MnO - 6,13 - 12,68%. Марганцевое оруденение сопровождается прослоями и линзами (0,5 - 1,5 м) интенсивно сульфидизированных фосфоритов и кремнистых фосфатных сланцев с содержанием P2O5 - 4,16 - 21,2%. Марганценосная пачка мощностью 80 - 150 м прослежена на 900 м. Прогнозные ресурсы (P2) марганцевых руд составляют 7,3 млн т.
8	II-4	13	Анзакское-1	97	П. Рудная зона (22 - 50 м × 2,5 км), представленная прожилковыми, брекчиевидными, конкреционными и натечными голландит-криptomелановыми и бернесит-криptomелановыми рудами с содержаниями MnO - 10,42 - 21,7%, SiO2 - 38 - 74%, FeO - 7 - 33%, P2O5 - 0,15 - 0,43%. Прогнозные ресурсы (P1) марганцевых руд до гл. 25 м - 270 тыс. т, (P2) до гл. 50 м - 12 млн т.

1	2	3	4	5	6
9	III-2	4	Пютюнзас-ское	141	П. Пачка (2,5 м × км) лиловых и коричневатого-серых известняков с содержанием MnO – 1 - 3% среди пестроцветных известняков кабырзинской свиты. Внутри пачки пласт мощностью 2,5 м с содержанием MnO – 5 - 8,3%. Прогнозные ресурсы (P2) марганцевых руд – 3 млн т.
10	IV-1	16	Кара-Кичинское	203	П. Зона (41,0 м × км) омарганцованных известняков белкинской свиты, представленная чередованием слоев (5 – 20 см) с различной степенью омарганцевания. Средневзвешенное содержание MnO по зоне – 3%. Прогнозные ресурсы (P3) марганцевых руд составляют 66 млн т.
<b>Ванадий</b>					
1	II-2	2	Водораздел р. Мрас-су и нижнего течения р. Ортон	138	ВГХО ванадия с концентрациями 0,03 – 0,1%.
2	II-2	6	Кизекское-1	138, А*	П. Пачка (100 м × м) углеродисто-кремнистых и серицит-кремнистых сланцев белкинской свиты с содержаниями V – 0,1 - 0,3%, Mo – 0,001%, U – 0,0006 - 0,005%. Прогнозные ресурсы (P1) ванадия составляют 50 тыс. т.
3	II-2	8	Среднечел-лейское	138	П. Углеродисто-кремнистые сланцы и кварцит - доломитовые брекчии белкинской свиты с содержаниями V – 0,07 - 0,3%, Mo – 0,01 - 0,1%.
4	II-2	11	Левобере-жье р. Мал. Суета	138	П. Брекчии микрокварцитов и углеродисто-кремнистые сланцы белкинской свиты с радиоактивностью 74 - 148 мкр/час содержат V – 0,03 - 0,3%, Mo – 0,001 - 0,002%, U – 0,001%.
5	II-2	13	Верховье р. Мал. Суета	103	ВГХО ванадия с концентрациями 0,03%.
6	II-4	11	Потерян-ное	214	П. Зона (60 × 100 м) сульфидизированных (пирротин, пирит, халькопирит, молибденит, сфалерит) и брекчированных скарнов с содержаниями V – 1%, Mo – 0,03 - 0,3%, U – 0,01 - 0,03%.
7	III-1	10	Правобе-режное	203	ПМ. Углеродисто-кремнистые сланцы белкинской свиты (16 м × 3 км) содержат V – 0,07 - 0,1%, Mo – 0,01 - 0,07%, U – 0,0099 - 0,022%. Прогнозные ресурсы (P2) ванадия составляют 6 тыс. т, молибдена – 5 тыс. т, урана – 1 тыс. т.
8	IV-1	13	Нижнеки-чинское	203	П. Пачка (10-70 м × 1,0 км) углеродисто-кремнистых сланцев западносибирской свиты с содержанием V – 0,5 - 1,0%, Mo – 0,01 - 0,02%, U – 0,0052%. Прогнозные ресурсы (P2) ванадия – 120 тыс. т, урана – 600 т.
9	IV-1	19	Аптазин-ское	203	П. Пачка (10-70 м × 1,1 км) углеродисто - кремнистых сланцев с содержаниями V – 0,01 - 0,5%, Mo – 0,01 - 0,02%, U – 0,003 – 0,0064%. Прогнозные ресурсы (P2) ванадия 60 тыс. т.

1	2	3	4	5	6
10	IV-2	3	Оингольское	141	П. Пачка углеродисто-кремнистых сланцев мощностью 250 м с содержаниями V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 0,22 - 0,76%, Мо – 0,004 - 0,01%. Прогнозные ресурсы (P <sub>2</sub> ) V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 35 тыс. т, Мо – 700 т.
11	IV-3	6	Кабукское	204	П. Две зоны (1000 и 800 м) брекчированных, окварцованных и лимонитизированных пород с содержаниями V – 0,01 - 0,3%, Мо – 0,014-0,054%, U – 0,0042 - 0,007%. Прогнозные ресурсы (P <sub>2</sub> ) составляют: V – 28 тыс. т, Мо – 15 тыс. т, U – 2 т.
12	IV-3	5	Бассейн р. Карасук	A*	ВГХО ванадия в донных осадках с концентрациями 0,013%.
13	IV-3	8	Нижнее течение р. Повзас	A*	ВГХО ванадия в донных осадках с концентрациями 0,013%.
<b>Цветные металлы</b>					
<b>Медь</b>					
1	I-3	10	Усть-колосовское	213	ПМ. Минерализованная зона (40 □ 800 м) дробления в доломитах с прожилками и вкрапленностью блеклых руд с содержанием Cu – 0,24%.
2	I-3	12	Усть-базасское	213	ПМ. Элювиальные глыбы доломитовых мраморов с вкрапленностью халькопирита с содержанием Cu – 2%.
3	II-3	1	Левый приток р.Канас	157	П. Сульфидизированные базальты с содержанием Cu – 1%.
4	II-4	10	Улуг-Тюпское	157	П. Сульфидизированные (халькопирит, пирит) доломитовые мраморы с содержаниями Cu - 1%, Pb – 0,01%, Zn – 0,1%, Ag - 50 г/т, Au – 0,55 г/т.
5	III-2	1	руч. Кубун	112	ПМ. Сульфидизированные кварцевые жилы с содержаниями Cu - 1%, Zn – 0,1 - 1,0%.
6	III-3	1	Когасунугское	216	П. Зона (5 □ 150 м) интенсивно окварцованных доломитов с сульфидизированными (блеклые руды, галенит, халькопирит) кварцевыми и кварц-баритовыми жилами (0,1 - 1,0 м). В доломитах содержание сульфидов 5 – 10% (Cu - 3%, Pb – 1%, Zn – 1%).
7	III-4	1	Малахитовое	97	П. Доломиты (25 м □ 150 м) с прожилково-крапленой сульфидной минерализацией (блеклые руды, галенит, халькопирит) с содержанием Cu – 0,02 - 1,0%.
<b>Свинец</b>					
1	I-2	7	Сухоложское	110	П. Скарнированные сульфидизированные (до 50%) мраморы (2 м) с содержаниями Pb – 12,4%, Zn – 4,7%, Cu – 1,5%, Au – сл.- 0,4 г/т, Ag – сл.- 14,3 г/т.
2	I-2	9	Верхнеекатериновское	202	П. Две сульфидизированные (галенит, тетраэдрит) кварцевые жилы (0,05 - 0,3 □ 10 - 70 м) с содержаниями Pb – 1,5%, Zn – 1,75%, Cu – 0,83%, Au – 2,3 г/т, Ag – 172 г/т.

1	2	3	4	5	6
3	I-2	15	Плоскинское-2	110	П. Четыре залежи (140 × 920 м) сульфидизированных скарнов и метасоматических кварцитов с телами (1-3 × 10 м) сплошных сульфидных руд. Содержание в рудах Pb – 7,6%, Zn – 4,5%, Cu – 0,7%. Прогнозные ресурсы (P1) до гл. 50 м составляют: Pb + Zn – 25 тыс. т, Cu – 1,7 тыс. т.
4	I-2	19	Излучина р. Заслонка	202	П. Кварцевые жилы (0,2 – 0,6 м) с вкрапленностью тетраэдрита со средними содержаниями Pb – 5,46%, Zn – 1,05%, Cu – 1,5%, Au – 0,6 г/т, Ag – 43,7 г/т.
5	I-3	2	Среднеколосовское	213	П. Тектоническая минерализованная зона среди лейкогранитной интрузии с содержаниями Pb – 1,0%, Cu – 0,5%, Zn – 0,2%, Ag – 43,7 г/т. Зона протягивается в СВ направлении на 2 км.
6	I-3	7	Кадетугейское	157	П. Зона (7 - 8 м) минерализованных углеродисто-кремнистых сланцев, прорванных дайками кварцевых порфиров, с содержаниями Pb – 3,0%, Zn – 2%.
7	I-4	19	Устьфедоровское	226	П. Сульфидизированные доломиты (галенит, сфалерит и халькопирит) с содержаниями Zn – 5,79%, Pb – 1,35%.
<b>Молибден</b>					
1	I-1	1	Верховье р. Мезис	132	ВГХО молибдена в донных осадках в поле развития гранито-гнейсов порожинского комплекса с концентрациями 0,001%.
2	I-1	2	Каратагское	132	П. Глыбы (40 × 40 см) мелкозернистых, окварцованных гранитов, на площади 200 × 700 м, с гнездовой вкрапленностью (1 см) и прожилками (1 - 2 мм) молибденита содержат Mo – 1,0%, W – 0,7%, Nb – 0,08%. Прогнозные ресурсы (P2) составляют: Mo - 6 тыс. т, W – 3 тыс. т.
3	II-1	5	Северное	186	П. Две пластообразных залежи (2,8 × 350 м) кварцальбит-эпидотовых метасоматитов с содержаниями Mo – 0,2 - 0,58%. Прогнозные ресурсы (P1) Mo составляют 12 тыс. т.
4	II-2	10	Нижнее течение р. Мал. Суета	138	ГДХА молибдена с концентрациями в 10 – 65 раз превышающие фоновые.
5	III-1	2	Бассейн р. Пурла	203	ГДХА молибдена площадью 53 км <sup>2</sup> с концентрациями 0,0001 – 0,001%.
6	III-1	6	Бассейн р. Пурла	203	ВГХО молибдена в донных отложениях с концентрациями 0,003%.
7	III-4	6	Левобережье р. Рамзас	216	ВГХО молибдена с концентрациями 0,001%.
8	III-4	11	Сынзасское	219	П. Диопсид-тремолитовые скарны и мраморизованные известняки (6 - 7 × 150 м) с вкрапленностью молибденита в экзоконтакте штока сиенитов патынского комплекса с содержаниями молибдена от следов до 0,247% (ср. 0,063%).

1	2	3	4	5	6
9	IV-3	7	Среднее течение р. Кабук	204	ВГХП молибдена в донных отложениях с концентрациями 0,001%.
<b>Вольфрам</b>					
1	I-2	3	Бассейны рек Заслонка, Азас	110	ШО шеелита с содержаниями 1 – 135 зн. на 0,02 м3.
2	IV-1	7	Поросское	181	П. Восемь даек (0,5 - 0,6 × 770 м) брекчированных, окварцованных и кальцитизированных диоритовых порфириров с вкрапленностью шеелита и содержаниями W2O3 – 0,2 - 0,4%. Прогнозные ресурсы (P2) W2O3 составляют 2 тыс. т.
<b>Алюминий</b>					
1	II-4	6	Кураганское	157	ПМ. Нефелин-мелилитовые жилы (0,2 – 15 м) и мелкие гнездовые обособления в карбонатных породах с содержаниями Al2O3 – 12,6% (редко – 20%), Fe2O3 – 1%, K2O + Na2O – 1,6%. Руды некондиционные.
2	III-2	3	Маторское	112, 227	П. Два тела (200 - 400 м × 2,4 км и 60 - 90 м × 900 м), сложенных нефелиновыми сиенитами, фойялитами и пуласкитами, в эндо-экзоконтакте Каратагского сиенитового массива с содержаниями Al2O3 – 15,8-24,6%, SiO2 – 46 - 60%, Fe2O3 – 2 - 10%. Прогнозные ресурсы (P2) на 100 м углубки составляют 96 млн т руды при среднем содержании Al2O3 – 18,4%.
3	III-3	5	Ткачевское	216	П. Карстовая залежь (10 тыс. м2 × 9,5 м) кирпично-красных глин с редкими обломками доломитов, выветрелых диоритовых порфириров и бокситов. Содержание Al2O3 в обломках бокситов – 45,2%.
4	III-4	9	Могольское	216	П. Карстовая залежь (40 тыс. м2 × 0,5 - 4 м) коричневых и светло-коричневых глин с обломками (1 – 8 мм) известняков и бокситов (1 – 2%). Прогнозные ресурсы (P1) составляют 400 тыс. т руды.
5	III-4	10	Усть-сынзасское	117	П. Рудное тело (10 – 40 м) нефелиновых сиенитов в западном эндоконтакте сиенитового массива с содержаниями Al2O3 – 24,55%, SiO2 – 54,14%, Fe2O3 – 0,93%, CaO – 1,24%, K2O – 4,88%, Na2O – 9,71%.
6	III-4	12	Нижнетарзасское	216	П. Карстовая залежь (47 тыс. м2) пестроцветных глин с обломками бокситов. Содержание Al2O3 в обломках – 23,5%, SiO2 – 35,5%, в глинах – 19,6 - 23,7% и 40,9 - 55% соответственно. В единичных штучных пробах из обломков каменистых бокситов содержания Al2O3 – 42,3%, SiO2 – 7,6%. Прогнозные ресурсы (P1) – 500 тыс. т руды.
7	IV-4	3	Кантусское	204	ПМ. Обломки бокситов из коры выветривания с содержанием Al2O3 – 7,44 - 53,43%.
<b>Редкие металлы</b>					
<b>Ниобий, тантал</b>					
1	I-1	3	Верховье р. Нижняя Комушта	A*	ПМ. Розовато-серые среднекристаллические гранито-гнейсы порожинского комплекса с содержаниями Nb – 0,002%, Y – 0,01%.

1	2	3	4	5	6
2	I-1	5	Верховье р. Азас	228	ШО поликразы с содержанием – единичные зерна. По данным РСА в поликразы содержания Nb – 10 - 30%, Ta - 10%.
3	I-1	8	Верховье р. Азас	A*	ПМ. Светло-серые, розовато-красные крупнокристаллические пегматоидные граниты порожинского комплекса с содержаниями Nb – 0,02%, Y – 0,007%.
4	I-2	1	Восточный склон г. Черная	110	ШО пирохлора с содержаниями 1 – 12 зн. на 0,02 мЗ.
5	I-2	2	Левобережное	113	ПМ. Пегматитовые жилы (0,5 × 1,0 м) с вкрапленностью (50%) пирохлора содержат Nb – 0,003%, Be – 0,001%, Sn – 0,001%, U – 0,0035%, Y – 0,007%.
6	I-2	5	Верховья р. Амзас	110	ШО пирохлора с содержаниями 1 – 14 зн. на 0,02 мЗ.
7	I-2	18	Пегматитовое	163	П. Жилоподобные тела (100 м × 1 – 3 км) пегматитов в гранитоидах Порожинского массива с вкрапленностью (1,0 – 1,5 см) и прожилками (1 – 2 мм) менделеевита содержат Nb – 0,006 – 5,0%, Ta - 0,3%, Y - 0,4%, Yb - 0,05%, U – 0,007%. Прогнозные ресурсы (P2) Nb – 40 тыс. т, Ta – 2,5 тыс. т.
8	IV-1	25	Тузасское	203	П. В альбитизированных сиенитах (250 × 750 м) содержания Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 0,03 - 0,052%, Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 0,003 - 0,005%. Прогнозные ресурсы (P2) Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 6 тыс. т, Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 60 тыс. т.
<b>Благородные металлы</b>					
<b>Золото</b>					
1	I-2	6	Большеекатериновское	110	П. Зона (2,5 × 350 м) брекчированных и окварцованных диоритов СЗ простирания с содержанием золота 15 – 100 зн. На 10 – 15 кг породы. Прогнозные ресурсы (P2) до гл. 100 м – 1,5 т золота.
2	I-2	8	Высокое	110	П. Пирит-халькопирит-кварцевая жила (1,0 × 11,0 м) со средним содержанием золота 0,33 г/т.
3	I-2	13	Тихоновское	110	П. Сульфидизированные скарны (15 × 125 м) с содержаниями золота 0,1 – 5 г/т (среднее – 0,3 г/т). В протолочке (15 кг) из скарнов – 90 зн. золота (0,3-2,0 мм).
4	I-3	1	Верховье р. Колос	210	П. Непромышленная аллювиальная россыпь золота.
5	I-3	3	Жила “Студенческая”	115	П. Пирит-халькопирит-кварцевая жила (0,25 - 1,0 × 70,0 м) СВ простирания среди тектонизированных долеритов с содержанием золота – сл. - 2,4 г/т.
6	I-3	13	Устьканаское	157	П. Кварцевые жилы и прожилки (5 – 15 см) с содержаниями Au – 0,85 г/т, Ag – 12 г/т в тектонических зонах субширотного и субмеридионального простирания среди березитизированных гранитоидов.
7	I-4	1	Асановские аномалии	157	ВГХО золота с концентрацией 0,003 – 0,005 г/т, в эпицентрах – 0,2 – 0,3 г/т (единичные – 3 г/т). Прогнозные ресурсы (P2) до гл. 100 м составляют 2,1 т золота.
8	I-4	4	Жила “Ортонская II”	155	П. Кварцевая жила СВ простирания среди дислоцированных базальтов с содержанием Au - 0,9 г/т.

1	2	3	4	5	6
9	I-4	8	Дегтярное	226	П. В пиритизированных метасоматических кварцитах содержания Au – 0,6 – 0,8 г/т.
10	I-4	9	Березовое	211	П. Кварцевые жилы (штокверк) с содержанием Au - 10 г/т.
11	I-4	11	Федоровское	157	П. Зона (4,7 м) дробления и окварцевания СВ простирания с содержаниями Au - 3 г/т. Прогнозные ресурсы (P2) золота до гл. 400 м составляют 33 т.
12	I-4	13	Ортонское	157	П. В кварцевом штокверке среди тектонитов содержания Au – сл.-150 г/т. Золото в самородной форме. Прогнозные ресурсы (P2) золота до гл. 100 м – 0,6 т.
13	I-4	14	Лазаретное	157	П. Зоны (0,5 – 2,5 × 60 – 800 м) дробления и окварцевания среди вулканогенно-осадочных образований с содержаниями Au – сл.- 2,9 г/т.
14	I-4	15	Малокальмыкское	130	ПМ. Гранатовые и гранат-пироксеновые скарны в экзоконтакте гранитоидного массива с содержанием Au – 0,84 г/т.
15	I-4	17	Карстовое	211	П. Делювиальные свалы и обломки золотоносного кварца в рыхлых отложениях (1,5 м) на площади 300×6000 м. Среднее содержание обломков – 5%. Золото самородное (0,25 – 0,7 мм), с содержанием – 70 – 700 г/т. Прогнозные ресурсы (P2) золота составляют 1,5 т.
16	I-4	28	Тогочаковское	130	П. Тектоническая зона (200 × 1300 м) СЗ простирания среди гранитоидов Чезимского массива с содержаниями Au – 0,8 г/т.
17	II-1	2	Большереченское	186	П. Зона (5,5 – 8 × 400 м) гидротермалитов с кварцевыми жилами (5 – 50 см) среди вулканитов мундыбашской свиты с содержаниями Au 0,8 – 1,1 г/т.
18	II-1	4	Среднее течение р. Бол. Речка	186	ШО золота с содержаниями от 1 – 89 зн. до 3000 зн. на 0,02 м3.
19	II-1	6	Шумящее	186	П. Зоны (1 – 5 × 80 м) пропицитов среди базальтоидов мундыбашской свиты с содержаниями золота 0,4 - 19,5 г/т, прорванные послойными дайками (20 м) микродиоритов и жилами (0,8 м) кварца. Прогнозные ресурсы (P2) золота до гл. 100 м – 0,96 т, (P3) – 10 т.
20	II-1	12	Николкинское	186	ПМ. Две линзы (60 × 180 м) листовенитов в северной части Викторьевского серпентинитового массива с содержаниями золота 0,1 – 0,6 г/т.
21	II-1	13	Верховья р. Светлый Ключ	186	ШО золота с содержаниями 1 – 16 зн. на 0,02 м3.
22	II-3	5	Патынские бараки	121	ПМ. Зона (3,0 м) брекчированных и сульфидизированных кремнисто-глинистых сланцев субмеридионального простирания с содержаниями золота 0,1 – 0,8 г/т. Здесь же свалы сульфидизированного кварца, прослеженные на 4 км.
23	II-3	6	р. Кызас	210	П. Непромышленная аллювиальная россыпь с содержаниями золота 0,306 г/м3.
24	II-4	4	Верхнесынзасское	157	П. Кварцевая жила (3 м) с содержаниями золота 3 г/т.



1	2	3	4	5	6
25	II-4	7	Бассейн р. Сынзас	212	ПГХО золота с концентрациями 0,1 – 1,5 г/т.
26	II-4	8	Восточно-сынзасское	212	П. Метасоматические кварциты (30 – 300 м × 3 км) в экзоконтакте сиенитовой интрузии г. Копче с содержаниями Au 0,1 – 0,7 г/т.
27	III-4	2	Правобережье р. Сынзас	216	ПГХО золота среди измененных вулканитов устья анзасской свиты с содержаниями 0,01 г/т, в эпицентре – 0,2 – 0,4 г/т.
28	III-4	3	Тихое	216	П. Делювиальные свалы бурых железняков с содержаниями золота 1,0 – 21,2 г/т.
29	III-4	5	Четвертое	A*	П. Золотоносные галечно-щебенисто-глинистые отложения, выполняющие карстовую депрессию, с содержанием шлихового золота 4,469 г/м <sup>3</sup> . Золото неокатанное, крупное (самородки весом до 62 мг).
30	IV-1	4	г. Джелсай	158	П. Конгломераты каратагской свиты с содержаниями золота 2 г/т.
31	IV-1	20	Верховье р. Тузас	119	ПМ. Красноцветные конгломераты распадской свиты с содержаниями золота от следов до 2 г/т.
32	IV-1	22	Кечинское	158	П. Девять линзовидных скарново-рудных залежей (15 – 20 × 200 м) в экзоконтакте гранитоидного штока с содержаниями золота 1,0 – 2,0 г/т. Рудные тела выклиниваются на глубинах 50 – 230 м.
33	IV-1	24	Кыйекское	119	П. Три сульфидизированные кварцевые жилы (0,1 – 2,5 × 27 – 110 м) с содержаниями золота 4 г/т.
34	IV-1	26	Карбалыкское	119	П. Сульфидизированная кварцевая жила (0,4 – 2,5 × 110 м) с вкрапленностью самородного золота.
<b>Платина</b>					
1	I-4	3	Бассейн рек Федоровка - Ортон	228	ШО платины с содержанием - единичные зерна.
2	II-1	10	Верховье р. Бол. Суета	228	ШО платины и осмистого иридия с содержаниями - единичные зерна.
<b>Серебро</b>					
1	I-3	5	Левый борт р. Березовка	122	ПМ. В карбонатно-кварцевой жиле (20 × 40 см) с вкрапленностью галенита содержания Pb - 0,4%, Ag – 100 г/т. Вблизи ее карбонатные жилы, секущие брекчированные доломиты и кварциты содержат Cu – 0,1 – 3%, Ag – 50 г/т.
2	I-3	15	Нижнеканасское	Пенькин, 1993ф	ПМ. Делювиально-аллювиальные обломки сульфидизированного кварца с содержаниями Au - 1,3 г/т, Ag – 180 г/т, Cu – 1,0%.
3	I-4	12	Дегтярное	130	П. Интенсивно сульфидизированные известняки (10 – 20 м) с содержаниями серебра 50 - 100 г/т.
4	I-4	23	руч. Сенный	157	ПГХО серебра в тектонитах с содержаниями 10 - 100 г/т.
5	I-4	24	Правый борт руч. Сенный	157	П. Катаклазированные и сульфидизированные габбро-диабазы с содержаниями серебра 100 г/т.

1	2	3	4	5	6
6	I-4	25	руч. Сен-ный	157	ВГХО серебра (1,1 × 0,5 км) с концентрациями 1 × 10 <sup>-5</sup> %. Прогнозные ресурсы (P3) серебра, подсчитанные по вторичному геохимическому ореолу, составляют 70 т.
7	III-1	1	г. Сарлык	114	ГДХА серебра с концентрациями 0,00001– 0,001 мг/л.
8	IV-1	9	Среднее течение р. Порос	108	ВГХО серебра с концентрациями 0,1 – 2,0 г/т.
<b>Радиоактивные элементы</b>					
<b>Уран</b>					
1	I-2	14	Плоскинское-3	163	П. Четыре субпараллельные зоны (2 – 9 м × 2,8 км) с радиоактивностью 20 – 160 мкр/час на фоне 9 – 10 мкр/час, приуроченные к скарнам, кварцитам и углеродисто-кремнистым сланцам кабырзинской свиты с содержаниями U – 0,0048 – 0,0408% (ср. – 0,015%), Mo – 0,05%, V – 0,3%. Прогнозные ресурсы (P2) урана составляют 127 т.
2	I-3	6	Октябрьское	213	П. Скарны и роговики (2 м) в экзоконтакте габброидной интрузии с содержаниями U – 0,0085 – 0,027%, Mo – 0,001 – 0,3%, V – 0,01 – 3,0%.
3	I-3	8	Колосовское	213	П. Зона (1,0 м) брекчированных углеродисто-кремнистых сланцев мрасской свиты с содержаниями U – 113 × 10 <sup>-4</sup> %, Mo – аномальные.
4	III-4	8	Лагерное	207	П. В пределах тектонических зон (300 м × 3,3 км) четыре залежи (2,4 – 6,0 × 170 м) брекчированных углеродисто-кремнистых сланцев и кварцитов с содержаниями U – 0,0129 – 0,05%, Mo – 0,053 – 0,078%, V – 0,6 – 1,0%. Прогнозные ресурсы (P1) составляют: U – 300 т, Mo – 1000 т, V – 17000 т, графита (P2) – 0.55 млн т
<b>Оптические материалы</b>					
<b>Исландский шпат</b>					
1	III-4	15	Кабырзинское	102	П. Гнездо (20 × 25 см) с прозрачно-желтыми кристаллами (10 - 15 см) исландского шпата в карбонатных породах западносибирской свиты.
<b>Кварц оптический и пьезоэлектрический</b>					
1	I-1	6	Устье руч. Дальний	132	ПМ. Жилы кварца (10 см) с друзами горного хрусталя (кристаллы 1 – 2 см) среди туфов кислого состава мундыбашской свиты.
2	I-1	10	Левый приток р.Жем-Жес	132	ПМ. Свалы кварцевых жил на протяжении 200 м с друзами горного хрусталя. Размер кристаллов до 1,5 см по длинной оси.
3	I-1	14	Левый борт р.Бол.Речка	132	ПМ. Кварцевая жила (10 см) со щетками горного хрусталя.
4	II-1	9	Никольское	186	П. Тридцать две кварцевые жилы (0,3 × 1,5 – 3 м) с “занорышами “ раухтопаза (5 - 8 см) среди серицит-актинолит-хлоритовых сланцев.

1	2	3	4	5	6
5	II-4	9	Полусухое	212	ПМ. Кварц-карбонатные прожилки (5 – 25 см), в количестве 2 – 5 на 1 м, с “занорышами” кристаллов (6-8 мм) горного хрусталя, приуроченные к тектонической зоне (10 – 12 м) СВ простирания.
6	IV-1	10	р. Порос	135	ПМ. Свалы кварца с мелкими (1,0 см) кристаллами горного хрусталя.
<b>Химическое сырье</b>					
<b>Флюорит</b>					
1	I-2	11	Левобережье р. Плоская	110	П. Жила (1,2 × 10,0 м) фиолетового мелкозернистого флюорита СВ простирания среди графитовых мраморов с содержаниями СаF <sub>2</sub> – 2,42 – 24,4%, Рb – 0 – 4,8%, Zn – 0,24 – 4,2%.
2	IV-1	6	Поросское	141	ПМ. Кварц-флюоритовая жила (10 см) с вкрапленностью куприта с содержанием СаF <sub>2</sub> – 74,89 – 79,29%, Cu – 0,3 – 0,45%.
<b>Барит</b>					
1	IV-2	1	Баритовое	141	П. Девять баритовых залежей (1 – 10 × 54,8 – 83,5 м) с содержанием ВаSO <sub>4</sub> – 60,0 – 95,7%, SiO <sub>2</sub> – 11,8 – 26,9%, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 0,18 – 0,70%. Продуктивная зона по элювиально-делювиальным свалам прослежена на 8 км. Суммарные прогнозные ресурсы (P1) барита составляют 3,5 млн т.
<b>Минеральные удобрения</b>					
<b>Апатит</b>					
1	II-3	4	Патынское	157	П. Шесть апатитоносных залежей (1,5-5,5 км × 50-120 м) среди габброидов Патынского массива. Оруденение локализуется в трахитоидных титаномagnetитовых габбро. Средние содержания P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 2,0 – 2,9%. Апатитовые концентраты, полученные из руд близки к хибинским. Прогнозные ресурсы (P <sub>2</sub> + P <sub>3</sub> ) P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> составляют 45 млн т (2 млрд т апатитовых руд). Руды по содержанию P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> забалансовые.
<b>Фосфориты</b>					
1	I-1	11	Амзасское	132	П. Карстовая залежь фосфатных глин неустановленных размеров (мощность 7,5 м). Содержания P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> в глинах – 25,2%.
2	I-4	29	Пистекское	130	П. Фосфатный горизонт (4 км) брекчиевидных доломитизированных известняков с содержаниями P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 2,84 - 5,15%. Прогнозные ресурсы (P <sub>2</sub> ) – 225 млн т фосфоритов при среднем содержании P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 4%.
3	II-1	15	Верхнеключевское	186, 159	П. Четыре карстовые залежи (1800, 7600, 20000, 26600 м <sup>2</sup> ) фосфатных пестроцветных глин с обломками каменистых фосфоритов, кварцитов и других пород. Мощность отложений 1,0 – 13 м, содержания P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 0,5 – 24,96%. Запасы (C <sub>2</sub> ) фосфоритов составляют 0,7 млн т, прогнозные ресурсы (P <sub>1</sub> ) – 1,5 млн т.
4	II-1	17	Карасукское	186	П. Карстовая залежь (первые сотни м <sup>2</sup> ) пестроцветных глин с обломками карбонатных пород и вторичных фосфоритов. Содержания P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> в обломках фосфоритов – 15,0 – 18,8%.

1	2	3	4	5	6
5	II-2	1	Парушкинское	138	П. Три горизонта желваковых фосфоритов с неравномерным распределением желваков (2 – 5 см). Содержания P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 5 – 6% на общую массу.
6	II-2	4	Кизекское-2	A*	П. Горизонт (20 × 300 м) фосфатных известняков с содержаниями P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - 10,34 – 20,4% (среднее – 13,9%). Прогнозные ресурсы (P1) P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 162 тыс. т, фосфоритов – 1,6 млн т.
7	II-3	7	Кызасское	157	П. Линзовидные пласты брекчированных, кремнистых известковистых доломитов с содержанием P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 2,9%. Здесь же – карстовая залежь (0,25 км <sup>2</sup> × 1 - 20 м) фосфатных глин с обломками каменистых фосфоритов. Среднее содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> в отложениях – 16,0%.
8	III-1	3	Водораздельное	200	П. Две залежи (0,25 – 10,1 м) карстовых глин с обломками (8 – 15%) кварцитов, известняков, вторичных фосфоритов. Содержанием P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 15,76% на массу.
9	III-1	11	Карбанакское	141	П. Горизонт (10 м) известняково-фосфоритовых брекчий, сложенных обломками (0,2 – 0,5 см) черных фосфоритов и известняков с содержанием P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 9,6%.
10	III-3	2	Когасунугское	102	П. Три пласта (1,3, 3,5 и 2,3 м) фосфоритов протяженностью 100 м со средними содержаниями P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 12,7, 11,21 и 19,73% соответственно. Прогнозные ресурсы (P1) фосфоритов до гл. 300 м - 10,7 млн т.
11	III-3	3	Шорское	216	П. Пачка (10 – 25 м × 60 м) фосфатных доломитов и доломитовых брекчий с содержаниями P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 3,4 – 8,9%.
12	III-3	4	Анзасское	216	П. Карстовая залежь (10 тыс. м <sup>2</sup> ) фосфатных глин с обломками доломитов и каменистых фосфоритов. Содержания P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 18,0 – 37,0% на массу.
13	IV-1	12	Левочкинское	159	П. Пласт (3,0 м) черных, слоистых, микрозернистых известковистых доломитов с содержанием P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 6,5%. По простиранию не прослежен.
14	IV-1	14	Контрагольское	141	П. Карстовая залежь буро-черных глин с обломками каменистых фосфоритов с содержанием P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 24,22%. Прогнозные ресурсы (P1) фосфоритов – 1,5 млн т.
15	IV-1	17	Аптазинское	203	П. Горизонты (10-45 м) фосфатных известняков и кварцитов с содержаниями P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 0,47 – 8,0%.
16	IV-1	18	Усть-аптазинское	103	П. Карстовая залежь (10 м) фосфоритов с содержаниями P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 0,37 – 14,7%. Площадь не установлена.

17	IV-1	23	Верхне-оингольское	141	П. Четыре сближенных горизонта (0,2, 0,7, 1,4 и 0,3 м) брекчиевых фосфоритов с содержаниями P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 15,2, 6,68, 5,44 и 3,4% соответственно. Здесь же карстовая залежь (0,1 – 0,4 × 1 км), сложенная песчано-глинистой массой с обломками известняков, кварцитов, и каменистых фосфоритов. Мощность отложений – 5 – 30 м. Прогнозные ресурсы (P <sub>2</sub> ) карстовых фосфоритов – 8,0 млн т.
18	IV-1	29	Нымзасское	177	П. Карстовая залежь (0,2 × 0,1 км) рыхлых, песчанистых, фосфатных глин с обломками каменистых фосфоритов с содержаниями P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 9,4 – 26,4%. Прогнозные ресурсы (P <sub>2</sub> ) фосфоритов - 0,5 млн т.
19	IV-1	30	Карбалыкское	203	П. Три фосфатоносных горизонта (3 м × 2 – 4 км) известняков, доломитов и их брекчий с содержаниями P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 7,0 – 10,0%. Здесь же карстовая залежь (15 тыс. м <sup>2</sup> ) мощностью 2 – 10,5 м с содержаниями P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 0,34 – 3,0%. Прогнозные ресурсы (P <sub>2</sub> ) пластовых фосфоритов составляют 31,0 млн т, карстовых – 250 тыс. т
20	IV-2	2	Сурлумское	159	П. Три пласта (2,0, 1,0 и 10,0 м) фосфатных доломитов и доломитовых брекчий с содержаниями P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 0,59 – 21,82%. Пласты прослежены на 200 м. Здесь же карстовая залежь (0,18 км <sup>2</sup> ) глиноподобных фосфоритов с содержаниями P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 15 – 25%. Запасы (C <sub>2</sub> ) карстовых фосфоритов – 0,2 млн т. Прогнозные ресурсы (P <sub>1</sub> ) пластовых фосфоритов составляют 35,0 млн т, карстовых – 1,7 млн т
21	IV-3	1	Бассейн рек Таяс-Кантус	204	ШО фосфорита с содержаниями 1 – 22 г/м <sup>3</sup>
22	IV-3	2	Кизинское	106	П. Три пласта (1,3 – 5,5 м × 3 – 4 км) фосфатных доломитов и фосфоритов с содержаниями P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 5,6 – 34,83%. Здесь же две карстовые залежи (0,019 и 0,075 км <sup>2</sup> ) мощностью 1,4 и 1,3 м с содержанием P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 4,21%. Прогнозные ресурсы (P <sub>1</sub> ) пластовых фосфоритов составляют 34,4 млн т, карстовых – 0,4 млн т.
23	IV-3	4	реки Шерегеш, Карасук	204	ВГХО фосфора с концентрациями 0,05 – 0,07%.
24	IV-4	1	Верхнетарзасское	102	П. Пласт (5 м) фосфоритов со средневзвешенным содержанием P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 6,6%.
25	IV-4	2	Кантусское	106	П. Десять пластов (0,7 – 5,2 × 130 – 210 м) микрозернистых фосфоритов с содержаниями P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 5,6 – 8,53%. Прогнозные ресурсы (P <sub>2</sub> ) фосфоритов составляют 10,5 млн т.
26	IV-4	4	р. Таяс	204	ШП фосфорита с содержаниями 0,7 – 2,8 г/м <sup>3</sup> .
27	IV-4	5	р. Солнзас	204	ШП фосфорита с содержаниями 1,4 – 80,2 г/м <sup>3</sup> .
28	IV-4	6	р. Каймзас	204	ШО фосфорита с содержаниями 1,3 – 6,8 г/м <sup>3</sup> .
<b>Керамическое и огнеупорное сырье</b>					

1	I-3	4	Заслонкинское	157	П. Горизонт (200 м) бруситовых мраморов с содержаниями брусита 20 – 30%, доломита и кальцита – 60%, форстерита – 10%. Прогнозные ресурсы (P3) мраморов составляют 50 млн т.
2	I-3	11	Трехреченское	157	П. Горизонт тремолитов (200 м × 4,5 км). Прогнозные ресурсы (P2) до гл. 100 м составляют 25 млн т.
3	I-4	6	Березовское	97	П. Линза тремолитизированных метасоматических кварцитов. В центральной части тело (100 × 55 м) мономинеральных тремолитов. Прогнозные ресурсы (P2) тремолита – 4,3 млн т.
4	I-4	10	Дегтярное	157	П. Зона (80 – 100 × 1500 м) тремолитовых доломитов с содержаниями тремолита 9,3 – 83%, SiO <sub>2</sub> – 40 – 65%, CaO < 25%, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 1,0%. По качеству руды отвечают рудам Алгуйского месторождения. Прогнозные ресурсы (P1) – 50 млн т, (P2) – 25 млн т тремолита.
5	I-4	22	Тогачаковское	130	П. Зона (0,5 – 1,0 км) бруситовых мраморов в экзоконтакте Чезимской интрузии гранитоидов с содержаниями брусита до 23%. Прогнозные ресурсы (P3) брусита составляют 27 млн т.
6	II-4	5	г. Копче	214	П. Залежь (2 км <sup>2</sup> ) кварцитов с гранобластовой и blastopelitic структурой. Прогнозные ресурсы по категории P2 составляют 540 млн т.
7	II-4	15	Анзакское-2	212	П. Зона (20 – 50 м × 2,0 км) мономинеральных доломитов среди мраморов с содержаниями MgO – 21%, CaO – 29%. Прогнозные ресурсы (P2) составляют 16 млн т.
8	III-1	9	Кубесское	203	П. Топазовые метасоматические кварциты в экзоконтактной зоне Шерегешевского и Таензинского сиенитовых массивов.
<b>Абразивные материалы</b>					
<b>Камни полировочные</b>					
1	I-3	9	Устьберезовское	157	П. Метасоматические кварциты (1,0 × 3,0 км) с коэффициентом абразивности 3,1, классом абразивности – 6 и выше (весьма абразивные). Прогнозные ресурсы (P2) до гл. 100 м – 150 млн м <sup>3</sup> .
2	II-4	2	Левосунзасское	157	П. Силициты (100 × 2000 м) с коэффициентами абразивности 1,3 – 2,8, классом абразивности – 3 – 6 (от средне - до весьма высокоабразивных). Прогнозные ресурсы (P2) – 2 млн м <sup>3</sup> .
<b>Горнотехническое сырье</b>					
<b>Тальк</b>					
1	I-1	12	Амзасское	132	П. Четыре линзы (2 – 16 м × 200 – 1200 м) белых листоватых тальцитов с содержаниями талька – 32,4 – 91,3%, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> < 1,5%. Прогнозные ресурсы (P2) до гл. 50 м – 2,3 млн т.
2	I-4	16	Калмыкское	157	П. Залежь (35 × 1000 м) апосерпентинитового талька. Тальк мономинеральный листоватый. Прогнозные ресурсы (P2) составляют 10 млн т.

3	II-1	8	Сомовское (Шаргачи)	A*	П. В зоне оталькования (250 × 2000 м) залежи тальки-тов (15 × 150 м) с содержанием SiO <sub>2</sub> – 60,75%, TiO <sub>2</sub> – 0,044%, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 0,93, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 1,35%, MnO – 0,093%, MgO – 30,41%, CaO – 0,34%. Прогнозные ресурсы (P2) – 3 млн т тальки-тов.
4	II-1	14	Черничное	186	П. Залежь (10 м) апосерпентинитовых тальки-тов среди серпентинитов Викторьевского массива с со-дер-жаниями серпентина, тремолита, хлорита и хромита не более 10%.
5	II-1	19	Царское	A*	П. Тальк-хлоритовые сланцы с содержаниями хлорита – 37,8%, вермикулита – 22,8%, талька – 22,1%, кварца – 11,4%, лимонита – 2,1%.
6	II-2	3	Суэта - Азасское	141	П. Залежь тальки-тов снежно-белого цвета мощностью 200 м в эндоконтакте Азасского массива.
7	II-4	14	Анзакское	212	П. Оталькованные доломиты с прослоями (0,5 – 2,5 м) кристаллических мономинеральных тальки-тов. Хи-мический состав тальки-тов: MgO – 32,28%, SiO <sub>2</sub> – 61,67%, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 0,14%, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 0,32%, TiO <sub>2</sub> – 0,02%, CaO – 0,28%, Na <sub>2</sub> O + K <sub>2</sub> O – 0,07%, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 0,117%, S – 0,005%.
8	IV-1	27	Казань-ское	203	П. Зона (260 × 500 м) апокарбонатных тальки-тов с со-дер-жаниями талька – 72 – 80%, MgO – 24,5 – 25,1%. Прогнозные ресурсы (P2) составляют 62 млн т.
<b>Графит</b>					
1	I-2	10	Плоскин-ское	110	П. Два прослоя (1,0 – 3,5 × 110 – 160 м) графитовых сланцев среди карбонатных отложений с содер-жаниями графита – 20%, кварца – 70 – 80%, биотита – 2 – 15%. Графит пластинчатый (0,5 мм). Прогнозные ресурсы (P2) до гл. 100 м – 20 тыс. т.

Примечание: A\* - авторские материалы

Список  
прогнозируемых объектов полезных ископаемых территории листа N-45-XXIX

№ п/п	Номер объекта по схеме прогноза	Площадь объекта, км <sup>2</sup>	Название объекта, прогнозная характеристика, обоснование ресурсов (признаки и критерии), расчетные параметры	Полезное ископаемое	Прогнозные ресурсы, тыс.т (для золота, серебра, платины – тонн)*			Рекомендуемые виды работ **	Автор подсчета ресурсов
					Р	Р	Р		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Рудные и россыпные узлы (зоны) и поля</b>									
1	1.0.1		<b>Тазский железорудный узел</b>	железо	-	-	20 000		
2	1.0.1.1		<i>Жем-Жесское железорудное поле</i> Обширный ореол рассеяния обломков железных руд. Проявления железных руд. Ресурсы оценены по аналогии с Тазской группой месторождений.	железо	-	-	20000	СП50 н/в	А***
3	1.0.2	20	<b>Викторьевская редкометалльно-золоторудная зона</b> В пределах рудной зоны известны месторождения россыпного и проявления рудного золота, молибдена, шлиховой ореол золота, широко развиты пропилиты, листовники. Рудоконтролирующей структурой является система разломов СВ простирания.	золото	5,0	4,0	10,0	ПО1 [200 м] в/в	210, 186, А***
				молибден	-	24,0	-		
4	1.0.3	80	<b>Таензинский золото-рудно-россыпной узел</b>	золото (р) ****	0,650	-	-		209, 210
				платина (р)	-	-	0,15		
				платина (к)	-	-	49,0		



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	1.0.3.1	10	<i>Таензинское золоторудное поле</i> Включает россыпное месторождение золота. Прогнозные ресурсы подсчитаны по расчетному коэффициенту площадной рудоносности 0,000132.	золото (к)	-	-	5,2	СП50 с/с	158
6	1.0.4	140	<b>Александровский золоторудно-россыпной узел</b> Включает проявления рудного и месторождения россыпного золота.	золото (р)	1,58	-	0,160	СП50 с/с	210, 203, 158
7	1.0.4.1	60	<i>Александровское золоторудное поле</i> Включает месторождение россыпного и проявление рудного золота. Прогнозные ресурсы подсчитаны по коэффициенту площадной рудоносности (0,000286).	золото (к)	-	-	21,5	СП50 н/с	158
8	2.0.1	150	<b>Порожинский редкоземельно-редкометалльный рудный узел</b> Объединяет проявления и пункты минерализации, шлиховые ореолы в пределах Порожинского гранитоидного массива, вмещающего пегматоиды с редкоземельно-редкометалльной минерализацией. Прогнозные ресурсы определены с учетом плотности распределения рудных тел на известном Пегматитовом проявлении.	ниобий	-	-	280,0	СП50 с/с [100 – 200 м]	А***
				тантал	-	-	17,0		
9	2.0.1.1	10	<i>Каратагское вольфраммолибденовое рудное поле</i> Включает проявление и шлиховые ореолы (L -3.0 км, Н - 100 м, М - 1,5 км, k -0,01, сW - 0,7%, сМо - 1,0%)*****.	вольфрам	-	-	25,0	СП50 с/с	А***
				молибден	-	-	50,0		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	2.0.1.2	25	<i>Пегматитовое редко-металльное рудное поле</i> Включает проявление, пункты минерализации, вторичные геохимические и шлиховые ореолы (Н - 300 м, k - 0,01, сNb - 0.018%, сТа - 0,3%)	ниобий	-	36,0	-	СП50 в/в	А***
				тантал	-	2,5	-		
11	2.0.2	40	<b>Парушкинский железорудный узел</b> Объединяет проявление и группу магнитных аномалий, предположительно, вызванных рудными телами на глубинах 200 – 300 м. Прогнозные ресурсы посчитаны по магнитному моменту.	железо	-	-	45000	ПО2 н/с [200 – 300 м]	110, 132
12	0.0.1	70	<b>Заслонкинский полиметаллическо - золоторудно-россыпной узел</b>	золото (р)	0,670	-	0,810		209, 210
13	0.0.1.1	24	<i>Плоскинское уран-золото-полиметаллическое рудное поле</i> Объединяет проявления золота, полиметаллов, урана, месторождение россыпного золота и зону тектонических нарушений, контролирующих оруденение в поле карбонатных отложений, благоприятных для развития скарнов, зоны повышенной радиоактивности пород. (Н - 100 м, k - 0,01, сPb - 7,6%, сZn - 4,5%, сAu - 0,1).	свинец	-	-	6000	ПО1 с/с [50 – 150 м]	А***
				цинк	-	-	3500		
				уран	-	0,127	-		163
				золото (к)	-	1,5	-		А***
14	0.0.2	400	<b>Оргон-Федоровский золоторудно-россыпной узел</b> Включает крупное месторождение россыпного золота и проявления рудного, минерализованные тектонические зоны	золото (р)	2,81	0,11	-		210
				золото (к)	-	101,0	28,0		157

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(рудолокализирующие и рудоконтролирующие структуры).	платина (р)	-	-	0,77		210
15	0.0.2.1		<i>Кадетугейское полиметаллическое рудное поле</i> Объединяет проявления, пункты минерализации, тектоническую минерализованную зону северо-восточного простирания, являющуюся рудоконтролирующей. Прогнозные ресурсы посчитаны на основе содержаний полезных компонентов в пределах зоны и с учетом коэффициента рудоносности 0,05.	медь	-	67,0	-	СП50 н/в	157
				свинец	-	67,0	-		
				цинк	-	67,0	-		
				серебро	-	67,0	-		
16	0.0.2.2	16	<i>Асановское золоторудное поле</i> Включает проявления рудного и месторождение россыпного золота, вторичный геохимический ореол, рудовмещающую и рудоконтролирующую тектоническую структуру северо-восточного простирания.	золото (к)	-	4,1	-	ПО1 в/в [300 м]	157
17	0.0.2.3	12	<i>Ортон-Магызинское золоторудное поле</i> Включает одноименную минерализованную зону северо-восточного простирания, в пределах которой известны проявления и россыпь золота. Прогнозные ресурсы посчитаны до гл. 500 м с учетом коэффициента рудоносности – 0,5.	золото (к)	-	-	28,0	ПО1 в/в [500 м]	157

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	0.0.2.4	12	<i>Федоровское золоторудное поле</i> Включает одноименную зону смятия в пределах которой известны перспективные проявления рудного и крупное месторождение россыпного золота ("голова" россыпи). Прогнозные ресурсы посчитаны с учетом линейного коэффициента рудоносности – 0,5.	золото (к)	-	78,0	-	ПО1 в/в [500 м]	157
19	0.0.2.5	8	<i>Сенное серебряное рудное поле</i> Включает проявление, первичный и вторичный геохимические ореолы, приуроченные к минерализованной зоне смятия северо-восточного простирания. Прогнозные ресурсы посчитаны по вторичному геохимическому ореолу.	серебро	-	-	70,0	ПО2 с/с [100 м]	157
20	3.0.1	16	<b>Светлоключевской тальковый рудный узел</b> Включает кремнисто-карбонатные отложения, обрамляющие Азасский гранитоидный массив, связанные с ними среднее месторождение, проявление талька и зоны оталькования; проявления фосфоритов и марганца.	тальк	70000	-	-	ПО2 в/в	203
				марганец	-	-	8000	СП150 с/с	159
				фосфорит	-	-	22 500	СП150 с/с	159
21	3.0.2	50	<b>Суетинский золоторудно-россыпной узел</b> Включает россыпное месторождение и проявления золота. Прогнозные ресурсы посчитаны по коэффициенту площадной продуктивности – 0,000278.	золото (к)	-	-	7,9	СП150 н/с	158

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	3.0.3	140	<b>Кизекско-Суетинский ванадий - фосфоритовый рудный узел</b>	фосфорит	-	-	79500	СП50 в/в	159
23	3.0.3.1	15	<i>Большесуетинское фосфоритовое рудное поле</i> Охватывает зону развития кремнисто-карбонатных отложений белкинской свиты, вмещающую месторождение и проявления пластовых фосфоритов.	фосфорит	-	-	26000	ПО2 с/в	187
24	3.0.3.2	35	<i>Кизекское молибден-ванадий - фосфоритовое рудное поле</i> Охватывает поле распространения кремнисто-карбонатных отложений белкинской свиты, вмещающих горизонты углеродисто-кремнистых сланцев с уран-молибден-ванадиевой минерализацией, горизонты пластовых фосфоритов. Включает перспективные проявления, геохимические ореолы, гидрохимические и радиоактивные аномалии. (L - 2,0 км, Н - 300 м, М - 100 м, k - 0,1, сV - 0,3%, сМо - 0,1%).	фосфорит	-	-	58000	СП50 в/в	159
				ванадий	-	-	500		
				молибден	-	-	160		
25	3.0.4	240	<b>Сынзас-Кызасский золоторудно-россыпной узел</b> Объединяет россыпные месторождения золота, поля развития делювиально-карстовых отложений россыпевмещающего гипсометрического уровня.	Золото (р) карст	-	-	30	ПО1 в/с	А**
				золото (р)	-	-	0,840	ПО2 с/с	210
				платина (р)	-	-	0,210		
				платина (к)	-	-	0,0		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	3.0.4.1	24	<i>Сынзасское золоторудное поле</i> Охватывает “головы” россыпных месторождений и проявления рудного золота, поля развития скарнов и метасоматических кварцитов с золоторудной минерализацией, рудоконтролирующую минерализованную тектоническую структуру. Прогнозные ресурсы посчитаны с учетом коэффициента рудоносности поля – 0,000893.	золото (к)	-	-	11,0	ПО1 с/с	158
27	3..0.5		<b>Когасунугско-Сынзасский фосфорито - марганцевый рудный узел</b> Объединяет перспективные рудные поля.	фосфорит	-	-	116000		
				марганец	-	23000	-		
28	3.0.5.1	10	<i>Когасунугское фосфоритовое рудное поле</i> Включает область развития карбонатных отложений, вмещающих пластовые залежи фосфоритов. Контур рудного поля определен с учетом ореола распространения делювиально-аллювиальных обломков фосфоритов.	фосфорит	-	-	94000	ПО2 н/в	139
29	3.0.5.2	16	<i>Анзакское марганцевое рудное поле</i> Охватывает рудовмещающую тектоническую зону среди кремнисто-карбонатных отложений, перспективное проявление, площадь распространения аллювиальных и делювиальных обломков марганцевых руд и вторичные геохимические ореолы марганца (L - 7,0 км, Н - 100 м, М - 120 м, k - 0,1, сMn - 21,7%).	марганец	-	23000	-	ПО1 в/в	А***

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	3.0.5.3	16	<i>Сызгакское марганцевое рудное поле</i> Площадь развития кремнистых марганцевых отложений мрасской свиты, включающих перспективное проявление (L - 9 км, Н - 100 м, М - 100 м, k - 0,3, cMn-15%).	марганец	-	-	22 000	ПО2 г/в	А***
31	3.0.6	40	<b>Кураган-Сынзасская молибден-ванадий-урановая рудная зона</b> Охватывает Кураган-Сынзасскую минерализованную зону. Включает перспективное проявление, участки развития метасоматитов, вторичные геохимические ореолы.	уран	-	-	0,1	ПО1 в/в	А***
				молибден	-	-	0,4		
				ванадий	-	-	6,0		
				золото (к)	-	-	20,0		
				стронций	-	-	6,0		
32	3.0.7	90	<b>Поросско-Пурлинская марганец-ванадий-фосфоритовая рудная зона</b> Охватывает поле распространения марганец-ванадий-фосфатоносных отложений кабырзинской, западносибирской и белкинской свит с известными месторождениями и проявлениями, группирующимися в рудные поля.	фосфорит	11 000	177 000	-	А***	
				марганец	-	-	71 000		
				ванадий	-	-	200,0		
				молибден	-	-	2,3		
				уран	-	-	2,0		
33	3.0.7.1	24	<i>Пурлинское ванадий-марганец-фосфоритовое рудное поле</i> Охватывает площадь распространения кремнисто-карбонатных отложений кабырзинской, западносибирской и белкинской свит, вмещаю-	фосфорит	-	85500	-	ПО1, Р в/в	227

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34	3.0.7.2	13	щих месторождения фосфоритов, перспективные проявления марганца и ванадия (в комплексе с молибденом). Вторичные геохимические ореолы и гидрохимические аномалии молибдена.	марганец	-	-	5000	ПО1 в/в	159
			<i>Аптазинское фосфорит - марганец-ванадиевое рудное поле</i>	фосфорит	-	60000	-		159, 227
			Охватывает площадь развития кремнисто-карбонатных отложений белкинской и западносибирской свит, вмещающих горизонты фосфоритов, марганцевых и уран-молибден-ванадиевых руд, проявления и пункты минерализации. Ресурсы посчитаны путем суммирования прогнозных ресурсов перспективных проявлений.	ванадий	-	-	200,0		А***
				молибден	-	-	2,3		
				уран	-	-	2,0		
				марганец	-	-	66000		
35	3..0.7.3	9	<i>Белкинское фосфоритовое рудное поле</i> Включает крупное и мелкие месторождения и проявления фосфоритов.	фосфорит	11000	31500	-	Р в/в [300 м]	159, 203
36	3.0.8	90	<b>Кыйекско-Джелсайский золото-рудно-россыпной узел</b>	золото (р)	0,44	-	-	ПО1 в/в	210
37	3.0.8.1	6	<i>Джелсайское серебро-золоторудное поле</i> Включает месторождения рудного и россыпного золота. В пределах рудного поля вторичные геохимические ореолы серебра и золота. Прогнозные ресурсы золота посчитаны по коэффициенту рудоносности поля (0,000273). Ресурсы серебра – по вторичному геохимическому ореолу.	золото (к)	-	7,6	24,8	ПО1 в/в	108, 203
				серебро	-	-	515,0		108



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	3.0.8.2	9	<i>Кыйекское золоторудное поле</i> Включает месторождение россыпного золота, проявления золотоносных кварцевых жил, аналогичных джелсайским. Ресурсы золота посчитаны по коэффициенту рудоносности (0,000441) площади поля.	золото (к)	-	-	7,5	ПО2 с/в	158
39	3.0.9	300	<b>Мрасско-Кизинский ванадий-фосфоритовый рудный узел</b> Объединяет фосфоритовые и уран-молибден-ванадиевые рудные поля.	фосфорит	15 000	35 000	70 000		А***
				ванадий	-	-	120,0		
				молибден	-	-	36,0		
				уран	-	-	5,0		
40	3.0.9.1	10	<i>Торбинское фосфоритовое рудное поле</i> Охватывает поле развития фосфатоносных кремнисто-карбонатных отложений нижней подсвиты унушкольской свиты, вмещающие месторождение и проявления.	фосфорит	-	-	70000	ПО2 с/в	187
41	3.0.9.2	48	<i>Кизинское фосфоритовое рудное поле</i> Включает проявления, шлиховые ореолы и потоки фосфоритов на участках развития фосфатоносных отложений западносибирской и белкинской свит.	фосфорит	-	35000	-	ПО2 с/в	106
42	3.0.9.3	8	<i>Мрасское фосфоритовое рудное поле</i> Включает месторождение и перспективные проявления в поле развития отложений фосфатоносных отложений белкинской свиты.	фосфорит	15000	-	-	ПО2, Р в/в	189

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
43	3.0.9.4	18	<p><i>Кабукское уран-молибден-ванадиевое рудное поле</i></p> <p>Охватывает площадь распространения кремнистых отложений белкинской свиты, вмещающих перспективные проявления, вторичные геохимические потоки и ореолы. Прогнозные ресурсы посчитаны на основе данных по известному проявлению с использованием линейного коэффициента рудоносности 0,01 (L - 18 км, Н - 300 м, М - 200 м, сV - 0,2%, сМо - 0,1%, сU - 0,0124%).</p>	ванадий	-	-	60,0	ПО1 в/в [300 м]	А***
				молибден	-	-	30,0		
				уран	-	-	4,0		
44	3.0.9.5	1,5	<p><i>Эльбезинское уран-молибден-ванадиевое рудное поле (северная часть)</i></p> <p>Охватывает площадь распространения фосфатоносных отложений белкинской свиты в контуре вторичного геохимического ореола. Прогнозные ресурсы посчитаны методом аналогии.</p>	ванадий	-	-	60,0	ПО1 с/в	А***
				молибден	-	-	6,0		
				уран	-	-	1,0		
45	3.0.1		<p><b>Верхнекондомский железо-золото-меднорудный узел</b></p> <p>Выделен на сопредельной площади.</p>						
46	3.0.1.1	9	<p><i>Лабьшское уран-медно-молибденовое рудное поле (северная часть)</i></p> <p>Включает месторождение и проявления урана, проявления медно-молибденовых руд на сопредельной с юга площади, охватывает эпицентр отрицательной гравиметрической аномалии. Прогнозные ресурсы оценены методом аналогии.</p>	молибден	-	-	20,0	ПО2 в/м	90
				медь	-	-	60,0		А***

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
47	3.0.0.1		<i>Могольское бокситовое рудное поле</i> Охватывает склоновые участки разных гипсометрических уровней с проявлениями бокситоносных карстовых глин в поле развития карбонатных отложений, благоприятных для развития карста.	алюминий	-	-	3000	СП50 г/с	А***
48	3.0.0.2	30	<i>Азасское баритовое рудное поле</i> Оконтуривает отложения кабырзинской свиты, вмещающие проявления барита. Прогнозные ресурсы посчитаны с учетом суммарной площадной продуктивности геохимических аномалий (4362 т барита на 1 м).	барит	-	1700	-	ПО2 в/в	227
<b>Месторождения</b>									
1	I-1-2	4,5	Каратагское (L - 700 м, Н - 100 м, М - 200 м, k - 0,05, сМо - 0,44%, сW - 0,21%)	молибден	-	6,0		ПО1 г/в	А***
				вольфрам	-	3,0			
2	I-1-12		Амзасское	тальк		2300	-	ПО2 г/в	132
3	I-2-8		Большеекатериновское (L - 400 м, Н - 100 м, М - 2,5 м, сAu - 5,0)	золото (к)	-	1,5	-	ПО2 с/с	А***
4	I-2-14		Плоскинское - 3	уран	-	0,127	-	ПО2 в/в	163
5	I-2-15		Плоскинское – 2	свинец	25,0	350,0	-	ПО1 в/в [100 м]	110, А***
				цинк		150,0	-		
				медь		1,7	20,0		
6	I-2-18	10	Пегматитовое (L - 1,0 км, 1,0 км, 3,0 км, Н - 200 м, М - 80,0 м, 80,0 м, 100 м, сТа - 0,3%, сNb - 0,018%)	ниобий	-	40,0	-	ПО1 в/в [200 м]	А***
				тантал	-	2,5	-		
7	I-2-22		Парушкинское	железо	-	-	15000	н/в	93
8	I-3-4		Заслонкинское	брусит	-	-	50000	СП50 с/с	157
9	I-3-9		Устьберезовское	камни то-чильны	-	150000 м3	-	ПО2 в/в [100 м]	157
10	I-3-11		Трехреченское	трасидолит	-	25000	-	ПО2 с/с	157

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	I-4-5	6,75	Левоберезовское (L - 9,1 км, Н - 300 м, М - 3,0 м, сFe - 41,6%)	железо	-	35000	-	ПО2 с/с [300 м]	А***
12	I-4-6		Березовское	тремо-лит	-	4300	-	ПО1 в/в	97
13	I-4-10	0,15	Дегтярное	тремо-лит	50000	25000	-	ПО1 в/в	157
14	I-4-11		Федоровское	золото (к)	-	33,0	-	ПО1 в/в [400 м]	157
15	I-4-13		Ортонское	золото (к)	-	0,6	-	ПО2 с/с [100 м]	157
16	I-4-16		Калмыкское	тальк	-	10000	-	ПО2 в/в	157
17	I-4-17	1,8	Карстовое (М - 1,5 м, к - 0,005, сAu - 60)	золото (к)	-	1,5	-	с/с	А***
18	I-4-22	0,5	Тогачаковское	брусит	-	-	27000	ПО2 с/с	130
19	I-4-27		Чезимское	железо	-	40000	-	с/в [100 м]	169
				бор	-	27,0	-		
20	I-4-29		Пистекское	фосфо-рит	-	225000	-	СП50 с/с	130
21	II-1-5		Северное	молиб-ден	12,0	-	-	ПО1 в/в [200 м]	186
22	II-1-6		Шумящее	золото (к)	-	1,0	1,0	ПО1 в/в [100 м]	186, 210
23	II-1-8		Сомовское (Шаргачи)	тальк	-	3000	-	ПО2 в/в	203
24	II-1-11	50	Светлоключевское	тальк	70000	-	-	ПР в/в [200 м]	А***
25	II-1-15		Верхнеключевское	фосфо-рит (к)	1500	-	-	ПО1 в/в	159
26	II-2-4	5,0	Кизекское - 2	фосфо-рит (п)	1600	-	-	ПО2 в/в	А***
27	II-2-5		Большесуетинское	фосфо-рит (к)	2000	-	-	ПО2 в/в	187
				фосфо-рит (п)	13000	-	-		
28	II-2-6		Кизекское – 1 (L - 300 м, Н - 300 м, М - 100 м, к - 0,1, сV - 0,2%, сMo - 0,1%)	вана-дий	50,0	-	-	ПО1 в/в [300 м]	А***
				молиб-ден	25,0	-	-		
29	II-3-2		Канасское (L - 1,5 км, Н - 300 м, М - 100 м, к - 0,5)	железо	-	35000	-	ПО2 с/в	А***

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	II-3-4	36	Патынское	железо	500	9,5 млрд т	-	ПО2 н/в	188
				титан	-	75000	-		A***
				апатит	-	1,5 млрд т	500000		157
31	II-4-2		Левосунзасское	камни поли- ровоч- ные (п)	-	2000 м3	-	ПО2 в/в	157
32	II-4-12		Сыззакское	марга- нец	-	7300	-	ПО2 в/в	97
33	II-4-13		Анзакское – 1	марга- нец	270,0	12000	-	ПО1 в/в [300 м]	97
34	II-4-15		Анзакское – 2	долю- мит(ог)	-	16000	-	ПО1 в/в	212
35	III-1-7		Карасукское	фосфо- рит (п)	32400	-	-	ПО1 в/в	139
				фосфо- рит (к)	2000	-	-		227
36	III-1-10		Правобережное (L - 3,0 км, Н - 100 м, М - 16 м, k - 0,5, сV - 0,1%, сМо - 0,07%, сU - 0,02%)	вана- дий	-	6,0	-	ПО2 с/в	A***
				молиб- ден	-	5,0	-		
				уран	-	1,0	-		
37	III-2-3	0,3	Маторское	алю- миний	-	96000	-	ПО2 с/в	112
38	III-2-4		Пютюнзасское (L - 4,0 км, Н - 300 м, М - 2,5 м, k - 0,1, сMn - 3,0%)	марга- нец	-	3000	-	ПО2 с/в	A***
39	III-3-2		Когасунгское	фосфо- рит	11000	-	-	ПО2 с/в	102
40	III-4-8		Лагерное	уран	0,300	-	-	ПО1 в/в [100 м]	207
				молиб- ден	1,0	-	-		A***
				вана- дий	17,0	-	-		
41	III-4-9		Могольское	бокси- ты (к)	400,0	-	-	ПО2 с/в	A***
42	III-4-12		Нижнетарзасское	бокси- ты (к)	500,0	-	-	ПО2 с/в	A***
43	IV-1-3		Пурлинское	фосфо- рит (п)	65000	-	-	ПР в/в [300 м]	139
				фосфо- рит (к)	2000	-	-		
44	IV-1-11		Джелсайское	золото (к)	-	7,6	-	ПО1 в/в	203

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45	IV-1-13		Нижнекичинское (L - 1,0 км, Н - 300 м, М - 50 м, k - 0,3, cV - 1,0%, cU - 0,0052%)	ванадий	-	120,0	-	ПО1 в/в	А***
				уран	-	0,6	-		
46	IV-1-16	0,16	Кара-Кичинское	марганец	-	-	66000	СП50 н/в	203
47	IV-1-19		Аптазинское	ванадий	-	60	-	ПО1 в/в	203
48	IV-1-22		Кечинское (2,8 млн т скарново-магнетитовых руд с содержанием Au- 2 г/т, k - 0,1)	золото	-	-	560	ПО2 с/с	А***
49	IV-1-23		Верхнеингольское	фосфорит (к)	-	8000	-	ПО2 в/в	А***
50	IV-1-25		Тузасское	ниобий	-	30,0	-	ПО1 с/в	А***
				тантал	-	3,0	-		
51	IV-1-27		Казаныхское	тальк	-	62000	-	ПО2 в/в	203
52	IV-1-30		Карбалыкское	фосфорит (п)	-	31000	-		203
				фосфорит (к)	-	250,0	-		А***
53	IV-1-31		Западный Нымзас	фосфорит (п)	10000	-	-	ПР в/в [300 м]	159
				фосфорит (к)	1000	-	-		
54	IV-2-1	12,0	Баритовое	барит	3500	-	-	ПО1 в/в	141
55	IV-2-2		Сурлумское	фосфорит (п)	35000	-	-	ПО1 в/в	159
				фосфорит (к)	1700	-	-		
56	IV-2-3		Оингольское (L - 1,0 км, Н - 100 м, М - 250 м, k - 0,1, cV - 0,5%, cMo - 0,01%)	ванадий	-	35,0	-	ПО1 в/в	А***
				молибден	-	0,70	-		
57	IV-3-2		Кизинское	фосфорит (п)	-	34400	-	ПО2 в/в	106
				фосфорит (к)	400,0	-	-		
58	IV-3-3		Мрасское	фосфорит (п)	14600	-	-	ПР в/в [300 м]	189
59	IV-3-6	0,20	Кабукское (L - 900 м, Н - 300 м, М - 200 м, k - 0,1, cV - 0,2%, cMo - 0,1%, cU - 0,0124%)	ванадий	-	28,0	-	ПО2 с/в	А***
				молибден	-	1,50	-		
				уран	-	0,002	-		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60	IV-4-1		Верхнетарзасское	фосфорит (к)	6000	-	-	ПР в/в [300 м]	102
61	IV-4-2		Кантусское	фосфорит (п)	-	10500	-	ПО2 с/с	106
<b>Россыпи</b>									
1	I-2-4		р. Заслонка с притоками	золото	0,670	-	0,810		209, 210
2	I-3-1		р. Колос с притоками	золото	-	-	0,390		210
3	I-4-2		реки Ортон и Мал. Ортон	золото	0,200	-	-		210
4	I-4-18		р. Федоровка с притоками	золото	1,8	-	-		210
5	II-2-9		р. Бол. Суета	золото	0,370	0,390	-		209, 210
6	II-3-6		р. Кызас, правый приток р. Мрас-су	золото	-	-	0,470		210
7	II-4-1		реки Базас и Сунзас с притоками	золото	0,600	0,110	-		209, 210
8	III-1-5		реки Бол. Речка, Таенза и Мал. Удила	золото	0,650	-	-		209, 210
9	III-4-4		р. Сынзас	золото	0,220	-	-		210
10	III-4-7		р. Сюръ, правый приток р. Кабырза	золото	0,230	-	-		210
11	IV-1-1		р. Тельбес, правый приток р. Кондома	золото	0,180	-	0,160		210
12	IV-1-2		реки Александровка, Ляпинка и Тугун	золото	1,4	-	-		158, 210, 203
13	IV-1-8		реки Кичи и Аптаза	золото	0,220	-	-		210

Примечания:

\* - подсчет прогнозных ресурсов железных руд осадочного типа, ванадия, молибдена, урана (черносланцевая формация) и редких земель произведен методами экспертной оценки и прямых расчетов с использованием коэффициентов рудоносности 0,1-0,3 (Метод. пособие 13). По остальным полезным ископаемым взяты за основу прогнозные ресурсы, посчитанные предшественниками.

\*\* - градации перспективности и их обозначения: высокая – В, средняя – С, низкая – Н, неясная перспективность – Г; градации надежности оценки перспективности: вполне надежная оценка – В, оценка средней надежности – С, оценка малой надежности – М; рекомендуемые виды работ: разведка – Р, поисково – оценочные работы: первой очереди – ПО1, второй очереди – ПО2, специализированные поиски масштаба 1: 50 000 – СП50, [200 м] – рекомендуемая глубина геологоразведочных работ.

А\*\*\* - авторские материалы

\*\*\*\* - (Au, Pt) к: золото, платина – коренные – к, россыпные – р; фосфориты: пластовые – п, карстовые – к

\*\*\*\*\*- параметры, использованные при подсчете прогнозных ресурсов (L - прогнозируемая протяженность объекта по простиранию, Н - глубина подсчета, М - мощность, к - коэффициент рудоносности, с - средние содержания полезного компонента в руде).

Сводная таблица прогнозных ресурсов основных полезных ископаемых территории листа N-45-XXIX

№ п/п	Полезное ископаемое	Промышленные запасы по кат. А-С2, тыс. т (для Au, Ag и Pt – тонн)		Прогнозные ресурсы, тыс. т (для Au, Ag и Pt – тонн)			Общие ресурсы: подсчитанные запасы + прогнозные ресурсы, тыс. т (для Au, Ag и Pt – тонн)
		Подсчитанные	Отработанные	P1	P2	P3	
1	2	3	4	5	6	7	8
I. Тельбесская минерагеническая зона							
1.	Железные руды	186 400				20 000	206 400
2.	Молибден			12,0	24,0		36,0
3.	Золото (к)			5,0	4,0	37,26	46,26
4.	Золото (р)	0,595	2,167	2,23		0,160	2,985
5.	Платина (к)					49,0	49,0
6.	Флюс, химическое сырье	6 600		100 000			106 600
II. Томская минерагеническая зона							
7.	Железные руды					60 000	60 000
8.	Молибден				6,0	100,0	106,0
9.	Вольфрам				3,0	25,0	28,0
10.	Ниобий				36,0	280,0	316,0
11.	Тантал				2,5	17,0	19,5
12.	Гальк				2 300		2 300
III. Вне минерагенических зон							
13.	Железные руды				110 000		110 000
14.	Марганцевые руды			270,0	19 300		19 570
15.	Титан (к)				75 000		75 000
16.	Ванадий			17,0			17,0
17.	Медь				67,0		67,0
18.	Свинец				417,0	6 000	6 417
19.	Цинк				217,0	3 500	3 717
20.	Алюминий (нефелиновые руды)				96 000		96 000
21.	Золото (к)				91,5	28,0	119,5
22.	Золото (р)	2,618	14,157	3,48	0,11	1,2	7,408
23.	Серебро				67,0	70,0	137,0
24.	Уран			0,30			0,30
25.	Химическое сырье, флюс				540 000		540 000
26.	Апатит				1 500 000	500 000	2 000 000
27.	Фосфорит (п)			11 000	225 000		236 000
28.	Фосфорит (к)	700		1 500			2 200
29.	Тремолит			50 000	54 300		104 300



1	2	3	4	5	6	7	8
30.	Брусит					27 000	27 000
31.	Доломит огнеупорный					50 000	50 000
32.	Абразивные материалы (м3)				152 000		152 000
33.	Тальк	12 296			13 000		25 296
34.	Строительные материалы (млн м3)	48,7		7,5	85,0	1 093	159 596
IV. Мрасская минерагеническая зона							
35.	Железо	2 800		500 000		9 500 000	10 002 800
36.	Марганцевые руды				26 000	101 000	127 000
37.	Ильменит (р)	332,0					332,0
38.	Ванадий			50,0	249,0	766,0	1065,0
39.	Молибден			25,0	20,0	196,0	241,0
40.	Золото (к)	0,047	0,046		7,6	54,7	62,1
41.	Золото (р)	0,586	0,885	0,44		30,840	31,866
42.	Серебро					515,0	515,0
43.	Платина (к)					30,0	30,0
44.	Уран				1,727	7,1	8,827
45.	Барит			3 500	1 700		5 200
46.	Фосфорит (п)	125 700		39 600	211 500	266 000	642 800
47.	Фосфорит (к)	7 140		13 400	13 000		33 540
48.	Тальк				62 000		62 000
V. Кондомская минерагеническая зона							
49.	Медь					60,0	60,0
50.	Молибден					20,0	20,0
51.	Ниобий				30,0		30,0
52.	Гантал				3,0		3,0

## Список стратотипов и петротипов, показанных на геологической карте

№ на карте	Характеристика объекта	Номер источника по списку литературы
1	Петротип тельбесского монцодиорит-гранодиорит-меланогранитового комплекса	77, 78
2	Петротип большереченского диорит-габброноритового комплекса	12, 13
3	Петротип порожинского субщелочногранит-лейкогранитового комплекса	76, 132
4	Стратотип мрасской свиты	58
5	Стратотип усть-анзасской свиты	58
6	Петротип патынского сиенит-габбрового комплекса	23
7	Стратотип каратагской свиты	58
8	Стратотип унушкольской свиты	58
9	Стратотип кабырзинской свиты	58
10	Стратотип западносибирской свиты	58
11	Стратотип карчитской свиты	58
12	Стратотип чернореченской свиты	194

Результаты уран-свинцового и самарий-ниодимового изотопного изучения  
интрузивных пород листа N-45-XXIX

№ на карте	Характеристика объекта	Метод определения	Возраст, млн лет	Номер источника по списку литературы
1	Меланограниты порожинского комплекса, Т3 р (одноименный массив, пробы № 1, 637, 638, 639)	U-Pb	211 ± 4	104
2	Гранодиориты тельбесского комплекса, D1 t (Азасский массив, пробы № 615, 617)	U-Pb	385 ± 15	104
3	Габбро патынского комплекса, D1 р (одноименный массив, проба № 5471a)	Sm-Nd	404 ± 39	A*

*Примечание:*\* А – авторские материалы

Каталог  
памятников природы, показанных на схеме памятников природы листа N-45-XXIX

Номер на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1.	Тектонический	Рассланцевание диоритов тебинского комплекса (Є3-О1 t) в зоне Томско-Абаканского разлома
2.	Геоморфологический	Останец выветривания гранитов высотой 26 м
3.	Геоморфологический	Останец выветривания гранитов высотой 26 м
4.	Общегеологический	Обнажение с остатками археоциат верхов нижнего кембрия
5.	Общегеологический	Трансгрессивное налегание отложений устькундусульской свиты нижнего девона на гранодиориты Западно-Ортонского массива садринского комплекса (Є3-О1 s)
6.	Тектонический	Тектонический контакт известняков мрасской свиты (Є1 mг) с габбро среднекембрийского габбро-норит-диоритового комплекса (Є2)
7.	Общегеологический	Обнажения подушечной лавы трахибазальтов таштагольской свиты (Є2 tš)
8.	Общегеологический	Обнажения с остатками археоциат камешковского и санаштыкгольского горизонтов нижнего кембрия
9.	Общегеологический	Обнажения с остатками трилобитов и брахиопод среднего-верхнего ордовика
10.	Общегеологический	Обнажения с остатками брахиопод среднего-верхнего девона
11.	Общегеологический	Интрузивный контакт сиенитов с габброидами Патынского массива одноименного комплекса (D1 p)
12.	Геоморфологический	Останец выветривания габбро высотой 12 м
13.	Общегеологический	Обнажения с остатками трилобитов и брахиопод среднего-верхнего ордовика
14.	Геоморфологический	Водопад высотой 6 м
15.	Минералогический	Местонахождение горного хрусталя
16.	Геоморфологический	Останец выветривания гранодиоритов высотой 14 м
17.	Геоморфологический	Останец выветривания трахибазальтов высотой 16 м
18.	Геоморфологический	Останец выветривания трахибазальтов высотой 12 м
19.	Геоморфологический	Карстовая пещера
20.	Геоморфологический	Карстовая пещера
21.	Общегеологический	Обнажения с остатками археоциат нижнего кембрия
22.	Геоморфологический	Карстовая пещера
23.	Геоморфологический	Карстовая пещера
24.	Геоморфологический	Карстовая пещера
25.	Общегеологический	Обнажения базальных конгломератов мрасской свиты (Є1 mг)

## Представительные химические анализы вулканических пород

№ п/п	Номера проб	Порода	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	П.п.п.	Сум-ма	a	b'	Ис-точ-ник
Чернореченская толща, R3:Є1сг																	
1	8326/1	Мелатрахибазальт	41,05	3,62	15,58	15,03	0,28	7,17	9,6	1,91	1,21	0,4	3,93	99,81	6,43	31,83	А
Усть-анзасская свита, V-Є1un (массив Александровский-3)																	
2	10532	Мелабазальты	48,42	3,75	11,65	17,21	0,3	5,42	8,51	1,8	0,53	0,37	2,98	99,49	4,86	29,81	1
3	8692/8	Базальты оливинные	46,89	2,37	14,33	14,39	0,18	7,96	8,97	1,81	0,35	0,21	3,77	99,97	4,65	30,51	1
4	47/3	Базальты	46,83	2,47	14,28	15,84	0,21	5,78	9,25	2,5	0,24	0,25	2,36	100,01	6,1	29,33	1
Усть-анзасская свита, V-Є1un (Кыйекский вулканический массив)																	
5	10880/г	Базальты оливинные	44,4	2,02	15,33	13,87	0,17	7,31	8,49	3,36	0,4	0,4	4,16	98,92	8,41	29,96	1
6	1892	Базальты	47,4	2,02	13,23	17,13	0,25	5,12	7,18	3,14	0,55	0,35	3,02	98,59	8,07	28,53	1
7	1912	Спилиты	47,55	2,27	14,82	16,02	0,4	6,4	3,56	4,9	0,29	0,43	3,67	99,7	11,6	25,84	1
8	1910	Плагиориодациты	69,5	0,24	12,52	3,32	0,16	0,96	2,78	3,24	2,9	0,05	4,23	99,75	11,5	5,36	1
9	1907	Плагиориолиты	72,02	0,29	13,76	3,93	0,01	0,36	1,5	3,34	2,3	0,49	2,2	100,1	10,4	3,87	1
Усть-анзасская свита, V-Є1un (Сынзасский вулканический массив)																	
10	1128	Мелабазальты	44,06	2,13	12,19	14,40	0,32	9,4	10,37	2,1	0,46	0,26	4,22	98,92	5,38	36,22	2
11	5301	Базальты оливинные	45,1	2,7	13,78	14,43	0,21	7,46	8,13	3,74	0,13	0,28	4,39	99,18	8,68	30,94	2
Усть-анзасская свита, V-Є1un (Усть-Анзасский вулканический массив)																	
12	803/13	Мелабазальты	45,82	1,97	12,93	13,45	0,05	11,4	9,77	1,55	0,2	0,21	2,89	99,29	3,69	35,88	А
13	6693	Базальты оливинные	44,87	2,5	14,48	13,59	0,19	8,76	8,99	2,6	0,29	0,63	3,72	99,72	6,35	31,94	А
14	5215	Базальты	49,17	1,1	14,16	13,40	0,15	6,13	12,12	2,33	0,17	0,16	1,92	100,05	5,44	30,25	3
15	2226/2	Базальты	47,22	2,42	14,63	14,51	0,19	4,25	12,01	1,56	0,22	0,33	3,31	100,09	4	28,19	А
16	372/1	Спилиты	49,18	1,49	15,51	11,44	0,14	7,01	6,26	4,47	0,3	0,41	3,44	99,07	10,6	24,93	А
17	550/16	Туфы плагиориодацитов	70,46	0,49	14,75	5,26	0,13	0,32	0,4	4,9	2,31	0,07	1,26	100,02	13,5	4,91	А
18	176-2	Плагиориолиты	77	0,23	12,03	1,42	0,02	0,66	2,29	4,77	1,42	0,07	0,86	100,64	11,9	3,18	А
Усть-анзасская свита, V-Є1un (Усть-Сыйзасский вулканический массив)																	
19	2516-6	Базальты оливинные	45,92	2,09	14,36	12,12	0,19	10,2	9,79	2,22	0,59	0,29	2,61	100,4	5,77	33,2	А
20	3151-9	Базальты оливинные	49,43	1,51	14,83	10,75	0,16	7,45	9,34	3,78	0,4	0,15	2,08	99,88	8,93	27,93	А

№ п/п	Номера проб	Порода	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	П.п.п.	Сум-ма	a	b'	Ис-точ-ник
21	3151-1	Базальты	50,71	1,17	15,27	9,76	0,17	6,66	9,84	2,81	0,17	0,11	3,33	100	6,65	25,56	А
22	4140/3	Диабазы	48,68	2,73	14,19	15,27	0,19	5,64	9,81	2,8	0,21	0,43	0,46	99,27	6,55	28,76	А
Усть-анзасская свита, V-Є1un (Верхнефедоровский, Малоортонский вулканические массивы)																	
23	9174/4	Базальты оливиновые	50	1,54	13,55	10,93	0,16	8,14	10,2	2,93	0,56	0,21	2,48	99,79	7,19	29,9	3
24	8032	Базальты	47,18	1,91	13,46	12,37	0,18	7,63	9,63	2	0,96	0,29	3,87	98,35	6,01	30,33	3
Унушкольская свита, V-Є1uñ (Верхнебазасский вулканический массив)																	
25	6402/11	Спилиты	48,49	3,83	15,68	10,18	0,09	5,25	4,98	5,07	1,43	0,48	4,7	100,2	13,9	20,83	А
26	3411/1	Базальты	48,16	2,08	13,91	11,82	0,19	8,06	7,29	4,03	0,21	0,26	2,75	98,98	9,21	29,31	3
Мрасская свита, Є1mr**																	
27	10754-4	Мелабазальты	46,78	0,95	12,55	12,95	0,19	9,87	12,33	1,45	0,47	0,20	3,35	100,4	3,84	36,19	1
28	1004	Базальты	50,53	1,08	14,97	13,00	0,18	4,12	10,91	3,14	1,15	0,00	1,56	99,65	8,72	26,18	А
29	6569/3	Базальты	45,60	1,08	16,97	10,60	0,15	4,64	14,68	2,65	0,47	0,32	3,06	100,3	6,92	28,48	А
30	61/2	Трахибазальты	49,11	0,96	17,25	12,08	0,16	3,74	10,54	3,12	1,28	0,00	2,29	99,75	9,19	23,62	А
31	6569/1	Трахибазальты	45,46	1,23	17,33	12,17	0,19	7,03	9,26	3,83	0,37	0,15	2,90	100,0	9,40	27,91	А
32	1034/1	Лейкобазальты	46,60	1,04	18,49	12,48	0,19	5,77	10,10	1,67	1,35	0,00	3,10	99,76	6,10	25,24	А
33	68	Лейкобазальты	47,55	1,39	19,00	12,22	0,16	3,85	10,96	1,81	0,17	0,00	2,88	99,12	4,71	22,06	4
34	531/10	Андезибазальты	55,45	0,85	17,68	6,98	0,10	2,47	10,73	3,00	0,21	0,00	3,04	100,1	7,36	15,87	А
35	182	Спилиты	49,45	1,00	18,91	10,11	0,17	4,88	7,88	4,20	0,38	0,00	4,07	100,2	10,5	20,19	А
36	450-5	Спилиты*	45,28	1,42	19,04	12,50	0,14	5,34	5,97	4,54	1,75	0,23	4,35	90,63	13,6	22,34	5
37	559/8	Трахибазальты*	48,39	1,28	17,26	10,89	0,14	4,65	8,96	3,20	0,96	0,30	3,94	99,97	9,10	22,52	А
38	559/6	Лейкобазальты*	48,92	0,97	17,28	11,45	0,16	5,26	9,97	2,29	0,74	0,22	2,67	99,93	6,54	24,03	А
39	450-14	Лейкобазальты*	48,57	0,83	16,89	9,88	0,13	4,25	10,69	2,82	1,65	0,19	4,47	99,66	9,22	23,32	5
40	450-6	Трахибазальты*	44,40	0,92	16,14	12,93	0,18	6,44	11,29	2,15	1,57	0,19	4,23	99,52	7,45	30,33	5
41	22031/1	Тоналиты*	65,92	0,54	12,80	6,74	0,14	2,09	2,90	4,94	0,38	0,11	3,39	99,41	11,5	10,12	1
42	22034/4	Плагиомелаграниты*	71,21	0,20	10,85	2,55	0,13	0,64	5,62	5,20	0,05	0,03	3,64	99,96	11,2	8,48	1
43	10183-3	Лейкобазальты (субвулк.)	45,86	0,72	18,31	10,83	0,26	5,70	10,72	2,18	0,91	0,44	3,65	99,23	6,72	25,25	1
44	4612/11	Долериты (субвулк.)	51,34	1,10	16,25	9,80	0,16	5,82	9,10	2,94	1,15	0,29	3,36	100,4	8,40	23,35	3

№ п/п	Номера проб	Порода	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	П.п.п.	Сум-ма	a	b'	Ис-точ-ник
Таштагольская свита, Є2tš (Усть-Жемжесский вулканический массив)																	
45	17	Трахибазальт	51,56	0,55	17,18	8,62	0,09	6,04	6,75	3,85	1,7	0,38	2,93	99,86	11,3	21,37	6
46	364	Трахибазальт	52,59	0,74	16,83	11,49	0,18	3,27	6,47	4,66	0,95	0,24	2,68	100,1	12,2	18,81	А
47	6071/2	Трахиандезибазальт	56,13	1,03	15,59	12,57	0,19	2,5	3,2	3,81	2,45	0,44	2,11	100,0	12,3	15,66	А
48	369/6	Трахиандезибазальт	57,17	0,82	14,89	9,92	0,18	2,86	3,97	4,03	2,69	0,44	2,34	99,57	13,1	16,05	А
Мундыбашская свита Є2mn (Огутунский, Игечегский, Мезисский массивы)																	
49	3499	Спилит	53,53	0,89	17,64	9,13	0,15	5,01	3,85	3,92	1,87	0,23	3,61	99,83	11,7	16,95	А
50	3551	Андезит	60,31	0,63	18,63	8,4	0,06	2,63	2,18	3,02	1,57	0,17	2,2	99,8	8,66	11,34	А
Мундыбашская свита Є2mn (Правоунзасский массив)																	
51	302/4	Трахибазальт	50,97	1,2	18,7	8,99	0,15	3,67	8,3	3	1,1	0,26	3,92	100,3	8,98	17,22	А
52	320/5	Трахириодацит	70,67	0,47	14,1	3,68	0,07	0,66	1,59	3,91	4,66	0,22	0,03	100,1	15,0	4,4	А
53	316/1	Спилит	52,27	1,05	16,01	11,64	0,21	4,86	6,53	5,09	1,37	0,29	1,32	100,6	13,2	22,24	А
Мундыбашская свита Є2mn (массив Пыхтун)																	
54	1450/1	Трахибазальт	51,26	1,28	16,64	9,50952	0,17	6,66	6,27	2,48	2,31	0,27	3,72	100,1	9,24	21,45	А
55	6002/6	Трахиандезибазальт	54,93	1,4	17,83	8,46	0,14	2,08	6,99	3,12	2,29	0,3	2,41	99,95	10,9	13,47	А
56	1442/1	Трахиандезит	59,39	1,48	14,32	11,67	0,12	0,74	2,85	4,28	3,06	0,49	1,62	100,02	14,2	12,48	А
57	6078/1	Андезит	61,73	1,13	15,5	11,0391	0,16	0,74	5,19	4,78	1,45	0,28	1,16	102,8	12,5	12,97	А
58	77	Трахидацит	65,18	0,47	14,94	6,00904	0,2	1,25	0,42	5,16	4,18	0	0,39	97,93	17,2	7,33	7
59	5017/1	Трахириолит	73,98	0,2	14,23	1,44	0,04	0,29	0,23	5,28	3,4	0,04	0,67	99,8	15,8	1,68	А
60	6078/4	Спилит	49,98	1,06	21,39	15,5	0,16	3,99	4,71	4,82	1,4	0,24	3,31	105,9	12,5	19,99	А
Мундыбашская свита Є2mn (Усть-Викторьевский массив)																	
61	310/2	Трахибазальт	47,13	1,15	16,08	11,81	0,17	6,03	8,14	3,06	2,57	0,31	3,58	100,03	11,0	26,04	А
62	310/1	Трахибазальт	48,31	1,16	16,68	12,07	0,19	5,08	9,6	3,1	1	0,36	2,68	100,2	8,72	25,02	А
63	315/3	Спилит	49,32	1	18,26	13,34	0,15	3,43	4,76	6,9	1,2	0,25	2,21	100,8	17,5	19,99	А
Амзасская свита O2-3 am																	
64		Альбитизированные сиениты(?)*	59,80	0,33	18,64	4,37	0,09	0,72	3,23	7,88	1,00		3,71	99,54			7

№ п/п	Номера проб	Порода	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	П.п.п.	Сум-ма	a	b'	Ис-точ-ник
65		Биотитовые плагиограниты*	65,16	0,33	14,97	3,57	0,11	1,62	3,10	4,54	2,10		3,77	99,09			7
66		Базальты	46,03	0,34	17,84	11,11	0,28	4,65	7,60	2,46	2,40		6,08	99,26			7
67		Мусковит-кварцевые сланцы*	87,08	0,73	4,93	2,23	0,09	0,40	1,41	0,12	1,50		1,42	99,79			7
68		Плагиосиенит-порфиры*	64,63	0,34	16,85	4,76	0,07	1,01	1,83	8,80	0,23		1,54	99,81			7
Каратагская свита, D1kt (Массив Каратагский-2)																	
69	5447	Спилиты	48,2	2,59	17,93	13,92	0,24	4	5,09	4,1	0,7	0,73	3,2	99,78	10,8	20,2	2
Каратагская свита, D1kt (Массив Верхнесынзасский-2)																	
70	4641/3	Трахидолериты (субвулк.)	46,4	1,67	17,62	9,96	0,18	4,17	10,1	3,28	1,6	0,37	4,1	98,72	10,4	22,9	3
Каратагская свита, D1kt (Хогбалыкский вулканический массив)																	
71	4711	Трахибазальты	47,1	1,58	17,81	9,96	0,16	4,23	9,81	3,56	1,4	0,36	3,7	99	10,7	22,4	3
72	4224	Трахиты	56,6	1,07	17,75	7,70	0,07	2,22	2,1	5,34	4,7	0,36	1,7	99,25	19,1	10,7	8
73	5771	Трахиандезиты	62,1	1,03	15,95	7,22	0,09	1,61	1,68	4,66	3,3	0,25	1,7	99,22	15,1	9	3
Каратагская свита, D1kt (Малочезимский вулканический массив)																	
74	9191/4	Базальты	52,8	1,22	17,55	9,95	0,17	4,08	7,11	3,02	1,6	0,36	2,7	99,8	9,54	18	3
75	9191/3	Андезибазальты	54,5	0,91	15,13	9,58	0,18	4,45	10,7	2,6	0,9	0,22	1,3	99,58	7,17	22,6	3
76	4726	Трахиандезиты	62,4	0,38	18,13	10,78	0,14	1,64	2,4	4,53	3,1	0,2	1,9	104,64	13,8	11,6	3
Каратагская свита, D1kt (Усть-Федоровский вулканический массив)																	
77	5703/13	Дациты	65	0,46	15,49	4,16158	0,08	1,8	2,5	4,55	2,5	0,15	2,3	98,74	13,9	6,77	3
Каратагская свита, D1kt (Джелсайский вулканический массив)																	
78	1406	Трахидолериты	47,6	1,26	18,16	11,11	0,19	4,71	10,5	2,6	0,9	0,29	2,6	99,05	7,61	23,5	1
79	2407/1	Трахибазальты псевдо-лейцитовые	48,9	1,55	19,54	9,73	0,2	3,94	3,02	3,59	5	0,68	3,8	99,51	16,1	16	1
80	2662	Трахиты щелочные	54,4	1,37	20,44	6,77	0,08	1,69	1,23	3,99	6,5	0,29	2,5	99,21	18,7	8,94	1
81	1172	Трахиандезибазальты	54,5	0,87	18,3	7,02	0,18	3,45	6,7	4,3	1,8	0,37	2,3	99,5	12,7	14,7	1
82	1173	Трахиандезиты	57,3	0,88	17,96	6,38	0,18	2,81	4,02	4,7	2,8	0,4	2,5	99,62	15,1	10,9	1
83	2302	Лейкотрахиты	64	0,92	16,85	5,10	0,12	0,18	1,45	5,56	4,5	0,22	0,8	99,44	18,9	4,82	1



№ п/п	Номера проб	Порода	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	П.п.п.	Сум-ма	a	b'	Ис-точ-ник
84	558-561	Риодациты	69,8	0,26	15,3	2,81	0,1	0,77	3,04	5,53	2,1	0,15	0,4	102,9	14,8	4,73	1
Каратагская свита, D1kt (Пурлинский вулканический массив)																	
85	3010	Трахибазальты	50	1,2	16,84	10,47	0,18	4,88	8,93	3,24	1,2	0,43	2,5	99,88	9,34	22,6	1
Абрамовская свита, верхняя подсвита D2 ar2 (Большесуетинский вулканический массив)																	
86	3176/3	Спилиты (субвулк.)	47,8	0,72	16,04	10,39	0,18	11,2	4,63	4,27	0,2	0,16	4,5	100,1	9,81	28,4	А
87	ш-158	Базальты	48,3	1,46	16,58	10,13	0,18	5,56	9,04	4	0,2	0,51	4,4	100,4	9,63	24	А
88	1317	Спилиты	56,8	0,89	18,32	8,06	0,11	1,99	4,4	5,99	0,6	0,26	1,9	99,19	14,7	11	А
89	3162/2	Андезиты (субвулк.)	62,4	0,47	16,81	5,51	0,15	2,1	4,41	3,83	1,7	0,23	2,5	100,1	11,3	8,68	А
90	4129/4	Плагиодациты (субвулк.)	66,3	0,31	15,38	3,77	0,13	0,68	2,79	5,92	1,1	0,14	3,6	99,87	14,9	4,98	А
91	ш-135	Риолиты	74,5	0,11	13,64	1,8	0,06	0,35	1,66	3,5	2,4	0,04	2,9	100,97	10,9	2,12	А

Примечание: \* - галька из конгломерата.

\*\* - все образцы – из стратотипического района мрасской свиты (Среднечелыйский вулканический массив), исключения составляют: 27, 41-43 - Ингольский массив, 44 - Учасский массив.

Источники: А – авторские материалы; 1 - Сомов Т.И., 1988ф; 2 - Толкачев Н.Г., 1980ф; 3 - Пенькин В.М., 1993ф; 4 - Липин Н.Е., 1970ф; 5 - Носков Ю.С. (неопубл.); 6 - Белоусов А.Ф., 1969; 7 - Сергиенко В.Н., 1975ф; 8 - Танский П.Е., 1978ф

Содержание редких и редкоземельных элементов в вулканических породах  
по данным ICP-MS (представительные анализы)

Усть-анзасская свита, V-Є1un (Усть-Анзасский вулканический массив)																
Номера проб	Порода	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	П.п.п.	Сум-ма	a	b'	Источник
6554/11	Базальт	42,78	1,72	17	11,2	0,172	9,32	4,13	4,77	0,07	0,114	7,53	98,84	11,36	27,34	А*
6556	Базальт	43,53	2,658	13,8	14,19	0,304	8,74	9,06	3,14	0,17	0,533	2,93	99,07	7,37	33,54	А
6563/2	Базальт	39,91	2,52	16	15,77	0,314	11,42	4,83	3,73	0,09	0,387	4,98	99,97	8,68	34,43	А
6562/1	Дациит	68,17	0,456	14,39	5,67	0,096	2,2	1,33	5,95	0,28	0,032	1,5	100,09	12,97	8,32	А
6561/4	Риолит	77,19	0,187	11,73	2,04	0,03	0,8	0,45	7,44	0,11	0,03	0,34	100,3	14,64	2,65	А
6566/1	Риолит	73,9	0,245	12,34	2,16	0,03	0,59	1,12	8,03	0,28	0,03	1,12	99,8	15,74	2,55	А

Номер пробы	Порода	Li	Be	Sc	Ti	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Cs	Ba
6554/11	Базальт			34,2	10311								0,2	143	19,2	3,85	13,9	0,1	50,28
6556	Базальт			30,9	15935								1,6	207	26,3	53,08	57,5	0,1	51,56
6563/2	Базальт			36,8	15107								0,1	87	27,9	2,24	13,4	0	26,47
6562/1	Дациит				2733								1,4	362	48,7	498,3	96,1		95,65
6561/4	Риолит				1121								0,1	39	28,6	101,7	26,7		1,58
6566/1	Риолит				1469								3,1	62	24,3	113,4	20,3		154

Номер пробы	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	Pb	Th	U
6554/11	13,1	22,56	3,96	15,5	3,73	1,5	3,9	0,63	3,5	0,7	1,9	0,3	1,6	0,2	0,37	1,1	2,4	0,62	0,1
6556	66,1	101,7	12,7	49,5	9,7	2,8	8,1	1,18	6,11	1,1	2,6	0,4	1,9	0,2	1,85	3,7	2,5	3,03	0,8
6563/2	19	30,54	5,19	22,4	5,41	1,8	5,8	0,9	5,35	1	2,7	0,4	2,2	0,3	0,32	0,6	1,1	0,53	0,1
6562/1	87,2	172,6	17,4	67	12,3	3	1,8	11,2	10,2	1,9	5,3	0,9	5,8	0,9	11,9	4,5		8,08	0,6
6561/4	58,6	107,6	10,2	36,8	5,87	0,7	0,9	5,94	5,39	1	3,1	0,5	3,4	0,5	3,31	2,6		12,8	2,9
6566/1	36,8	79,84	8,41	32,2	5,91	0,6	0,9	5,32	4,5	0,9	2,6	0,5	3	0,5	3,7	2,2		9,66	2,7

Мрасская свита, Є1mг (Среднечелыйский вулканический массив)																
Номера проб	Порода	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	П.п.п.	Сум-ма	a	b'	Источник
6569/1	Базальт	45,46	1,228	17,33	12,17	0,189	7,03	9,26	3,83	0,37	0,147	2,9	100	9,4	27,91	А
6569/3	Базальт	45,6	1,078	16,97	10,6	0,15	4,64	14,7	2,65	0,47	0,315	3,06	100,31	6,92	28,48	А
6570	Базальт	47,11	1	18,3	9,51	0,13	4,33	13,2	2,43	0,25	0,191	2,86	99,31	6,23	24,21	А

Номер пробы	Порода	Li	Be	Sc	Ti	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Cs	Ba
6569/1	Базальт			37,31	7362								4,04	358	17,82	9,93	4,17	0,18	712,7
6569/3	Базальт			20,47	6463								4,47	1641	18,87	24,29	5,62	0,22	954,2
6570	Базальт			21,94	5995								1,76	598	19,12	14,58	4,51	0,04	338,0

Номер пробы	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	Pb	Th	U
6569/1	7,21	13,6	2,7	11,9	3,37	1,32	3,58	0,57	3,49	0,7	1,89	0,3	1,61	0,24	0,58	0,24	2,1	0,36	0,11
6569/3	38,2	77,01	10,87	45	9,16	2,73	6,76	0,89	4,49	0,76	1,99	0,29	1,57	0,2	0,91	0,29	5,9	2,94	1,42
6570	14,82	24,51	4,23	17,1	4,18	1,32	4,18	0,64	3,78	0,74	2,1	0,34	1,98	0,27	0,77	0,09	4,2	1,3	0,45

Примечание: А\* – Авторские материалы

## Петрофизические свойства стратифицированных пород

N п/п	Породы	Кол-во опред.	Плотность (г/см <sup>3</sup> )	Магнитная восприимчивость (n×10-6 ед. СГС)	Остаточная намагниченность (n×10-6 ед. СГС)
1	2	3	4	5	6
Чернореченская толща, R3:Є1 ѓr					
1	Доломиты		2,77-2,81 2,79	0	0
2	Известняки		2,64-2,69 2,66	0	0
3	Сланцы		2,78-3,1 2,94	24-120 50	0
4	Базальты	4	2,82-3,04 2,89	50-200 90	4-10 6
Кабырзинская свита, R3-V kb					
5	Известняки	210	2,65-2,70 2,68	0	0
6	Доломиты и доломитовые известняки	40	2,69-2,75 2,72	0	0
7	Доломиты	35	2,75-2,83 2,79	0	0
Западносибирская свита, V zs					
8	Доломиты	132	2,69-2,83 2,78	0	0
9	Известняки	27	2,60-2,75 2,70	0	0
Усть-анзасская свита, V-Є1 un (Усть-Анзасский вулканический массив)					
10	Лавы и туфы базальтов (слабомагнитные)	25	2,93-3,05 2,97	40-510 114,92	0-320 43,156
11	Лавы и туфы базальтов (магнитные)	14	2,94-3,04 2,98	1610-10400 4345,79	250-1520 814,71
12	Лавобрекчии базальтов	4	2,92-3,04 2,98	40-56 49,13	6-26 16,25
13	Лавы и туфы риолитов, риодацитов, дацитов (слабомагнитные)	29	2,61-2,81 2,69	2-60 28,88	0-14 1,75
14	Лавы и туфы риолитов, риодацитов, дацитов (магнитные)	4	2,66-2,73 2,69	1250-4340 3185	45-1030 626,25
15	Туфоалевролиты	4	2,91-2,97 2,94	24-5750 1766	0-7950 2122,5
Усть-анзасская свита, V-Є1 un (Александровский вулканический массив)					
16	Туфы базальтов	4	3,03-3,05 3,04	50-60 57,5	0-0 0

1	2	3	4	5	6
Белкинская свита, V-Є1 bl					
17	Доломитовые брекчии	11	2,72-2,87 2,79	0	
18	Доломиты	42	2,76-2,83 2,80	0	
19	Кремнистые сланцы	14	2,49-2,64 2,55	0-4 0	
20	Известняки	11	2,62-2,72 2,68	0	
Унушкольская свита, V-Є1 уš					
21	Базальты	1 5	2,80-2,99 2,90	0-800 120	0-600 75
22	Сланцы глинисто-кремнистые	35	2,46-2,64 2,41	0-4 0	0
23	Кварциты, кремнистые сланцы	10	2,45-2,69 2,55	6-19 10	0
24	Доломитовые брекчии	21	2,72-2,87 2,81	0	0
25	Доломиты	61	2,78-2,82 2,80	0	0
26	Известняки	75	2,46-2,72 2,68	0	0
27	Известняки глинистые туфогенные	21	2,61-2,71 2,65	9-184 35	1-400 70
28	Песчаники, туфопесчаники	87	2,66-2,79 2,75	15-1100 58	1-258 18
29	Алевролиты, туфоалевролиты		2,23-2,64 2,45	0-68 26	0-138 28
Карчитская свита, Є1 kt					
30	Известняки	37	2,54-2,70 2,68	0	
Мрасская свита, Є1 mr					
31	Базальты и их туфы	3	2,88-3,1 2,93	40-70 51,67	0-0 0
32	Лавобрекчии базальтов	3	2,75-2,86 2,79	22,7-37,1 31,16	3,3-15 7,5
33	Туф андезита	1	2,87	30	20
34	Известняки	12	2,67-2,76 2,69	-1,5-20 3,32	0-60 11,05
35	Доломит	1	2,91	50	0
36	Туфопесчаники	4	2,80-2,93 2,89	35-70 48,75	0-230 57,5
37	Песчаники вулканические	3	2,74-2,85 2,80	40,3-105 61,93	0,22-450 151,74
38	Песчаники	4	2,76-2,89 2,83	30-50 41,23	0-3,4 1,35
39	Туфоалевролит	4	2,43-2,47 2,45	4,6-8 6,23	0-0 0

1	2	3	4	5	6
40	Алевролит	2	2,67-2,73 2,7	0-26 13	0-20 10
41	Базальт (галька из лавобрекчий)	2	2,89-2,99 2,94	43-47 45	15,6-44 29,8
42	Базальт (галька из конгломератов)	3	2,82-2,89 2,86	34-100 59,67	0-20 10
43	Известняк (галька из конгломератов)	5	2,7-2,74 2,71	0-37 11,08	0-1,3 0,43
44	Терригенно-тефроидный конгломерат	5	2,72-2,85 2,78	0-40 27,48	0-18 6,74
45	Туфогравелит	3	2,72-2,88 2,78	33,3-36,2 34,83	0-12 4,83
Адиакская свита, €1 ad					
46	Известняки	4	2,62-2,69 2,68	0-16 4	0-12 3
47	Сланцы	3	2,02-2,64 2,35	0	0
48	Доломиты	25	2,70-2,78 2,76	0	0
Мазасская свита, €1 mz					
49	Известняки	25	2,65-2,68 2,67	0	
Усинская свита, €1 us					
50	Известняки		2,54-2,7 2,68	0	0-12 3
51	Доломиты		2,70-2,78 2,76	0	0
Улутагская свита, €2 ul					
52	Песчаники		2,65-2,8 2,76	30-40 36	0
53	Туфопесчаники		2,73-2,81 2,78	25-45 35	0
Таштагольская свита, €2 tš (Усть-Жемжесский вулканический массив)					
54	Трахибазальты (слабомагнитные)	3	2,8-2,89 2,85	50-480 195	0-230 77
55	Трахибазальты (магнитные)	2	2,83-2,9 2,87	1290-1500 1395	84-440 262
56	Трахиандезиба-зальты, их туфы и кластолавы	6	2,74-2,83 2,79	42-110 62	0-20 7
57	Дациты	1	2,72	370	80
58	Известняки	1	2,73	15	3
Мундыбашская свита, €2 mn					
59	Базальты (слабомагнитные)	13	2,83-2,96 2,90	35,3-366 85,65	0-53,3 7,74
60	Базальты (магнитные)	14	2,84-2,98 2,90	1080-8024 2943,5	54-1423 417,34
61	Лавобрекчий базальтов	1	2,98	761	83

1	2	3	4	5	6
62	Андезиты, андези- базальты (слабо- магнитные)	5	2,74-2,82 2,78	38-894 371,26	1,9-102 35,66
63	Андезиты, андези- базальты (магнит- ные)	7	2,74-2,84 2,78	2588-6920 4639,86	234-575 373
64	Диориты	3	2,7-2,75 2,73	35-41 37,67	0,7-1,9 1,23
65	Риолит	1	2,62	1,8	0
66	Алевролиты (сла- бомагнитные)	18	2,61-2,74 2,68	2,72-39 27,63	0,82-71 9,32
67	Алевролиты (маг- нитные)	10	2,67-2,83 2,76	896-7108 2771,1	27,2-565 201,09
68	Сланцы (слабомаг- нитные)	10	2,62-2,86 2,72	14-456 79,31	0-226 33,46
69	Сланцы (магнит- ные)	7	2,69-2,8 2,78	1094-4901 2956,57	76-1018 467,77
70	Известняк	1	2,7	1,8	0
71	Песчаники		2,76-2,83 2,79	622-2845 1590	30-207 125
72	Туфопесчаники		2,72-2,78 2,74	443-2330 1696,67	47-349 198,33
Алгаинская свита, Є3–O1 al*					
73	Песчаники	36	2,23-2,68 2,53	0-39 13	0-1 0
74	Аргиллиты, алев- ролит	12	2,13-2,59 2,41	10-36 28	0-11 2
75	Конгломераты	1	2,63	43	2
Амзасская свита, O2-3 am					
76	Песчаники поли- миктовые	43	2,30-2,75 2,63	0-195 45	0-88 35
77	Песчаники кварце- вые	8	2,44-2,68 2,53	0-339 97	0-146 20
78	Алевролиты	38	2,40-2,62 2,50	0-472 115	0-242 55
79	Песчаники и алев- ролиты с повы- шенным содержа- нием магнетита	20	2,67-2,90 2,75	110-25100 2034	13-2490 201
Устькундусуюльская свита, D1 uk					
80	Песчаники	25	2,20-2,75 2,52	0-114 32	0-70 5
81	Алевролиты	21	2,19-2,72 2,54	0-65 18	0-21 2
Каратагская свита, D1 kt					
82	Трахибазальты, ба- зальты	23	2,74-2,94 2,87	57-4000 1400	0-35143 2128
83	Андезибазальты, трахиандезиба- зальты, андезиты	18	2,70-2,80 2,76	0-1260 175	6-314 58

1	2	3	4	5	6
84	Трахиты	9	2,63-2,70 2,67	57-2240 1260	600-12300 5357
Абрамовская свита, D2 ar					
85	Песчаники	12	2,60-2,68 2,64	0-30 18	0-22 2,2
86	Алевролиты	10	2,62-2,75 2,67	0-50 21	0-10 1,2
87	Базальты	5	2,62-2,87 2,82	16-66 43	-
88	Туфы базальтов	2	2,60-2,64 2,62	850-1090 970	138-265 204
Сайзакская свита, D2-3 sz					
89	Песчаники	12	2,55-2,67 2,60	0-63 23	0-3 0,3
90	Известняки	2	2,58-2,62 2,60	0-10 5	0
91	Алевролиты	2	2,60-2,66 2,63	10-14 12	0
Распадская свита, J1 rs					
	Песчаники		2,63-2,67 2,65	22-515 223	1-15 7
	Алевролиты		2,66-2,84 2,45	28-71 43	0-1
	Аргиллиты		2,64-3,12 2,87	14-154 81	0-2
	Конгломераты		2,63-2,77 2,67	14-321 55	0-44 6
	Уголь	1	2,92	80	1

*Примечания:*

в числителе – минимальное и максимальное значения, в знаменателе – среднеарифметическое



## Представительные химические анализы интрузивных и метаморфических пород листа N-45-XXIX

№ пробы	Порода	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (общ)	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	П.п.п	Сумма	Источник
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Терсинский комплекс, Є1:R3t (Викторьевский массив)																
13	Серпентинит апогарцбургитовый	39,60	0,03	1,67	6,42	1,6		0,13	36,45	0,7	0,06	0,05		11,97	98,68	1
14	Серпентинит апогарцбургитовый	40,72	0,04	1,06	5,74	2,4		0,09	37,46	0,49	0,04	0,03		11,17	99,24	1
1244	Серпентинит апогарцбургитовый	41,49	0,05	0,36			8,12	0,12	36,42	0,69	0,27	0,06	0,02	12,38	99,98	А
Усинский комплекс, Є1u (Верхнеберезовская группа массивов)																
2297/4	Серпентинит аполерцолитовый	35,57	0,42	6,07	15,43	9,3		0,28	23,56	1,24	0,65	0,1	0,14	7,51	100,27	2
3034	Серпентинит аполерцолитовый	35,59	0,28	5,57	9,15	7,12		0,18	28,31	1,68	0,16	0,09	0,17	9,48	97,78	2
1685	Серпентинит аповерлитовый	38,24	0,63	7,37	9,05	8,12		0,31	22,26	5,12	0,38	0,1	0,17	7,4	99,15	2
Кундусуюльский комплекс, Є1k (Верхнефедоровский массив)																
1215	Долерит	45,29	1,42	16,95	3,94	5,53		0,2	5,62	12,42	2,48	0,65	0,29	3,92	98,71	3
4532/26	Долерит	47,71	1,39	16,71	2,38	7,08		0,14	6,68	10,55	2,77	0,93	0,26	3,44	100,04	3
Шалымский комплекс, Є2š (Шерегешский массив)																
594/469	Сиенит	59,00	0,36	18,9	2,55	2,22		0,15	1,11	2,82	4,66	7,08	0,2	0,8	99,85	4
473/1026	Сиенит	59,85	0,45	19,9	1	2,02		0,12	0,9	2,6	4,7	7,0	0,05		98,59	5
575	Кварцевый сиенит	63,36	0,32	18,29	1,4	2,66		0,12	0,71	0,99	4,2	6,08	0,11	1,08	99,32	4
348/575	Кварцевый сиенит	63,8	0,15	19,42	1,67	1,63		0,23	0,99	1,66	4,4	6,5	0,08		100,53	5
с-517	Граносиенит	66,67	0,37	15,51	0,83	2,15		0,09	0,71	1,97	5,12	6,0	0,16	1,08	100,66	6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Среднекембрийский габбронорит-диоритовый комплекс, €2 (Усть-Заслонский массив)																
647	Горнблендит плагиоклазовый	49,76	0,53	8,65			10,28	0,18	14,86	13,63	0,58	0,4	0,12	1,05	100,04	A
648	Габбронорит	51,00	1,21	16,84			10,66	0,17	6,78	9,96	2,69	0,34	0,35		100	A
649	Лейкогаббронорит	52,14	1,01	17,83			9,35	0,17	5,95	9,37	3,04	0,44	0,27	0,54	100,01	A
Тебинский комплекс, €3-01tb (Хомутовский массив)																
ш-4512	Меланогаббро	39,25	1,91	17,93			15,98	0,16	8,15	12,21	2,14	0,47	0,7	1,11	100,07	A
ш-4499	Меланогаббро	42,2	2,14	17,1			15,67	0,15	8,25	10,87	2,15	0,2	0,09	1,1	99,92	A
3471	Лейкогаббро	50,41	1,15	19,14			10,12	0,16	4,68	8,46	3,74	0,24	0,44	1,36	99,9	A
3473/1	Лейкогаббро	50,85	1,06	18,77			9,88	0,16	4,61	8,37	3,78	0,49	0,39	1,57	99,93	A
Садринский комплекс, €3-01s (Заслонский массив)																
642	Кварцевый монцодиорит	57,94	1,04	15,95			8,43	0,15	4,5	6,6	3,06	2,07	0,26	0	100	A
641	Кварцевый монцодиорит	57,96	1,06	16,8			7,61	0,14	4,04	6,88	3,09	1,77	0,33	0,33	100,01	A
Садринский комплекс, €3-01s (Западно-Ортонский массив)																
2049/8	Кварцевый монцодиорит	58,13	0,81	16,52			6,78	0,12	4,04	5,59	4,02	2,23	0,21	1,6	99,84	A
631	Кварцевый монцодиорит	61,96	0,74	15,48			6,71	0,15	3,88	5,77	3,12	1,76	0,26	0,17	99,74	A
2051/3	Гранодиорит	65,82	0,64	15,93			4,63	0,1	1,9	2,27	4,78	2,01	0,16	1,94	100,02	A
627	Гранодиорит	66,27	0,69	15,29			4,77	0,13	1,73	2,69	3,48	3,65	0,16	1,17	99,87	A
625	Меланогранит	70,63	0,25	15,65			3,09	0,12	0,65	2,71	4,12	2,3	0,09	0,39	99,91	A
634	Меланогранит	71,65	0,33	14,49			3,56	0,13	0,99	1,99	3,62	2,69	0,09	0,45	99,9	A
624	Гранит	72,09	0,22	14,96			2,72	0,13	0,62	2,38	4,13	2,29	0,07	0,41	99,95	A
2057/1	Гранит	72,17	0,22	15,05			1,81	0,03	0,35	2,11	4,95	2,31	0,06	0,82	99,82	A
635	Лейкогранит	73,04	0,17	14,97			2,67	0,12	0,35	2,34	4,02	2,23	0,09	0	99,91	A
2507/13	Лейкогранит	73,88	0,12	14,6			1,13	0,04	0,14	1,66	4,94	2,2	0,04	0,9	99,61	A
Большереченский комплекс, D1b (Большереченский массив)																
3764/2	Габбро	46,82	1,12	14,51			14,97	0,19	7,0	11,09	2,22	0,34	0,04	1,58	99,88	A
3752	Габбронорит	49,06	0,46	15,68			7,92	0,12	8,42	14,39	1,77	0,35	0,17	1,38	99,72	A
3768	Лейкогаббро	50,52	1,06	18,52			9,69	0,15	5,82	7,63	3,49	0,72	0,28	2,0	99,88	A
3531/5	Лейкогаббро	51,69	0,87	15,26			10,39	0,15	6,63	9,67	2,91	0,79	0,16	1,23	99,75	A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3760	Диорит	55,49	0,88	17,44			10,28	0,17	3,26	5,93	3,99	0,85	0,19	1,35	99,83	A
3756/1	Диорит	55,75	0,97	17,13			8,74	0,13	3,65	7,35	3,75	0,69	0,19	1,32	99,67	A
3543/2	Диорит кварцевый	57,44	1,04	17,11			8,62	0,15	2,86	6,07	4,43	1,15	0,23	0,78	99,88	A
Тельбесский комплекс, D1t (Малоегозинская группа массивов)																
3766/1	Монцодиорит	55,53	1,04	16,25			9,01	0,13	3,88	5,93	3,68	2	0,29	2,29	100,03	A
3768/8	Диорит кварцевый	58,96	0,9	17,75			6,96	0,1	2,72	4,84	4,35	1,67	0,21	1,4	99,86	A
3533/1	Монцодиорит кварцевый	58,1	0,9	16,41			7,84	0,13	3,26	6,09	4,07	2,24	0,2	0,61	99,85	A
5294	Монцодиорит кварцевый	60,66	0,94	16,19			6,76	0,1	3,64	4,55	3,85	2,19	0,21	1,4	100,49	A
5291/5	Гранодиорит	66,1	0,72	15,53			5,36	0,09	1,51	3,2	3,77	3,48	0,18	0,43	100,37	A
3760/6	Гранодиорит	66,37	0,57	15			5,4	0,13	1,28	2,82	4,22	3,47	0,16	0,6	100,02	A
3496/6	Меланогранит	69,01	0,17	15,22			2,49	0,1	0,43	2,99	4,49	3,16	0,05	1,8	99,91	A
3537/1	Меланогранит	70,28	0,32	14,89			2,21	0,05	0,76	3,76	4,26	3,2	0,11	0	99,84	A
3756/3	Гранит	72,83	0,25	13,29			3,07	0,05	0,51	0,77	3,92	4,29	0,05	0,7	99,73	A
51/1	Лейкогранит	77,2	0,08	13,25			0,94	0,04	0,3	0,71	4,14	3,48	0,11		100,25	7
Тельбесский комплекс, D1t (Азасский массив)																
1524	Диорит	53,18	1,28	18,34			11,46	0,15	3,19	6,87	4,22	1,51	0,37	0,15	100,72	A
1516	Диорит	54,26	1,17	17,29			10,55	0,18	4,45	8,1	3,51	1,19	0,19	0	100,89	A
92-Р	Диорит кварцевый	61,36	0,87	18,72	1,47	3,59		0,09	2,41	5	3,66	1,89	0,23	0,84	100,13	1
1549	Гранодиорит	64,73	0,58	16,81			6,1	0,1	1,31	3,76	3,53	3,05	0,13	0,33	100,43	A
615	Гранодиорит	66,23	0,66	15,73			5,66	0,14	1,57	4,03	3,19	2,27	0,2	0,33	100,01	8
616	Гранодиорит	68,34	0,5	15,33			4,65	0,14	1,08	3,32	3,12	3,13	0,15	0,25	100,01	8
621	Гранит	72,36	0,3	14,81			2,6	0,12	0,6	1,65	3,09	3,84	0,12	0,53	100,02	8
617	Гранит	72,6	0,24	14,16			3,44	0,12	0,71	1,89	2,71	4,04	0,07	0	99,98	8
1539	Лейкогранит	74,7	0,04	14,56			1,69	0,04	0,32	0,55	4,13	3,91	0,03	0,2	100,17	A
Патынский комплекс, D1p (Патынский массив)																
5473/2	Клинопироксенит плагиоклазовый	43,52	2,53	8,08			13,28	0,22	9,34	19,85	1,34	0,21	1,03	0,91	100,33	A
5483/7	Клинопироксенит плагиоклазовый	45,04	2,06	7,47			12,71	0,24	9,43	20,67	1,33	0,22	0,48	0,64	100,31	A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5470	Габбро титаномагнетитовое	39,96	2,96	14,92			17,46	0,2	5,46	16,05	1,31	0,16	0,64	0,52	99,66	A
5472	Габбро титаномагнетитовое	40,64	3,17	15,09			15,63	0,18	6	15,46	1,86	0,16	1,54	0,46	100,23	A
5470/2	Габбро оливинное	47,06	1,62	15,06			11,59	0,18	8,21	14,27	1,73	0,17	0,03	0,12	100,03	A
5471a	Габбро	48,52	0,97	16,41			6,08	0,11	7,92	17,77	1,96	0,12	0,03	0,35	100,23	A
5472/1	Габбро	48,63	0,91	16,45			6,18	0,103	7,65	17,12	2,28	0,15	0,03	0,44	99,92	A
5471	Габбро	49,4	0,89	14,44			6,64	0,12	8,37	17,33	2,15	0,13	0,03	0,36	99,84	A
5472/2	Лейкогаббро	49,11	0,88	20,55			5,48	0,08	5,16	15,23	2,75	0,2	0,03	0,66	100,15	A
26	Анортозит	47,98	0,35	25,04	4,3	1,97		0,11	0,78	16,2	1,29	0,98	0,1		99,1	9
Патынский комплекс, D1p (Малокарататский массив)																
88	Кварцевый монцонит	62,52	0,78	16,08	1,89	3,52		0,09	1,82	4,62	5,35	3,2	0,26	0,67	100,8	9
90	Кварцевый монцонит	63,04	0,76	15,59	1,54	4,02		0,1	1,94	4	4,65	3,6	0,28	0,76	100,28	9
4504	Кварцевый сиенит	61,57	0,97	16,6	3,83	1,46		0,04	0,87	3,3	5,66	4,28	0,14	1,08	99,8	10
4851	Кварцевый сиенит	62,5	0,6	17,08	4,17	2,14		0,08	0,81	2,36	5,21	4,2	0,08	0,75	99,98	10
4020	Граносиенит	64,78	0,61	15,96	2,63	1,3		0,05	0,7	3,24	4,56	4,2	0,14	1,0	99,17	11
4097	Граносиенит	65,39	0,41	15,72	1,75	1,47		0,06	1,62	3,94	4,78	3,6	0,08	0,52	99,34	11
93	Меланогранит	68,4	0,44	15,01	0,07	2,37		0,04	0,83	3,37	5,3	3,7	0,18	0,67	100,38	9
94	Меланогранит	69,42	0,39	15,09	0,15	1,76		0,03	0,74	3,08	4,65	4,12	0,14	0,65	100,22	9
Горячегорский комплекс, D1g (Каратагский Южный массив)																
4052	Нефелиновый сиенит	55,49	0,27	21,13	4,94	2,03		0,17	0,4	1,12	8,5	4,5	0,03	1,77	99,83	12
103	Нефелиновый сиенит	57,5	0,21	19,72	2,75	3,65		0,09	0,18	1,32	8,1	5,05			98,3	9
102	Нефелиновый сиенит	57,53	1,05	20,26	3,11	2,83		0,12	0,14	1,11	7,58	5,35			98,77	9
Горячегорский комплекс, D1g (Усть-Сынзасский Малый массив)																
Б/н	Нефелиновый сиенит	53,43	0,13	23,04	0,87	4,35			1,57	3,02	7,32	6,17		1,6	101,5	13
2119	Нефелиновый сиенит	55,27	0,09	22,66	1,12	1,44		0,06	1,0	0,99	9,21	5,24	0,04	2,05	99,17	11
Кистальский комплекс, D2ks (Муштагский массив)																
613	Кварцевый монцодиорит	59,96	0,82	17,25			6,7	0,15	2,39	4,2	3,97	3,67	0,39	0,51	100,01	8
606	Меланогранит	68,1	0,55	14,83			4,17	0,14	1,32	2,37	3,3	4,06	0,21	0,96	100,01	8
608	Меланогранит	68,38	0,46	14,88			3,48	0,13	1,11	2,01	3,73	4,18	0,17	1,48	100,01	8
605	Меланогранит	69,11	0,52	14,56			4,01	0,13	1,2	2,09	3,2	4,35	0,2	0,66	100,03	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
б/н	Лейкогранит умеренно-щелочной	74,86	0,13	13,63	0,45	1,26		0,04	0,1	0,56	3,82	4,28	0,03	0,32	99,48	4
б/н	Лейкогранит умеренно-щелочной	74,99	0,24	12,55	0,97	1,23		0,07	0,3	0,85	4	4	0,05	0,24	99,49	4
Кистальский комплекс, D2ks (Саинский массив)																
6089	Гранит умеренно-щелочной	71,98	0,28	13,79			4,42	0,06	0,44	1,03	3,86	4,44	0,07	0	100,37	A
6029/1	Гранит умеренно-щелочной	72,67	0,26	13,8			2,45	0,04	0,1	0,88	4,1	4,93	0,06	0,9	10,19	A
6085/1	Гранит умеренно-щелочной	72,74	0,19	12,89			5,5	0,07	0,2	0,11	4,16	4,56	0,03	0	100,45	A
5057	Лейкогранит умеренно-щелочной	74,2	0,19	13,02			3,41	0,03	0,2	0,25	4,13	4,34	0,03	0,54	100,34	A
366/6	Лейкогранит умеренно-щелочной	74,89	0,16	12,78			2,2	0,04	0,1	0,16	4,47	4,71	0,06	0,46	100,03	A
Томский комплекс, P2:T1t (Куйлом-Суракская Малая группа массивов)																
1652	Гнейсогранит	70,99	0,25	15,24	1,01	1,44		0,05	0,35	2,32	5,11	2,48	0,07	0,49	99,8	3
Позднепермско-раннетриасовые монцодиориты, сиениты, P2:T1 (Южно-Колагаская группа массивов)																
3417	Монцодиорит	54,33	1,62	17,25			9,39	0,15	3,13	5,8	4,3	2,53	0,7	0,79	99,99	8
4082/9	Монцодиорит	56,3	1,62	16,95			9,16	0,11	2,58	4,98	4,69	2,42	0,8	0,37	99,98	A
5417	Монцодиорит кварцевый	57,64	1,32	16,5			7,95	0,15	2,45	4,54	4,24	2,78	0,58	1,81	99,96	8
4440/1	Монцодиорит кварцевый	58,81	1,25	16,42			8,07	0,11	2,57	4,64	4,63	2,7	0,66	0,57	100,43	8
654	Монцодиорит кварцевый	59,95	1,34	16,1			7,79	0,14	2,61	4,81	3,72	2,57	0,52	0,82	100,01	8
344	Сиенит	55,42	0,9	20,79			6,88	0,14	1,4	3,63	5,66	3,42	0,49	0,81	99,54	8
3194/6	Сиенит	56,64	0,84	19,55			5,04	0,16	1,8	5,93	5,49	3,22	0,39	1,13	100,19	8
5398	Сиенит кварцевый	61	1,08	18,18			5,9	0,15	1,25	2,04	5,01	4,39	0,31	0,67	99,98	8
3334/1	Сиенит кварцевый	62,25	0,6	17,7	1,03	2,9		0,1	0,8	2,22	5,51	5,35	0,19	0,26	98,91	A
Порожинский комплекс, T3p (Порожинский массив)																
670	Меланогранит	69,01	0,63	14,69			4,47	0,12	0,82	1,99	3,61	4,35	0,18	0,12	99,99	8
639	Меланогранит	70,3	0,51	15,04			3,7	0,12	0,65	1,89	3,81	3,8	0,18	0	100	8
638	Меланогранит	70,67	0,47	15,05			3,04	0,13	0,61	1,8	3,62	4,49	0,13	0	100,01	8
3426	Гранит	72,35	0,3	14,14			2,48	0,12	0,41	1,39	3,64	4,75	0,08	0,33	99,99	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3383/1	Гранит	72,86	0,29	13,36			3,15	0,13	0,37	0,99	3,67	4,77	0,09	0,31	99,99	8
4192	Лейкогранит	75,07	0,19	13,28			2,18	0,04	0,28	0,86	3,46	4,52	0,05	0,15	100,08	8
3386/5	Лейкогранит	75,39	0,21	12,64			2,67	0,04	0,28	0,85	3,33	4,38	0,05	0,2	100,04	8
Тергешский щелочно-базальтоидный комплекс, K2 : P2 t																
1778/2	Меланотрахибазальт	45,48	3,16	12,25	7,02	5,84		0,21	7,66	11,35	2,28	1,04	0,95	2,63	99,87	14
1778/1	Меланотрахибазальт	45,89	3,1	12,28	6,82	4,61		0,18	8,16	11,9	1,59	0,76	0,9	3,73	99,92	14
Ташелгинский карбонатно-гнейсово-амфиболитовый комплекс, R3 : Pz3t																
5231	Амфиболит	46,22	3,3	14,03			15,09	0,25	5,92	10,34	2,6	0,33	0,44	0,9	99,42	8
3324/1	Амфиболит	48,7	2,38	14,4	5,44	7,62		0,23	6,07	8,44	3,91	0,37	0,32	1,78	99,66	8
3193/9	Амфиболит	49,23	2,25	16,42	2,62	6,83		0,19	8,17	8,46	3,57	0,23	0,44	2	100,41	8
3190	Метапелит	58,19	1,03	18,52	1,96	6,78		0,08	1,15	1,34	4,44	4,6	0,21	1,25	99,55	8
3194/2	Метапелит	59,6	0,65	20,36	2,15	1,63		0,13	0,78	3,19	5,41	5,06	0,2	0,88	100,04	8

*Примечание:*

Источники: А - авторские материалы; 1 – Сергиенко В.Н., 1975ф; 2 – Криворотенко А.Н., 1966ф; 3 – Пенькин В.М., 1993ф; 4 – Орлов В.П., 1975ф; 5 – Данилова М.Ф., 1970ф; 6 – Орлов В.П., 1972ф; 7 – Кужельный Н.М., 1968ф; 8 – Владимиров А.Г., 1994ф; 9 – Ильенок С.С., 1950ф; 10 – Щербаков Ю.Г., 1959ф; 11 – Толкачев Н.Г., 1980ф; 12 – Липин Н.Е., 1980ф; 13 – Заболотникова И.И., 1963; 14 – Сомов Т.И., 1988ф

Содержание редких и редкоземельных элементов  
в интрузивных породах листа N-45-XXIX (представительные анализы)

Среднекембрийский габбронорит-диоритовый комплекс, €2 (Усть-Заслонский массив)																			
Номер пробы	Порода	Ti	V	Co	Ni	Sc	Cr	Zr	Be	Y	La	Nb	Yb	Pb	Zn	Cu	Ga	Sr	Ba
648	Габбро-норит		231	34	60	30	133	10		15	18	2	1,6		100	107		718	384
649	Лейко-габброно-рит		238	34	62	26	130	21		22	25	6	1,5		77	81		706	411
Номер пробы	Li	Rb	Cs	Ce	Ta	Hf	U	Th	Nd	Sm	Gd	Eu	Tb	Lu	Pr	Dy	Ho	Er	Tm
648	1	1		31	0,3	1	0,4	0,4	15	4,6	3,5	1,7	0,7	0,2		4			0,3
649	3	2		32	0,3	1	1	0,6	13	3,8	3,7	1,5	0,6	0,3		3			

Тебинский комплекс, €3-01tb (Хомутовский массив)																			
Номер пробы	Порода	Ti	V	Co	Ni	Sc	Cr	Zr	Be	Y	La	Nb	Yb	Pb	Zn	Cu	Ga	Sr	Ba
3471	лейкогаб-бро		225	3	3		18								88	84		1033	480
3473/1	лейкогаб-бро		208	3	17		17								100	84		1120	449
Номер пробы	Li	Rb	Cs	Ce	Ta	Hf	U	Th	Nd	Sm	Gd	Eu	Tb	Lu	Pr	Dy	Ho	Er	Tm
3471	6	1	2																
3473/1	7	1	2																

Садринский комплекс, €3-01s (Заслонский массив)																			
Номер пробы	Порода	Ti	V	Co	Ni	Sc	Cr	Zr	Be	Y	La	Nb	Yb	Pb	Zn	Cu	Ga	Sr	Ba
642	Кварцевый монцодиорит		169	27	40		130								74	101		529	600
641	Кварцевый монцодиорит		185	29	56	29	91	350		20	45	49	1,55		77	146		576	550
Номер пробы	Li	Rb	Cs	Ce	Ta	Hf	U	Th	Nd	Sm	Gd	Eu	Tb	Lu	Pr	Dy	Ho	Er	Tm
642	11	69	2																
641	14	64	2,4	62	11	5	2	8	30	6	6	1,27	0,6	0,22		5,2			0,3

Садринский комплекс, €3-01s (Западно-Оргонский массив)																			
Номер пробы	Порода	Ti	V	Co	Ni	Sc	Cr	Zr	Be	Y	La	Nb	Yb	Pb	Zn	Cu	Ga	Sr	Ba
2049/8	Кварцевый монцодиорит		63	21	55		167								87	48		550	692
631	Кварцевый монцодиорит		100	22	60	17	101	130		15	28	20	2,8		83	25		569	400
Номер пробы	Li	Rb	Cs	Ce	Ta	Hf	U	Th	Nd	Sm	Gd	Eu	Tb	Lu	Pr	Dy	Ho	Er	Tm
2049/8	15	52																	
631	50	32	1,5	50	1,5	5,8	0,8	22	25	5,8	6,6	1,15	0,8	0,45		5			0,6



Садринский комплекс, €3-О1s (Западно-Ортогонский массив)																			
Номер пробы	Порода	Ti	V	Co	Ni	Sc	Cr	Zr	Be	Y	La	Nb	Yb	Pb	Zn	Cu	Ga	Sr	Ba
2051/3	Гранодиорит		60	5	33		229								50	9		577	620
627	Гранодиорит		61	12	38	8,7	34	320		8,5	38	32	2,2		42	20		446	900
625	Меланогранит		22	3	22		5								25	15		615	850
634	Меланогранит		11	3	32		34								69	10		400	590
624	Гранит		11	3	42		30								40	15		600	900
2057/1	Гранит		20	3	10		29								44	36		531	950
635	Лейкогранит		11	3,8	22	2,2	5	99		2	19	13	0,7		19	15		462	560
2507/13	Лейкогранит		13	3	6		50								352	2		620	980
Номер пробы	Li	Rb	Cs	Ce	Ta	Hf	U	Th	Nd	Sm	Gd	Eu	Tb	Lu	Pr	Dy	Ho	Er	Tm
2051/3	18	57																	
627	23	95	3	59	1,6	8,6	5,4	12	30	6	4,3	0,96	0,6	0,32		4,4			0,3
625	22	54																	
634	26	75																	
624	22	50																	
2057/1	12	26																	
635	21	39	0,4	24	0,85	2,7	1	3	15	1,6	1	0,4	0,2	0,1		1,2			0,2
2057/13	17	48	2																

Большереченский комплекс, D1b (Большереченский массив)																			
Номер пробы	Порода	Ti	V	Co	Ni	Sc	Cr	Zr	Be	Y	La	Nb	Yb	Pb	Zn	Cu	Ga	Sr	Ba
3764/2	Габбро		509	26	35		77								80	67		783	218
3531/5	Лейко-габбро		225	27	77		167								100	30		635	270
Номер пробы	Li	Rb	Cs	Ce	Ta	Hf	U	Th	Nd	Sm	Gd	Eu	Tb	Lu	Pr	Dy	Ho	Er	Tm
3764/2	3	6																	
3531/5	10	8																	

Большереченский комплекс, D1b (Азасский Центральный массив)																			
Номер пробы	Порода	Ti	V	Co	Ni	Sc	Cr	Zr	Be	Y	La	Nb	Yb	Pb	Zn	Cu	Ga	Sr	Ba
620	Пироксенит плагиоклазовый		172	47	280	66	477	205		26	15	24	1,7		73	147		200	100
Номер пробы	Li	Rb	Cs	Ce	Ta	Hf	U	Th	Nd	Sm	Gd	Eu	Tb	Lu	Pr	Dy	Ho	Er	Tm
620	14	4		26	0,3	3	1	1,2	18	4,5	5	1,2	0,8	0,3		5			

Тельбесский комплекс, D1t (Малоегозинская группа массивов)																			
Номер пробы	Порода	Ti	V	Co	Ni	Sc	Cr	Zr	Be	Y	La	Nb	Yb	Pb	Zn	Cu	Ga	Sr	Ba
3768/8	Диорит кварцевый		109	15	22	13	63				20		2,1		64	17		555	909
3756/3	Гранит		13	3,9	23	3,9	46				21		2,1		53	8		240	750
Номер пробы	Li	Rb	Cs	Ce	Ta	Hf	U	Th	Nd	Sm	Gd	Eu	Tb	Lu	Pr	Dy	Ho	Er	Tm
3768/8	10	50	1	37	1	4	2	3	19	4,5	0,7	1,4	0,8	0,3					
3756/3	1	71	2	43	1	5	6	18	17	3,6	3,2	0,6	0,5	0,3					

Тельбесский комплекс, D1t (Азасский массив)																			
Номер пробы	Порода	Ti	V	Co	Ni	Sc	Cr	Zr	Be	Y	La	Nb	Yb	Pb	Zn	Cu	Ga	Sr	Ba
1516	Диорит		186	35	22	26	114	200		45	27	26	2,7		96	75		390	416
1549	Гранодиорит		14	11	25	9	57	95		10	20	12	1,8		67	20		270	558
616	Гранодиорит		55	9,6	16	8	25	80		12	26	7	2,3		67	13		246	480
617	Гранит		22	6,3	28	5	5	102		7	15	21	0,6		52	13		185	840
Номер пробы	Li	Rb	Cs	Ce	Ta	Hf	U	Th	Nd	Sm	Gd	Eu	Tb	Lu	Pr	Dy	Ho	Er	Tm
1516	13	28		45	0,7	3	1	1	25	5,5	5,8	1,7	0,9	0,4		6			
1549	31	86	4	40	0,8	5	1	6	20	4,3	4,6	1,2	0,7	0,3		4			
616	53	90	5	50	1,8	5	3	11	22	5	4,1	1,1	0,5	0,4		5			0,5
617	21	112	4	35	0,8	3	1	7	10	2,5	2	1	0,5	0,1		2			0,2

Патынский комплекс, D1p (Патынский массив)																			
Номер пробы	Порода	Ti	V	Co	Ni	Sc	Cr	Zr	Be	Y	La	Nb	Yb	Pb	Zn	Cu	Ga	Sr	Ba
5473/2	Пироксенит					26,62		125,7		34,34	19,86	0,65	3,6	1,43				188	101
5470/2	Габбро оливинов.							40,5		16,78	3,77	0,65	1,88					458	95
5471a	Габбро							21,0		13,05	2,25	0,12	1,34					418	51
5472/1	Габбро							43,3		15,59	2,85	4,31	1,72					442	69
5471	Габбро							25,6		14,5	2,37	0,35	1,47					394	58
Номер пробы	Li	Rb	Cs	Ce	Ta	Hf	U	Th	Nd	Sm	Gd	Eu	Tb	Lu	Pr	Dy	Ho	Er	Tm
5473/2		3,7	0,06	45,6	0,05	5,06	0,62	1,07	33,2	9,15	9,82	2,67	1,52	0,57	7,12	8,99	1,73	4,49	0,66
5470/2		1,2		7,5	0,09	2,08	0,03	0,12	8,1	2,9	2,71	1,23	0,5	0,24	1,56	3,29	0,83	1,99	0,34
5471a		0,1		5,4	0,04	1,64	0,02	0,21	7,6	2,6	2,4	1,02	0,48	0,21	1,2	3,13	0,68	1,64	0,26
5472/1		0,5		6,6	0,29	3,06	0,06	0,23	8,4	2,53	2,69	1,04	0,47	0,23	1,48	3,24	0,8	1,94	0,3
5471		0,6		5,9	0,11	1,72	0,07	0,11	7,7	2,6	2,71	1,1	0,48	0,24	1,37	3,22	0,81	1,75	0,31

Кистальский комплекс, D2ks (Мустагский массив)																			
Номер пробы	Порода	Ti	V	Co	Ni	Sc	Cr	Zr	Be	Y	La	Nb	Yb	Pb	Zn	Cu	Ga	Sr	Ba
605	Меланогранит		50	5,5	26	5,01	46				35		1,72		58	11		492	660
Номер пробы	Li	Rb	Cs	Ce	Ta	Hf	U	Th	Nd	Sm	Gd	Eu	Tb	Lu	Pr	Dy	Ho	Er	Tm
605	20	102	8,9	67	1,5	46	3,2	11,9	25	4,1	3,3	0,85		0,26					

Кистальский комплекс, D2ks (Саинский массив)																			
Номер пробы	Порода	Ti	V	Co	Ni	Sc	Cr	Zr	Be	Y	La	Nb	Yb	Pb	Zn	Cu	Ga	Sr	Ba
6085/1	Гранит умеренно-щелочной		14	2,4	25	2,8	157				4,7		7,6		49	3		15	66
5057	Лейко-гранит умеренно-щелочной		14	0,6	20	1,2	141				6,3		8,4		58	3		20	50
Номер пробы	Li	Rb	Cs	Ce	Ta	Hf	U	Th	Nd	Sm	Gd	Eu	Tb	Lu	Pr	Dy	Ho	Er	Tm
6085/1	0	117	2,8	85	2,4	157	15	1,1	8,5	2,9	5,6	0,15	1,3	1,1					
5057	0	107	1,2	78	1,8	17,5	6,4	15,2	13	4,1	7,1	0,16	1,5	1,2					

Порожинский комплекс, T3p (Порожинский массив)																			
Номер пробы	Порода	Ti	V	Co	Ni	Sc	Cr	Zr	Be	Y	La	Nb	Yb	Pb	Zn	Cu	Ga	Sr	Ba
670	Мелано-гранит		14	8,5	25	4	71	140		3,7	48	18	1,1		49	13		380	875
638	Мелано-гранит		11	5,3	28	3,5	11	110		11	40	18	1,1		44	8		339	640
Номер пробы	Li	Rb	Cs	Ce	Ta	Hf	U	Th	Nd	Sm	Gd	Eu	Tb	Lu	Pr	Dy	Ho	Er	Tm
670	8	45	1,2	78	1,2	5	3	16	30	4	3,2	1,08	0,5	0,2		2,4			0,18
638	26	87	3,3	62	1	6	2,8	15	23	3,1	2,1	0,93	0,4	0,2		3			0,22

Примечание: Определение редких и редкоземельных элементов пород Патынского массива масс-спектрометром (ICP-MS) (авторские материалы), остальных массивов - атомно-абсорбционным методом [Владимиров и др, 1994ф]

## Петрофизические свойства интрузивных и метаморфических пород

Порода	Количество проб	Плотность (г/см <sup>3</sup> )	Магнитная восприимчивость (n×10 <sup>-6</sup> ед. СГС)	Остаточная намагниченность (n×10 <sup>-6</sup> ед. СГС)
1	2	3	4	5
Терсинский комплекс, R3:Є <sub>1</sub> t (Викторьевский массив)				
Серпентиниты	11	<u>2,57-2,95</u> <u>2,64</u>	<u>1810-6790</u> <u>4278</u>	<u>4170-31577</u> <u>16203</u>
Кундусуюльский комплекс, Є <sub>1</sub> k (Среднеортонская группа массивов)				
Долериты	3	<u>2,89-2,97</u> <u>2,94</u>	<u>49-60</u> <u>56</u>	<u>0-9</u> <u>5</u>
Среднекембрийский габбронорит-диоритовый комплекс, Є <sub>2</sub> (Усть-Заслонский массив)				
Габбронориты	2	<u>2,9-2,95</u> <u>2,93</u>	<u>2394-4832</u> <u>3613</u>	<u>327-1692</u> <u>1010</u>
Среднекембрийский габбронорит-диоритовый комплекс, Є <sub>2</sub> (Базасский Центральный массив)				
Габбро	4	<u>2,89-2,95</u> <u>2,93</u>	<u>201-913</u> <u>456</u>	<u>16-1581</u> <u>616</u>
Тебинский комплекс, Є <sub>3</sub> -O <sub>1</sub> tb (Холутовский массив)				
Горнблендиты	1	3,13	6600	1200
Меланогаббро	1	2,98	7440	6880
Лейкогаббро	4	<u>2,79-2,82</u> <u>2,81</u>	<u>3367-7060</u> <u>4616</u>	<u>707-18951</u> <u>6949</u>
Диориты	7	<u>2,75-2,81</u> <u>2,78</u>	<u>820-2001</u> <u>1503</u>	<u>80-227</u> <u>165</u>
Диориты кварцевые	11	<u>2,69-2,78</u> <u>2,74</u>	<u>646-2344</u> <u>1506</u>	<u>75-594</u> <u>272</u>
Садринский комплекс, Є <sub>3</sub> -O <sub>1</sub> s (Заслонский массив)				
Монцодиориты	2	<u>2,77-2,79</u> <u>2,78</u>	<u>34-94</u> <u>64</u>	<u>2-8</u> <u>5</u>
Монцодиориты кварцевые	7	<u>2,65-2,75</u> <u>2,71</u>	<u>637-2590</u> <u>1233</u>	<u>85-270</u> <u>138</u>
Садринский комплекс, Є <sub>3</sub> -O <sub>1</sub> s (Западно-Ортонский массив)				
Гранодиориты	3	<u>2,63-2,65</u> <u>2,64</u>	<u>266-1113</u> <u>584</u>	<u>28-169</u> <u>78</u>
Меланограниты	3	<u>2,58-2,64</u> <u>2,61</u>	<u>543-878</u> <u>699</u>	<u>49-84</u> <u>61</u>
Граниты	7	<u>2,57-2,6</u> <u>2,59</u>	<u>217-753</u> <u>527</u>	<u>13-98</u> <u>45</u>
Лейкограниты	22	<u>2,55-2,61</u> <u>2,58</u>	<u>40-400</u> <u>228</u>	<u>0-54</u> <u>22</u>
Большереченский комплекс, D <sub>1</sub> b (Большереченский массив)				
Габбро	2	<u>2,94-2,98</u> <u>2,96</u>	<u>1032-31590</u> <u>16311</u>	<u>630-6438</u> <u>3534</u>
Лейкогаббро	7	<u>2,85-2,93</u> <u>2,87</u>	<u>110-3926</u> <u>1784</u>	<u>106-4446</u> <u>1336</u>
Диориты	20	<u>2,72-2,84</u> <u>2,79</u>	<u>50-4956</u> <u>1446</u>	<u>6-7090</u> <u>914</u>

1	2	3	4	5
Кварцевые диориты	2	<u>2,75-2,78</u> <u>2,76</u>	<u>1314-1610</u> <u>1462</u>	<u>180-235</u> <u>208</u>
Дайки микрогаббро	3	<u>2,85-2,9</u> <u>2,87</u>	<u>637-2124</u> <u>1560</u>	<u>174-700</u> <u>388</u>
<i>Тельбесский комплекс, D<sub>1</sub> t (Малоегозинская группа массивов)</i>				
Монцодиориты	3	<u>2,72-2,78</u> <u>2,74</u>	<u>450-1465</u> <u>788</u>	<u>100-180</u> <u>132</u>
Кварцевые монцодиориты	12	<u>2,7-2,76</u> <u>2,73</u>	<u>190-2550</u> <u>1208</u>	<u>40-650</u> <u>285</u>
Гранодиориты	4	<u>2,61-2,65</u> <u>2,63</u>	<u>930-1075</u> <u>986</u>	<u>80-200</u> <u>129</u>
Гранит	3	<u>2,6-2,62</u> <u>2,61</u>	<u>77-330</u> <u>209</u>	<u>5-46</u> <u>22</u>
Лейкогранит	2	<u>2,56-2,6</u> <u>2,58</u>	<u>5-50</u> <u>28</u>	<u>0-5</u> <u>3</u>
Дайки гранит-аплитов	2	<u>2,58-2,59</u> <u>2,59</u>	<u>10-326</u> <u>168</u>	<u>0-30</u> <u>15</u>
<i>Патынский комплекс, D<sub>1</sub> p (Патынский массив)</i>				
Клинопироксениты	5	<u>3,11-3,31</u> <u>3,2</u>	<u>40-570</u> <u>197</u>	<u>15-860</u> <u>250</u>
Габбро титаномагнетитовое	2	<u>3,14-3,17</u> <u>3,16</u>	<u>7240-7810</u> <u>7525</u>	<u>123000-156500</u> <u>139750</u>
Габбро оливинное	2	<u>2,91-3,06</u> <u>2,99</u>	<u>280-330</u> <u>305</u>	<u>130-14100</u> <u>7115</u>
Габбро	4	<u>2,9-3,08</u> <u>2,98</u>	<u>620-1430</u> <u>1008</u>	<u>660-5710</u> <u>2143</u>
Лейкогаббро	3	<u>2,88-2,91</u> <u>2,89</u>	<u>110-380</u> <u>260</u>	<u>620-15740</u> <u>6443</u>
Анортозит	1	2,71	360	1080
<i>Патынский комплекс, D<sub>1</sub> p (Малокаратагский массив)</i>				
Монцониты	6	<u>2,71-2,74</u> <u>2,73</u>	<u>1250-2200</u> <u>1830</u>	<u>120-32090</u> <u>11680</u>
Монцониты кварцевые	2	<u>2,69-2,7</u> <u>2,7</u>	<u>1070-1330</u> <u>1200</u>	<u>5580-6650</u> <u>6115</u>
Сиениты	5	<u>2,64-2,67</u> <u>2,65</u>	<u>570-2200</u> <u>1294</u>	<u>280-1060</u> <u>526</u>
Меланограниты	2	<u>2,53-2,56</u> <u>2,54</u>	<u>210-540</u> <u>375</u>	<u>70-80</u> <u>75</u>
<i>Горячегорский комплекс, D<sub>1</sub> g (Каратагский Южный массив)</i>				
Нефелиновые сиениты	4	<u>2,6-2,64</u> <u>2,62</u>	<u>50-140</u> <u>95</u>	<u>24-30</u> <u>29</u>
<i>Томский гнейсогранит-гранитовый комплекс (P<sub>2</sub>:T<sub>1</sub> t)*</i>				
Гнейсограниты		2,61	1435	260
<i>Позднепермско-раннетриасовые монцониты, сиениты (P<sub>2</sub>:T<sub>1</sub>)</i>				
Монцодиориты	5	<u>2,74-2,78</u> <u>2,76</u>	<u>1340-2350</u> <u>2044</u>	<u>390-1021</u> <u>781</u>
Кварцевые монцодиориты	3	<u>2,71-2,75</u> <u>2,73</u>	<u>745-1832</u> <u>1356</u>	<u>110-198</u> <u>168</u>
Кварцевые сиениты	3	<u>2,61-2,63</u>	<u>27-272</u>	<u>2-356</u>

1	2	3	4	5
		<u>2,62</u>	<u>191</u>	<u>122</u>
Порожинский субщелочногранит-лейкогранитовый комплекс (Т <sub>3</sub> р)				
Меланограниты	7	<u>2,59-2,65</u> <u>2,61</u>	<u>742-1423</u> <u>1067</u>	<u>40-4001</u> <u>959</u>
Граниты	7	<u>2,57-2,58</u> <u>2,57</u>	<u>517-940</u> <u>710</u>	<u>104-630</u> <u>292</u>
Лейкограниты	13	<u>2,54-2,58</u> <u>2,56</u>	<u>94-746</u> <u>331</u>	<u>18-6730</u> <u>746</u>
Ташелгинский карбонатно-гнейсово-амфиболитовый полиметаморфический комплекс (R <sub>3</sub> :PZ <sub>1</sub> t)				
Амфиболиты (слабомагнитные)	7	<u>2,91-2,97</u> <u>2,94</u>	<u>60-247</u> <u>119</u>	<u>3-22</u> <u>10</u>
Амфиболиты (магнитные)	3	<u>2,91-2,95</u> <u>2,93</u>	<u>1688-4150</u> <u>2950</u>	<u>182-1560</u> <u>684</u>
Метапелиты	2	<u>2,73-2,78</u> <u>2,75</u>	<u>40-46</u> <u>43</u>	<u>2-3</u> <u>2</u>
Гнейсы биотитовые	3	<u>2,57-2,59</u> <u>2,58</u>	<u>16-185</u> <u>79</u>	<u>0-166</u> <u>55</u>
Мраморы	2	<u>2,68-2,7</u> <u>2,69</u>	<u>0-12</u> <u>6</u>	<u>0-40</u> <u>20</u>

*Примечания:*

*в числителе – минимальное и максимальное значения, в знаменателе – среднеарифметическое*

*\* - средние значения физических свойств пород по В.Н.Пенькину [1993ф]*



## Каталог палеонтологических определений

№ п/п	Привязка	Результаты определений, заключение о возрасте, исполнитель	Номер источника по списку литературы
1	2	3	4
<b>Чернореченская толща (R<sub>3</sub>:C<sub>1</sub> ёр)</b>			
1.	N-45-118-B-б Ш <sup>1</sup> -363. Левый водораздел р. Киза.	<i>Фитодериваты</i> : Abruptostroma composita Posp., Lermontovaestroma sp. (Багмет Г.Н. – <i>верхний докембрий</i> )	106
2.	N-45-118-B-б Ш-380, 385, 387, 389, 397, 399. Левый водораздел р. Киза.	<i>Микрофитолиты</i> : Osagia sp. ind., O. tenuilamellata Reitl., Glebosites cf. glebosites Reitl. <i>Крустификаты</i> : Algotactis sp., A. sinzasiensis Posp., Stromatactis sp. <i>Фитодериваты</i> : Spongiostroma sp. (Багмет Г.Н. – <i>верхний докембрий</i> )	106
3.	N-45-118-B-б Ш-474, 477, 478, 479, 481, 482, 483, 484, 486. Левый водораздел р. Киза.	<i>Крустификаты</i> : Algotactis sp., A. cf. sivovi Posp., A. sivovi Posp., Stromatactis sp. <i>Фитодериваты</i> : Lermontovaestroma sp., L. cf. lemellosa Posp., Aphrostroma sp. <i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp. (Багмет Г.Н. – <i>верхний докембрий</i> )	106
4.	N-45-118-B-в Т.н <sup>2</sup> .1686. Водораздел р.р. Мрас-Су - Черная Речка.	<i>Микрофитолиты</i> : Osagia simplex Reitl. <i>Проблематика</i> : Collenia sp. (Поспелов А.Г. - <i>верхи енисейской свиты синия</i> ) <i>Микрофоссилии</i> : Leiologotritetum sp., L. compactum Tim., Trachyologotritetum minutum (Naum.) Tim., Tr. Incrassatum (Naum.) Tim., Bothrologotritetum exasperatum Tim. (Надлер Ю.К.) По новой классификации Leiosphaeridia minutissima (Naum.), L. obsuleta (Naum.), L. exasperatum (Tim.) (Валиева Ф.Л. - <i>поздний рифей-ранний кембрий</i> ).	129
5.	N-45-118-B-г Т.н.10400/15. Водораздел рр. Мрас-Су - Черная Речка, в 1500 м от выс.отм. 857.0 по аз.0.	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp., V. cf. parvus Zabr., Vermiculites cf. anfractus Z.Zhur., Nubecularites cf. uniformis Z.Zhur., Glebosites sp. (Поспелов А.Г., Климова Г.Н. - <i>верхний рифей</i> )	204
6.	N-45-118-B-г Т.н.10405/6. Водораздел р.р. Мрас-Су - Черная Речка, выс.отм. 857.0.	<i>Микрофитолиты</i> : Osagia sp., Vesicularites sp., Glebosites glebosites Reitl. (Поспелов А.Г., Климова Г.Н. - <i>средний рифей</i> , Багмет Г.Н. – <i>докембрий</i> )	204
<b>Кабырзинская свита (R<sub>3</sub>-V kb)</b>			
7.	N-45-117-Г-в Т.н.5117, 5118, 5119, 5119, 5121, 5122, 5123, 5124, 5126, 5130, 5132, 5135. Правый борт р. Мрас-Су.	<i>Микрофитолиты</i> : Glebosites sp., Gl. glebosites Reitl., Vermiculites sp., Volvatella sp., Osagia tenuilamellata Reitl., O.sp., Vesicularites sp. <i>Фитодериваты</i> : Lineatostroma sp., L. lineata Posp. (Багмет Г.Н. - <i>кабырзинская свита, стратотип</i> )	160
8.	N-45-117-Г-в Т.н.5096, 5097, 5102, 5108, 5109, 5110, 5111, 5112, 5113, 5115, 5115а.	<i>Микрофитолиты</i> : Glebosites sp., G. glebosites Reitl., Osagia sp., Vesicularites sp. <i>Фитодериваты</i> : Camasiella problematica Posp., Aphrostroma sp., Telaphycus sp., Lermontovaestroma sp., Mrassustroma sp., Minjarostroma sp.	160

1	2	3	4
	Правый борт р. Мрас-Су.	(Багмет Г.Н. - <i>кабырзинская свита, стратотип</i> )	
9.	N-45-118-B-6 Ш-153, 163, 167. Правый борт р. Таяс, 2 км ниже устья р. Киза.	<i>Микрофитолиты</i> : Glebosites sp., Osagia sp., Volvatella sp., Vermiculites cf. irregularis (Reitl). <i>Фитодериваты</i> : Camasiella sp. (Багмет Г.Н. – <i>кабырзинский горизонт</i> )	106
10.	N-45-118-B-6 Ш-590, 593, 597, 601, 606. Левый водораздел р. Киза.	<i>Фитодериваты</i> : Camasiella sp. <i>Проблематика</i> : Camasia sp., Camasiidae - остатки. (Багмет Г.Н. – <i>кабырзинский горизонт</i> )	106
11.	N-45-117-G-a Т.н.277/1, 277/4. Левый борт р. Пурла, ниже устья р. Кичи.	<i>Микрофитолиты</i> : Volvatella sp., Vermiculites irregularis (Reitl.) <i>Фитодериваты</i> : Camasiella problematica Posp. (Багмет Г.Н. - <i>кабырзинская свита</i> )	141
12.	N-45-117-G-a Т.н.1511, 1514. Левый борт р. Кичи, устье левого ручья, впадающего в р. Кичи, в 1,4 км от ее слияния с р. Пурла.	<i>Фитодериваты</i> : Camasiella sp. <i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp., Неопределимые <i>онколиты</i> , реликты Osagia sp. ind., Volvatella sp. (Поспелов А.Г. - средний рифей, Багмет Г.Н. - <i>кабырзинский горизонт - низы западносибирского горизонта верхнего докембрия</i> )	A
13.	N-45-117-G-a Т.н.2011. Правый борт р. Кичи 850 м от устья р. Пурлы вверх по течению.	<i>Фитодериваты</i> : реликты Camasiella sp. Ind, Newlandia lamellosa Wall. (Поспелов А.Г. - <i>кабырзинский уровень</i> )	A
14.	N-45-117-G-a Т.н.2023. Правый борт р. Кичи в 300 м выше слияния с р. Пурла.	<i>Фитодериваты</i> : Palaeostruma baratalensis Posp. et Afonin, Saralinskia sp. (Поспелов А.Г. - средний рифей, Багмет Г.Н. - <i>кабырзинский горизонт верхнего докембрия</i> )	A
15.	N-45-117-G-a Т.н.187, 191, 192. Левый борт р. Пурла, в 300 м выше ее устья.	<i>Крустификаты</i> : Algotactis cf. kabirsaensis Posp., A. sp., A. cf. uniformis Posp.(ms); <i>Фитодериваты</i> : Sarmaella sp., Aphrostroma (?) sp. ind. (Поспелов А.Г. – <i>рифей – венд</i> , Багмет Г.Н. - <i>докембрий</i> )	A
16.	N-45-117-G-a Т.н.1016. руч. Кашпалык.	Pellicularia tenera Jankauskas (Кузнецова В.Г. - верхний рифей) Camasiella sp. Ind., Occultus (Поспелов А.Г. – <i>кабырзинский горизонт</i> )	A
17.	N-45-117-G-a Т.н.87. Левый борт р. Пызас, в 1,5 км ниже устья р. Пурла.	<i>Микрофоссилии</i> : Spumosina rubiginosa (Andreeva, 1966), emend Jankauskas et Medvedeva, Leiosphaeridia bituminosa Tim., L. minitissima (Naum.), Digitus cf. vulvus Pjatiletov. (Кузнецова В.Г. - <i>верхний рифей - венд</i> )	A
18.	N-45-117-G-a Т.н.24/1. Правый склон р. Пызас в 1,8 км выше впадения р. Азас.	<i>Микрофитолиты</i> : Glebosites sp. <i>Фитодериваты</i> : Camasiella(?) sp. (Багмет Г.Н. - <i>докембрий</i> ) <i>Микрофитолиты</i> : Glebosites aff. glebosites Reitl. <i>Фитодериваты</i> : Camasiella(?) sp.	A

1	2	3	4
		(Поспелов А.Г. - <i>кабырзинский уровень</i> )	
19.	N-45-117-Г-а Т.н.79-г. Левый борт р. Пызас.	<i>Микрофоссилии</i> : <i>Chuarina circularis</i> Walcott (Кузнецова В.Г. - <i>верхний рифей - венд</i> )	A
20.	N-45-117-Г-в Т.н.5138, 5139, 5140, 5147, 5148, 5149. Правый борт р. Мрас-Су.	<i>Микрофитолиты</i> : <i>Osagia</i> sp. <i>Фитодериваты</i> : <i>Camasiella problematica</i> Posp., <i>C. sp.</i> <i>Проблематика</i> : <i>Occultus</i> sp. (Багмет Г.Н. - <i>кабырзинская свита, стратотип</i> )	160
21.	N-45-117-Г-б Т.н.15005/1, 15005/2, 15005/3, 15005/4, 15005/5. Правый борт р. Мрас-Су, в 600 м ниже устья ручья, впадающего справа в р. Мрас-Су сразу ниже р. Карчит.	<i>Микрофитолиты</i> : <i>Osagia ex gr. tenuilamellata</i> Reitl., <i>O.sp.</i> , <i>Volvatella</i> sp., <i>Glebosites aff.glebosites</i> Reitl., <i>G.sp.</i> , <i>Vermiculites</i> sp. (Поспелов А.Г. - <i>средний - верхний рифей</i> , Багмет Г.Н. - <i>кабырзинский горизонт</i> )	167
22.	N-45-118-В-а Т.н.15005/6, 15006, 15006/1. Правый борт р. Мрас-Су, в 1800 м вниз по течению от устья руч. Карчит.	<i>Микрофитолиты</i> : <i>Osagia cf.tenuilamellata</i> Reitl., <i>O.cf.composita</i> Z.Zhur., <i>O.sp.</i> , <i>Volvatella</i> sp., <i>Vermiculites(?)</i> sp., <i>V.angularis</i> Reitl., <i>Nubecularites</i> sp. (Поспелов А.Г. - <i>средний - верхний рифей</i> , Багмет Г.Н. - <i>кабырзинский горизонт</i> )	167
23.	N-45-117-Г-а Т.н.1396г, 867, 6563/2, 6564. Правый борт р. Кичи, выше устья.	<i>Микрофитолиты</i> : <i>Volvatella</i> sp., <i>Osagia</i> sp., <i>Glebosites gentilis</i> Z. Zhur., <i>Vermiculites irregularis</i> Reitl., <i>Vesicularites flexuosus</i> Reitl. <i>Фитодериваты</i> : <i>Camasiella problematica</i> Posp. (Багмет Г.Н. - <i>кичинская толица, кабырзинская свита</i> )	192
<b>Западносибирская свита (V zS)</b>			
24.	N-45-117-Г-в Т.н.5150, 5151, 5152, 5153, 5155, 5156, 5158, 5159. Правый борт р. Мрас-Су, выше устья руч. Судочаково.	<i>Микрофитолиты</i> : <i>Vesicularites</i> sp. <i>Крустификаты</i> : <i>Algotactis sivovi</i> Posp., <i>A. sinzasiensis</i> Posp., <i>A. tenuis</i> Posp., <i>A. uniformis</i> Posp.(MS), <i>A. sp.</i> , <i>Stromatactis nojasiensis</i> Posp. <i>Фитодериваты</i> : <i>Cylindrostroma cylindrica</i> Posp., <i>Sarmaella</i> sp., <i>Telaphycus</i> sp., <i>Mmassustroma</i> sp., <i>M.confragosa</i> Posp., <i>Turuchanistroma turuchanica</i> Posp. (Багмет Г.Н. - <i>западносибирская свита, стратотип</i> )	160
25.	N-45-105-Г-б Т.н.6202. Левый борт р. Кизек.	<i>Крустификаты</i> : <i>Spongiostroma cf. kaizasensis</i> Posp., <i>Algotactis</i> sp. (Багмет Г.Н. - <i>вероятно, верхи западносибирского горизонта</i> )	A <sup>3</sup>
26.	N-45-105-Г-в Т.н.176. Левый борт р. Мал.Суэта, 1350 м выше устья руч. Ин-Гол.	<i>Микрофитолиты</i> : <i>Vesicamassulatus compositus</i> M. Step., <i>Vesicularites</i> sp., <i>Conferta</i> sp.. <i>Фитодериваты</i> : <i>Spongiostroma kaizasensis</i> (Posp.), <i>Sinzasophyton</i> sp., <i>S. usovi</i> Posp. <i>Крустификаты</i> : <i>Stromatactis</i> sp. (Багмет Г.Н - <i>верхи западносибирского горизонта</i> )	A
27.	N-45-118-Б-г Ш-572, 576, 590. Водораздел р. Гарзас и руч. впадающего в р. Кабырза ниже по течению.	<i>Микрофитолиты</i> : <i>Vesicamassulatus compositus</i> M.Step., <i>Vesicularites notus</i> Bagmet (ms), <i>Nubecularites</i> sp. (Багмет Г.Н. - <i>верхи западносибирского горизонта</i> )	102

1	2	3	4
28.	N-45-118-Б-г Ш-527, 531. Водораздел р. Тарзас и руч. впадающего в р. Кабырза ниже по течению.	<i>Фитодериваты</i> : Sinzasophyton cf. usovi Posp. <i>Крустификаты</i> : Algotactis tenuis Posp. <i>Микрофитолиты</i> : Glebosites sp. (Багмет Г.Н. - верхи <i>западносибирского горизонта</i> )	102
29.	N-45-118-Б-г Ш-503, 505, 518, 525. Водораздел р. Тарзас и руч., впадающего в р. Кабырза ниже по течению.	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp., V. flexuosus Reitl., V. lobatus Reitl. <i>Фитодериваты</i> : Vogojulia sp. (Багмет Г.Н. - верхи <i>западносибирского горизонта</i> )	102
30.	N-45-118-Г-б Ш-1554, 1557, 1558, 1561. Левобережье р. Кабырза выше устья р. Тарзас.	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp. <i>Крустификаты</i> : Algotactis sp., A. sivovi Posp. <i>Фитодериваты</i> : Mrassustroma sp. (Багмет Г.Н. - <i>западносибирский горизонт</i> )	102
31.	N-45-118-В-б Ш-173, 175, 177, 181, 185. Правый борт р. Таяс, 2 км ниже устья р. Киза.	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites cf. flexuosus Reitl., V. sp., V. consuetus Yaksch., Osagia sp., Volvatella sp. <i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp. <i>Фитодериваты</i> : Ramulophycus sp., Telaphycus sp. (Багмет Г.Н. – <i>западносибирский горизонт</i> )	106
32.	N-45-118-В-б Ш-79, 81. Левый водораздел р. Киза.	<i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp. <i>Фитодериваты</i> : Ramulophycus sp., Mrassustroma sp. (Багмет Г.Н. – <i>низы западносибирской свиты, западносибирский горизонт</i> )	106
33.	N-45-118-В-б Ш-83. Левый водораздел р. Киза.	<i>Фитодериваты</i> : Cyliandrostroma cylindrica Posp., Telaphycus sp. <i>Крустификаты</i> : Algotactis unifarius Posp. (MS). (Багмет Г.Н. – <i>низы западносибирской свиты, западносибирский горизонт</i> )	106
34.	N-45-118-В-б Ш-203, 217. Левый водораздел р. Киза.	<i>Микрофитолиты</i> : Glebosites catenuliformis M. Step. <i>Фитодериваты</i> : Aphrostroma sp., Telaphycus sp. (Багмет Г.Н. – <i>западносибирский горизонт</i> )	106
35.	N-45-118-В-б Ш-231. Левый водораздел р. Киза.	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp., V. consuetus Yaksch., Osagia sp., O. tenuilamellata Reitl. (Багмет Г.Н. - <i>западносибирский горизонт</i> )	106
36.	N-45-118-В-б Ш-295, 309, 317, 313. Левый водораздел р. Киза.	<i>Крустификаты</i> : Algotactis tenuis Posp., A. kabirsaensis Posp., Stromatactis sp. <i>Фитодериваты</i> : Spongiostroma sp., Aphrostroma sp. (Багмет Г.Н. – вероятно, <i>западносибирский горизонт</i> )	106
37.	N-45-118-В-б Ш-561, 565, 567, 572, 575, 581, 582, 585. Левый водораздел р. Киза.	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites cf. consuetus Yaksch., V. sp., Vesicularites ingens Yaksch., Glebosites sp., Osagia sp. <i>Фитодериваты</i> : Anabarostroma(?) sp., Ramulophycus sp. <i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp. (Багмет Г.Н. – <i>западносибирский горизонт</i> )	106
38.	N-45-118-В-б Ш-1056, 1058. Правый водораздел р. Киза и р. Таяс, близ устья р. Киза.	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp. <i>Фитодериваты</i> : Mrassustroma sp. <i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp. (Багмет Г.Н. – <i>западносибирский горизонт</i> )	106

1	2	3	4
39.	N-45-118-B-б Ш-1307, 1309, 1310, 1311, 1312, 1313, 1314, 1315. Левый борт руч. Татынтаг.	<i>Крустификаты</i> : Stromatactis nojasiensis Posp., S. sp. <i>Фитодериваты</i> : Telaphycus tenuirimulatum Posp., Spongiostroma sp., Ramulophycus sp. (Багмет Г.Н. – западносибирский горизонт)	106
40.	N-45-118-B-б Ш-716, 717, 718, 721, 722. Водо- раздел р. Таяс и руч. Татынтаг.	<i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp. <i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp., V. ingens Yaksch., V. bothrydioformis (Krasn.), V. flexuosus Reitl., V. consuensis Yaksch. <i>Фитодериваты</i> : Ramulophycus sp. (Багмет Г.Н. - западносибирский горизонт)	106
41.	N-45-118-B-б Ш-702, 705, 707, 711. Водораздел р. Киза и руч. Татынтаг.	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp., V. cf. lobatus Reitl., V. consuetus Yaksch. (Багмет Г.Н. - западносибирский горизонт)	106
42.	N-45-118-B-б Ш-1089. Правый борт руч. Татын- таг (левый приток р. Таяс).	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicularitus consuetus Yaksch., V. ovatus Z. Zhur., Osagia sp. (Багмет Г.Н. - западносибирский горизонт)	106
43.	N-45-118-G-a Ш-953, 954, 955, 956, 957, 958, 959. Водораздел р.р. Таяс - Кантус.	<i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp., S. nojasiensis Posp. <i>Фитодериваты</i> : Sarmaella sp., Spongiostroma sp. <i>Микрофитолиты</i> : Glebosites sp. (Багмет Г.Н. - западносибирский горизонт)	106
44.	N-45-118-G-a Ш-961, 962, 963, 964, 965, 967. Водораздел р.р. Таяс - Кантус.	<i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp. <i>Фитодериваты</i> : Mrassustroma sp., M. cf. confragosa Posp., Telaphycus sp., Spongiostroma sp. (Багмет Г.Н. - западносибирский горизонт)	106
45.	N-45-118-G-a Ш-972, 977, 978, 980, 981, 983, 985. Водораздел р.р. Таяс - Кантус.	<i>Микрофитолиты</i> : Osagia columnata Reitl., O. corticosa Nar., Vesicularites sp., V. cf. bothrydioformis (Krasn.), Vol- vatella sp. (Багмет Г.Н. - западносибирский горизонт)	106
46.	N-45-118-G-a Ш-1524, 11528, 1530, 1534. Правый водораздел р. Таяс выше устья р. Кантус.	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp. <i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp. <i>Фитодериваты</i> : Telaphycus sp., Sarmaella sp. (Багмет Г.Н. - западносибирский горизонт)	106
47.	N-45-118-B-б Ш-1332, 1333, 1334, 1335, 1336, 1337, 1339, 1341. Водораздел вер- ховьев р. Таяс и р. Киза.	Реликты онколитов. <i>Микрофитолиты</i> : Osagia sp., Volvatella sp., Vesicularites sp., V. ingens Yaksch. (Багмет Г.Н. - западносибирский горизонт)	106
48.	N-45-118-G-a Ш-1488, 1492, 1494. Правый водо- раздел р. Таяс, выше устья р. Кан- тус.	<i>Микрофитолиты</i> : Osagia tenuilamellata Reitl., O. sp., O. columnata var. ovsianica Yaksch., Vesicularites consuetus Yaksch., V. ovatus Z. Zhur., Volvatella sp., Conferta sp. Реликты онколитов (?). (Багмет Г.Н. - западносибирский горизонт)	106
49.	N-45-118-G-b Ш-1424, 1425, 1426, 1431, 1434.	<i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp., Algotactis sp., A. tenuis Posp. <i>Фитодериваты</i> : Mrassustroma sp.	106

1	2	3	4
	Правый борт р. Кызырлуза.	(Багмет Г.Н. - <i>западносибирский горизонт</i> )	
50.	N-45-118-Г-а Ш-779, 780, 785, 828, 829. Левый водораздел р. Кантус.	<i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp. <i>Микрофитолиты</i> : Osagia sp., Vesicularites ingens Yaksch., V. bothrydioformies (Krasn), V. consuetus Yaksch. (Багмет Г.Н. - <i>западносибирский горизонт</i> )	106
51.	N-45-118-Г-а Ш-793, 794, 795, 797. Левый водораздел р. Кантус.	<i>Микрофитолиты</i> : Osagia sp., O. cf. columnata Reitl., Vesicularites sp., V. bothrydioformis (Krasn.), V. consuetus Yaksch., V. ingens Yakch., V. ovatus Z. Zhur. (Багмет Г.Н. - <i>западносибирский горизонт</i> )	106
52.	N-45-118-Г-а Ш-802, 815, 806. Левый водораздел р. Кантус.	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp., V. consuetus Yaksch., V. ingens Yakch. (Багмет Г.Н. - <i>западносибирский горизонт</i> )	106
53.	N-45-118-Г-а К <sup>4</sup> -14, 858. Левый водораздел р. Кантус.	<i>Микрофитолиты</i> : Osagia sp., O. sp. ind., O. tenuilamellata Reitl., O. columnata Reitl., O. corticosa Nar., Volvatella sp., Vesicularites sp.ind., V. consuetus Yaksch., V. cf. ovatus Z. Zhur., V. flexuosus Reitl., V.cf. flexuosus Reitl., V. compositus Z. Zhur. <i>Крустификаты</i> : Algotactis sp. (Багмет Г.Н. - <i>западносибирский горизонт</i> )	106
54.	N-45-118-Г-а Ш-843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 854. Левый водораздел р. Кантус.	<i>Микрофитолиты</i> : Osagia sp., O. sp. ind., O. cf. donatella Korol., O. donatella Korol., O. tenuilamellata Reitl., O. cf. grandis Z. Zhur., Volvatella sp., Vesicularites sp., V. consuetus Yaksch., V. ingens Yakch., V. lobatus Reitl. (Багмет Г.Н. - <i>западносибирский горизонт</i> )	106
55.	N-45-118-Г-а Ш-832, 835, 836, 837, 838. Левый водораздел р. Кантус.	<i>Микрофитолиты</i> : Osagia sp. ind., O. cf. columnata Reitl., O. Sp., O. tenuilamellata Reitl., Vesicularites sp. (Багмет Г.Н. - <i>западносибирский горизонт</i> )	106
56.	N-45-118-Г-а Ш-1202, 1204, 1206, 1207, 1209, 1210, 1212, 1213. Левый водораздел р. Кантус.	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites lobatus Reitl., V. consuetus Yaksch., V. cf. clivusos Yaksch., V. compositus Z. Zhur., V. celluleus Yaksch, V. sp., Osagia sp.ind., O. columnata Reitl., O. sp. <i>Фитодериваты</i> : Ramulophycus sp., <i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp. (Багмет Г.Н. - <i>западносибирский горизонт</i> )	106
57.	N-45-117-Б-а Т.н.2105, 2117, 2118, 2142.	<i>Проблематика</i> : Hadrophycus cf. mrasus Krasn., Sibirephycus sp., Algostroma sp. <i>Микрофитолиты</i> : Osagia sp. . (Поспелов А.Г. – синий, Багмет Г.Н. - возможно, <i>западносибирский горизонт</i> )	112
58.	N-45-118-А-г К-578 , водораздел, Безымянный лог от устья р. Анзас.	<i>Фитодериваты</i> : Peliphyton serensutilus Posp. (MS), P. kaizasiensis Posp.(MS), Sinzasophyton usovi Posp. , Niazonophytes maslovi Posp.(ms). <i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites cf. flexuosus Reitl. , V. cf. lobatus Reitl. (Поспелов А.Г. - <i>енисейская свита</i> ; Багмет Г.Н. – возможно <i>западносибирский горизонт</i> )	112
59.	N-45-105-Г-в Ш-231, 234, 238. р. М.Суета, верховье руч. Стактык-Гол.	<i>Фитодериваты</i> : Sinzasophyton sp., Minjarostroma (?) sp. <i>Крустификаты</i> : Algotactis sp., A. cf. kabirsaensis Posp. (Поспелов А.Г. – <i>докембрий</i> ; Багмет Г.Н. – вероятно, <i>западносибирский горизонт</i> )	140

1	2	3	4
60.	N-45-117-Г-а Т.н.66. р. Пурла против устья р. Кичи.	<i>Крустификаты</i> : Algotactis sp., Реликты неопределимого <i>фитодеривата</i> (Багмет Г.Н. - <i>возраст неопределим</i> ); <i>Фитодериваты</i> : реликты Spongiostroma (?) sp.; <i>Крустификаты</i> : Algotactis cf. unifarius Posp. (MS) (Поспелов А.Г. - <i>венд</i> )	А
61.	N-45-117-Г-в Т.н.5160, 5161, 5162, 5163, 5164, 5165, 5166, 5167, 5169. Правый борт р. Мрас-Су.	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp., V. consuetus Yaksch., V. cf. subinensis Zabr., Osagia sp. <i>Крустификаты</i> : Stomatactis sp., Algotactis sp., A. tenuis Posp., A. sivovi Posp., A. unifarius Posp.(MS), <i>Фитодериваты</i> : Abruptostroma composita Posp., Talonia sp., Minjarostroma sp., Sarmaella vesiculosa Tit. et Vir., Lermonтоваestroma sp., Ramulophycus sp. (Багмет Г.Н. - <i>западносибирская свита, стратотип</i> )	160
62.	N-45-117-Г-а Т.н.7524, 7524-1, 7525, 7525-1, 7527-3, 7527-7. Левый борт р. Пызас, ниже устья р. Кезес, в 1,5 км.	<i>Фитодериваты</i> : Mgasusstroma confragosa Posp., M. sp., Telaphycus sp. <i>Крустификаты</i> : Algotactis sp., A. sivovi Posp., Stomatactis sp., S. nojasiensis Posp. <i>Микрофитолиты</i> : Osagia donatella Kor., O. tenuilamelata Reitl., Vesicularites sp. (Багмет Г.Н. - <i>западносибирский горизонт</i> )	196
63.	N-45-106-Г-в Т.н.4260. В левом борту руч. Сыгзас, по аз.274° от выс.отм. 692,6 м.	<i>Фитодериваты</i> : Spongiostroma cf. kaizasensis Posp., Sinzasophyton sp., Sarmaella sp. <i>Крустификаты</i> : Algotactis kabirsaensis Posp., A. ignotus Posp., A. tenuis Posp. (Переопределения Багмет Г.Н. – вероятно, <i>верхи западносибирского горизонта</i> )	214
64.	N-45-118-А-г Т.н.4352. Правый борт р. Кабырза в приустьевой части р. Анзас	<i>Фитодериваты</i> : Spongiostroma curtofiligerum (Vlgd), Bogojulia sp.. <i>Водоросли</i> : Algotactis frolovi Posp. , Renalsis polymorphus (Masl.) <i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp.. (Поспелов А.Г. – <i>верхи западносибирского горизонта - венд</i> , Багмет Г.Н. - <i>верхи западносибирского горизонта</i> )	216
65.	N-45-118-Б-г Ш-195, 197, 200, 204, 207, 208, 210, 212. Водораздел р. Тарзас и руч., впадающего в р. Кабырза ниже по течению.	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicamassulatus compositus M. Step., Vesicularites sp.. <i>Фитодериваты</i> : Anabarostroma uzasensis Posp., Spongiostroma sp., Spongiostroma kaizasensis (Posp), Bogojulia sp. <i>Крустификаты</i> : Stomatactis sp., Algotactis sp. (Багмет Г.Н. - <i>верхи западносибирского горизонта</i> )	216
66.	N-45-118-Б-г Ш-185, 187, 193, 194. Водораздел р. Тарзас и руч., впадающего в р. Кабырза ниже по течению.	<i>Фитодериваты</i> : Sinzasophyton sp. <i>Микрофитолиты</i> : Conferta sp., Vesicularites sp. <i>Водоросли</i> : Algjtactis frolovi Posp. <i>Крустификаты</i> : Algotactis sp., A. sinzasiensis Posp., A. kabirsaensis Posp. (Багмет Г.Н. - <i>верхи западносибирского горизонта</i> )	216
67.	N-45-118-Б-г Ш-21, 23, 28, 32, 33, 36, 37, 42, 43, 44, 48-51. Водораздел р. Тарзас и руч., впадающего в р. Кабырза ниже по течению.	<i>Крустификаты</i> : Algotactis kabirsaensis Posp., A. sinzasiensis Posp., A. tenuis Posp., A.. sp., Stomatactis sp. <i>Фитодериваты</i> : Sinzasophyton sp. , Angarostroma sp., Abruptostroma sp., Bogojulia sp. <i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites lobatus Reitl., V.sp. (Багмет Г.Н. - <i>верхи западносибирского горизонта</i> )	216
68.	N-45-118-Б-г	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp., Conferta maica Yaksch.,	216

1	2	3	4
	Ш-162, 165, 166. Водораздел р. Тарзас и руч., впадающего в р. Кабырза ниже по течению.	<i>Фитодериваты</i> : Sinzasophyton sp. <i>Крустификаты</i> : Algotactis ignotus Posp., Stromatactis schalimicus Posp. (Багмет Г.Н. - <i>верхи западносибирского горизонта</i> )	
69.	N-45-118-Б-г Т.н.7874. Левый борт р. Кичи, в 750 м от ее устья.	<i>Фитодериваты</i> : Spongiostroma aff. kaizasensis Posp. <i>Крустификаты</i> : Algotactis kabirsaensis Posp. (Поспелов А.Г. - <i>верхний докембрий</i> ; Багмет Г.Н. - <i>верхи западносибирского горизонта</i> )	218
70.	N-45-117-Г-а К-10028/3. Левый борт р. Пызас выше устья р. Азас.	<i>Микрофитолиты</i> : Osagia donatella korol., O. columnata var. ovsianica Yaksch., Vesicularites lobatus Reitl. (Багмет Г.Н. - <i>западносибирский горизонт</i> )	223
<b>Белкинская свита (V- <math>\epsilon_1</math> bl)</b>			
71.	N-45-105-Г-а Т.н.541-1. Левый борт р. Мрассу, 340 м выше устья руч. Удик-Кайя-Гол	<i>Фитодериваты</i> : Anabarostroma uzasensis Posp. (Багмет Г.Н. – не древнее верхов западносибирского горизонта )	А
72.	N-45-118-А-в Ш-512, водораздел Холодный ключ и Шорский лог.	<i>Водоросли</i> : Girvanella sp.. <i>Фитодериваты</i> : Polistratophycus sp. (Поспелов А.Г. - <i>енисейская свита – кембрий</i> ; Багмет Г.Н. – <i>не древнее верхов венда</i> )	112
73.	N-45-117-Г-в Скв <sup>5</sup> -558. Участок Нымзас, левый борт верхнего течения р. Б.Нымзас.	<i>Водоросли</i> : Cloudina sp. (гл.34.0; 38.0; 40.0; 49.2; 50.0; 53.0; 64.3; 119.2; 289.6; 302.0; 326.3 м). (Поспелов А.Г., 1981, Климова Г.Н., 1983 - <i>нижний кембрий</i> )	123
74.	N-45-117-Г-в Скв-675. Участок Нымзас, р.л.16, левобережье р. Б.Нымзас.	<i>Водоросли</i> : Renalcis(?) sp. (гл.116.0 м). (Поспелов А.Г., 1981, Климова Г.Н., 1984 – <i>венд - нижний кембрий; белкинский горизонт</i> )	123
75.	N-45-117-Г-в Скв-716. Участок Нымзас, р.л.31, левобережье р. Б.Нымзас.	<i>Водоросли</i> : Renalcis sp. (гл.76.4 м). Cloudina sp. (гл.144.6; 160.0;163.0;173.0;175.0 м). (Поспелов Г.А., 1984, Климова Г.Н., 1984 – <i>белкинская свита</i> )	123
76.	N-45-117-Г-в Скв-717. Участок Нымзас, р.л.31, левобережье р. Б.Нымзас.	<i>Водоросли</i> : Renalcis(?) sp. (гл.4.8; 21.0), Renalcis sp. ( 97.0 м), Epiphyton sp. , Proaulopora sp. (гл.97.0м). Cloudina(?) (гл.221.6 ). (Поспелов А.Г., 1981; Климова Г.Н., 1984 - <i>нижний кембрий</i> )	123
77.	N-45-118-В-а Скв-701. Р.л.Ш. Мрасское месторождение фосфоритов. Левый борт р. Мрас-Су, выше устья р. Карчит.	Одноосные <i>спикулы губок</i> (гл.140.0м). Cloudina sp. (гл.156.3м). <i>Водоросли</i> : Obruchevella cf. parva Reitl. (Поспелов А.Г., Климова Г.Н., 1981 - <i>белкинский горизонт</i> )	123
78.	N-45-118-В-г Т.н.1544. Верховье левого притока р. Киза.	Archaeospongia (?) sp) Occultus sp. (Поспелов А.Г. - <i>докембрий</i> ), ( Багмет Г.Н. – <i>верхний докембрий – кембрий</i> )	129
79.	N-45-105-Г-в. Ш-272, 276. р. М.Суета, верховье	<i>Микрофитолиты</i> : Vermiculites sp. <i>Крустификаты</i> : Stromatactis cf. deformis Posp.	140



1	2	3	4
	руч. Стактык-Гол.	(Поспелов А.Г., 1968 – <i>протерозой</i> ) Остатки , похожие на срезы <i>спикул губок или радиолярий</i> . (Поспелов А.Г., 1968 - <i>возможно кембрий</i> )	
80.	N-45-117-Г-б Т.н.61-2-Г. Левый борт р. Кичи в 4 км выше устья.	<i>Микрофитофоссилии</i> : Syplassosphaeridium sp., Ostiana microcystis Herm., Linotolypa Eisenack, Leiosphaeridia holte-dahlil (Tim.) (Кузнецова В.Г. – <i>венд – нижний кембрий</i> )	A
81.	N-45-117-Г-а Т.н.144.г. Малиновая.	<i>Микрофоссилии</i> : Symplassosphaeridium sp., Ostiana microcystis Herm (Кузнецова В.Г. – <i>венд - нижний кембрий</i> )	A
82.	N-45-106-В-а Т.н.3193-17. Верховье р. Учас, левого притока р. Ортон.	<i>Водоросли</i> : Girvanella sp. (Багмет Г.Н., 1990 - <i>нижний кембрий</i> )	157
83.	N-45-105-В-г Т.н.9229. В районе пос. Сред. Суэта.	<i>Фитодериваты</i> : Anzasella anzasensis Posp., A. sp., Cyanophycus suetaensis Posp.(ms). <i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp. (Поспелов А.Г. - <i>белкинская свита</i> )	186
84.	N-45-118-В-а Скв-789. Участок Мрасский.	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites cf. lobatus Reitl., V.sp. <i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp., Algotactis sp., A. aff. frolovi Posp. <i>Фитодериваты</i> : Dzhelindia sp. (Климова Г.П. - <i>белкинский горизонт</i> )	185
85.	N-45-118-В-а Скв-791 гл.50,3-402,4 м. Участок Мрасский.	<i>Фитодериваты</i> : Spongiostroma kaizasensis (Posp), S. curtofiligerum (Vlgd), S. aff. kaizasensis (Posp), Dzhelindia sp., Gracilistroma sp., Makarakistroma sp. <i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp., S. cf. nojasiensis posp., Algotactis cf. frolovi Posp., A. sp., A. sinzasiesis Posp. <i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites lobatus Reitl., V. cf. textus Kling., V. cf. compactus Yaksch., V. sp., Vesicamassulatus gracilis Bagm.(ms), Nubecularites cf. catagraphus Reitl., N.uniformis Z. Zhur. (Климова Г.П. - <i>белкинский горизонт</i> )	185
86.	N-45-118-В-а Скв-783, гл.17,6-135,0 м Участок Мрасский.	<i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp., S. palaeozoicus Posp., Algotactis sp. <i>Микрофитолиты</i> : Nubecularites sp., Gleocapsella sp. (Климова Г.П. - <i>белкинский горизонт</i> )	185
87.	N-45-118-В-а Скв-782, гл.199-214,7 м. Участок Мрасский.	<i>Фитодериваты</i> : Gracilistroma aff. gracila Posp. <i>Крустификаты</i> : Algotactis sp., A. unufarius Posp (ms), Stromatactis sp., Stromatactis sp., S. nojasiensis Posp. <i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp., V. belcaensis G. Klim.(ms), Vesicularites mrasuensis G. Klim.(ms), Conferta sp., Glebosites sp. (Климова Г.П. - <i>белкинский горизонт</i> )	185
88.	N-45-118-В-а Скв-778, гл.26.5-317,0 м Участок Мрасский.	Cloudina? sp. ( гл.26.5 ), <i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp., Vesicamassulatus compositus M.Step., V. pospelovi G. Klim.(ms), Nubecularites sp., N. cf. unufarius Z.Znur. <i>Фитодериваты</i> : Aphrostroma sp., Gracilistroma sp. <i>Крустификаты</i> : Algotactis microstratus Posp.(ms), A.sp. (Климова Г.П. - <i>белкинский горизонт</i> )	185
89.	N-45-118-Б-в	<i>Водоросли</i> : Razumovskia sp.	205

1	2	3	4
	Т.н.6265. Водораздел между реками Кайзас и Б.Кайзас.	(Поспелов А.Г. <i>нижний кембрий</i> )	
90.	N-45-117-Г-а Т.н.27, 4/91. К-20 (Сивова) Левый борт р. Пурлы в 850 м ниже устья р. Кичи.	<i>Микрофоссилии</i> : <i>Symplastosphaeridium</i> sp., <i>Ostiana microcystis</i> Herm, <i>Leiosphaeridia holtedahlii</i> (Tim.) (Кузнецова В.Г. – <i>венд - нижний кембрий</i> ) <i>Мелкораковинная фауна</i> : <i>Cambrotubulus</i> sp. (Карлова Г.А. – <i>венд - нижний кембрий</i> ) <i>Породообразующие микрофитолиты</i> : <i>Volvatella zonalis</i> Nar., <i>V. vadosa</i> Z. Zhur, <i>Osagia</i> sp., <i>Volvatella</i> sp., <i>Vermiculites</i> sp. (Поспелов А.Г. - <i>венд</i> )	74
<b>Унушкольская свита (V-Є<sub>1</sub> иś)</b>			
91.	N-45-118-Б-г Т.н.2076-2. Правый борт р. Кабырза, 800 м вверх по второму правому притоку, считая от устья р. Сынзас.	<i>Микрофитолиты</i> : <i>Nubecularites parvus</i> Z. Zhur. (Багмет Г.Н. – <i>нижний кембрий</i> )	A
92.	N-45-118-А-б Т.н.5495-2. Левый борт р. М.Анзас, 800 м вверх по левому притоку.	<i>Археоциаты</i> : реликты <i>Водоросли</i> : реликты (Багмет Г.Н., Коняева И.А. – <i>нижний кембрий</i> )	A
93.	N-45-118-А-б Т.н.5497-1. Водораздел рек М.Анзас – Нояс, 370 м от выс. отм. 796,0 м	<i>Археоциаты</i> ? <i>Микрофитолиты</i> : <i>Volvatella zonalis</i> Nar., <i>Vesicularites</i> sp. (Багмет Г.Н., Коняева И.А. – <i>палеозой, нижний кембрий?</i> )	A
94.	N-45-117-Г-б Т.н.2047-2. Правый борт р. Мрас-Су, пос. Усть-Пызас	<i>Водоросли</i> : <i>Newlandia</i> cf. <i>concentrica</i> Walc., <i>Newlandia</i> sp. (Багмет Г.Н. – <i>унушкольская толща Горной Шории</i> )	A
95.	N-45-105-Г-г Т.н.2206. Правый борт р. Анзас, у пос. Усть-Анзас	<i>Фитодериваты</i> : <i>Camasiella</i> sp. (Багмет Г.Н. – <i>верхний докембрий - кембрий</i> )	A
96.	N-45-105-Г-г Т.н.2210-6. Правый борт р. Анзас, у пос. Усть-Анзас	<i>Фитодериваты</i> : <i>Camasiella problematica</i> Posp. (Багмет Г.Н. – <i>верхний докембрий - кембрий</i> )	A
97.	N-45-105-Г-г Т.н.6410-4. Правый борт р. Анзас	<i>Микрофитолиты</i> : <i>Osagia tenuilamellata</i> Reitl. (Багмет Г.Н. – <i>докембрий - кембрий</i> )	A
98.	N-45-106-Б-в Т.н.62, 63, 64. Правый борт р. Федоровка ниже устья руч. М. Лазаретный.	<i>Микрофитолиты</i> : <i>Nubecularites</i> sp. <i>Крустификаты</i> : <i>Stromatactis palaeozoicus</i> Posp. <i>Водоросли</i> : <i>Renalcis</i> cf. <i>jacuticus</i> Korde. <i>Фитодериваты</i> : <i>Sinzasophyton</i> sp. ind. (Афонин А.И. - <i>низы нижнего кембрия</i> )	94

1	2	3	4
99.	N-45-117-Б-г Т.н.3075. Левый борт р. Мрас-Су в устье руч. Ниж. Анзак.	<i>Спикулы губок</i> : Protospongia sp. (Поспелов А.Г. - <i>нижний кембрий</i> )	94
100.	N-45-118-Г-б Ш-3512, 3515. Правобережье р. Кабырза, выше устья р. Тарзас.	<i>Крустификаты</i> : Algotactis ignotus Posp. <i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites ovatus Z.Zhur., V. lobatus Reitl., V. sp. (Багмет Г.Н. - <i>вероятно, верхний докембрий</i> )	102
101.	N-45-118-Б-г Т.н.3016. Участок Верх. Кабырза, правый борт р. Кабырза, в 2 км выше устья р. Кичи.	<i>Водоросли</i> : Eriphyton sp. (Поспелов А.Г., 1981 - <i>нижний кембрий</i> )	102
102.	N-45-117-Г-б Т.н.3434. В 2.5 км выше устья р. Кабырза, правый ее борт.	<i>Спикулы губок</i> . <i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites cf. ovatus Z. Zhur. <i>Водоросли</i> : Obruchevella parva Reitl. (Поспелов А.Г., 1976, сборы Липина Н.Е., 1975 - <i>кембрий</i> )	102
103.	N-45-117-Б-г Т.н.1517. Левый борт р. Мрас-Су, в 1,5 км ниже устья р. Унушкол.	<i>Микрофоссилии</i> : Trachyoligotriletum inerassatum (Naum) Tim., T. nevelense Tim., Bothroligotriletum exasperatum Tim., Osridoligotriletum Kryshthovieni (Naum.), Usridoligotriletum asperium Tim., Protoleiosphaeridium congentinatum tim. (Надлер Ю.К. - переходный от синия к кембрию, ближе к низам кембрия, похож на улугтагскую свиту р.Поганджа) По новой классификации Leiosphaeridia incrassata (Naum.), L.nevelense (Tim.), L.obsuleta (Naum.),L.exasperatum (Tim.), Synsphaeridium. (Валиева Ф.,Л.- <i>докембрий-кембрий</i> .)	112
104.	N-45-118-А-г Т.н.10021. Участок Анзас. Левый борт р. Анзас, в 1 км выше ее устья.	<i>Водоросли</i> : Eriphyton(?) sp. (Поспелов А.Г., 1957 - <i>кембрий</i> )	112
105.	N-45-117-Б-а Т.н.7343. Левый борт р. Мрас-Су, ниже р. Калычак.	<i>Микрофитолиты</i> : Osagia ? sp., Asterosphaeroides sp. – в черном известняке <i>Фитодериваты</i> : Kabursina sp. – в белом доломите (Поспелов А.Г. - <i>енисейская свита синия - низы нижнего кембрия</i> )	112
106.	N-45-106-Б-г Т.н.1011. 350 м выше устья руч. Сенный.	<i>Крустификаты</i> : Stromatactis cf. palaeozoicus Posp. (ms). (Поспелов А.Г. - <i>кембрий?</i> )	130
107.	N-45-106-Б-в Т.н.10. Правый борт р. Федоровка, устье правого притока руч. М. Лазаретный.	<i>Водоросли</i> : Eriphyton sp. <i>Крустификаты</i> : Stromatactis palaeozoicus Posp. <i>Археоциаты</i> : Dictyocyathus sp. ind. (Поспелов А.Г., 1964 - <i>нижний кембрий</i> )	130
108.	N-45-106-Б-в Т.н.1,4,6,7. Правый борт р. Федоровка устье правого притока руч. Б. Лазаретный.	<i>Водоросли</i> : неопределимые остатки типа Eriphyton. (Поспелов А.Г., 1964 - <i>нижний кембрий</i> )	130
109.	N-45-117-Б-г	<i>Спикулы губок</i> : Protospongia sp., Chancelloria(?) sp.	146

1	2	3	4
	Т.н.562 (4, 5, 7). Левый борт р. Мрас-Су, в 1 км выше устья р. Унушкол (левый приток р. Мрас-Су).	(Поспелов А.Г., 1963 - <i>нижний кембрий</i> )	
110.	N-45-117-Г-б Район пос. Усть-Кабырза, правый борт р. Кабырза, в 1 км от ее устья.	<i>Водоросли</i> : Eriphyton sp. (Пак К.Л. - <i>нижний кембрий</i> )	51
111.	N-45-106-Г-в Т.н.3390, 3390-1. р. Сынзас, 90 м выше устья первого верхнего правого притока.	<i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp. (Багмет Г.Н. - <i>докембрий</i> )	157
112.	N-45-117-Б-г Т.н.6218, 6218/1, 6218/2, 6218/3, 6218/4. Правый борт р. Мрас-Су, в 1500 м ниже устья р. Унушкол	<i>Водоросли</i> : Eriphyton evolutum Korde, E. cf. inopenatus Voron., Renalcis sp., Razumovskia sp., <i>Радиолярии</i> , указывающие на нижнекембрийский возраст. <i>Крустификаты</i> : Algotactis sp. <i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp., Volvatella sp., Glebosites sp. <i>Спикулы губок</i> Protospongia sp. (Поспелов А.Г. - <i>нижний кембрий</i> )	167
113.	N-45-117-Б-г Т.н.6218/7, 6218/9, 6218/10. Правый борт р. Мрас-Су в 1100 м ниже устья р. Унушкол	<i>Фитодериваты</i> : Tunguskastroma circulus (Korol.), Lineatostroma sp. (Поспелов А.Г. – <i>докембрий</i> )	167
114.	N-45-118-Б-г Т.н.4053. Левый борт р. Кабырза, в 1 км выше устья р. Верх. Тарзас.	<i>Водоросли</i> : Eriphyton sp. (Поспелов А.Г., 1961 - <i>кембрий</i> )	184
115.	N-45-117-Б-в К-47-1. Левый борт р. Ниж. Анзак, левого притока р. Мрас-Су, район г. Трантаг.	<i>Водоросли</i> : Renalcis sp., Eriphyton sp. <i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp. (Поспелов А.Г. и др., 1970ф - <i>нижний кембрий</i> )	190
116.	N-45-117-Б-в Ш- 9. Левый борт р. Ниж. Анзак, левого притока р. Мрас-Су, район г. Трантаг.	<i>Водоросли</i> : Renalcis sp., Eriphyton pseudoflexuosum Korde, E. crassum Korde. (Поспелов А.Г. и др., 1970ф - <i>нижний кембрий; нижняя половина</i> )	190
117.	N-45-118-Б-в Ш-13. Левый борт р. Сюрь (в районе ключа Неожиданного).	<i>Водоросли</i> : Eriphyton sp. (Поспелов А.Г. и др., 1970ф - <i>кембрий</i> )	190
118.	N-45-106-Г-а Т.н.1023. Водораздел рр. Базас – Лев. Сунзас.	<i>Фитодериваты</i> : Camasiella sp. (Багмет Г.Н. - <i>от среднего рифея до нижнего кембрия</i> )	214
119.	N-45-106-Г-а	<i>Фитодериваты</i> : Camasiella problematica Posp.	214

1	2	3	4
	Т.н.1027. Водораздел рр. Базас – Лев. Сунзас.	(Багмет Г.Н. - <i>от среднего рифея до нижнего кембрия</i> )	
120.	N-45-106-Г-а Т.н.807. р. Базас, в 2,5 км выше по течению от устья ее притока р. Лев. Сунзас.	<i>Спикулы губок</i> типа <i>Protospongia</i> sp. <i>Хиолиты</i> . (Поспелов А.Г., 1977г.(?) - <i>вероятно, низы кембрия</i> )	214
121.	N-45-106-В-в Ш-835, 833. Верховье р. Кызас.	<i>Микрофитолиты</i> : <i>Cleocapsella</i> cf. <i>gincingeri</i> Posp. (Афонин А.И. – <i>венд - нижний кембрий</i> )	214
122.	N-45-106-В-г Т.н.5326. Правый борт р. Кызас.	Сомнительные <i>Спикулы губок</i> <i>Protospongia</i> sp. (Афонин А.И. - <i>вероятно кембрий</i> )	214
123.	N-45-106-Г-в Т.н.1882. р. Сынзас, верховье третьего левого притока.	<i>Крустификаты</i> : <i>Algotactis</i> sp. <i>Микрофитолиты</i> : <i>Vesicularites</i> sp., <i>Ambigolamellatus</i> sp. (Афонин А.И. - <i>венд</i> )	214
124.	N-45-106-Г-а Т.н.3007. Левый борт р. Сунзас, в 750 м ниже устья руч. Ун-Гол.	<i>Спикулы губок</i> : <i>Protospongia</i> sp.(?) (Поспелов А.Г. - <i>возможно нижний кембрий</i> )	214
125.	N-45-118-А-а Т.н.5458. Правый борт р. Чулчак, левого притока р. Кизас, выше устья.	Остатки, похожие на одноосные <i>Спикулы губок</i> . (Поспелов А.Г., 1980 - <i>венд - нижний кембрий</i> )	216
126.	N-45-118-А-г Т.н.4028. Водораздел рек Нояс и Анзас, северный склон вершины 775.5.	<i>Водоросли</i> : <i>Eriphyton</i> sp. ind. (Поспелов А.Г., 1978 - <i>нижний кембрий</i> )	216
127.	N-45-118-А-б Т.н.5323. Водораздел р. М.Анзас и р. Нояс, левых притоков р. Кабырза.	<i>Водоросли</i> : <i>Eriphyton</i> sp. Неопределимые <i>археоциаты</i> (Поспелов А.Г., 1974 - <i>нижний кембрий</i> )	216
128.	N-45-118-А-г(б) Т.н.4054. Водораздел рек Анзас и Нояс, правых притоков р. Кабырза.	<i>Водоросли</i> : <i>Botominella</i> sp. (Поспелов А.Г. - <i>нижний кембрий</i> )	216
129.	N-45-118-А-б Т.н.1955. Правобережье р. Кабырза, среднее течение р. М. Анзас, левый его борт, в 2 км выше устья.	<i>Водоросли</i> : <i>Renalcis</i> (?) sp. (Поспелов А.Г., 1978 - <i>венд - нижний кембрий</i> )	216
130.	N-45-118-А-б Т.н.5286. Район истока р. М. Анзас, в верховье левого составляющего	<i>Водоросли</i> : <i>Eriphyton</i> sp. Неопределимые <i>археоциаты</i> . (Поспелов А.Г., 1978 - <i>нижний кембрий</i> )	216

1	2	3	4
	истока.		
131.	N-45-118-А-б Т.н.1893. Район истока р. Анзас, в 3 км выше по р. Анзас (правого притока р. Кабырза) от устья ручья М. Анзас.	<i>Водоросли</i> : Eriphyton sp. ind. (Поспелов А.Г., 1978 - <i>нижний кембрий</i> )	216
132.	N-45-118-Б-в Т.н.104. Правый борт р. Сынзас, правого притока р. Кабырза, в 4 км вверх от ее устья.	<i>Радиолярии</i> : Cenostroma cambrica Posp.(ms); <i>Губки</i> : Protospongia sp. (Поспелов А.Г., 1974 - <i>возможно, нижний кембрий</i> )	216
133.	N-45-118-Б-г Т.н.1233. Правобережье р. Кабырза, правый борт р. Тарзас, в 1200 м от ее устья.	<i>Водоросли</i> : Botominella sp., <i>Фитодериваты</i> : Borlogella(?) sp. <i>Крустификаты</i> : Stromatactis ex gr. palaeozoicus Posp. (Поспелов А.Г., 1974 - <i>нижний кембрий</i> )	216
134.	N-45-118-Б-г Т.н.196. Правый борт р. Кабырза, выше устья р. Тарзас (пегля, образованная руслом реки).	<i>Водоросли</i> : Botominella(?) sp. <i>Хиолитиды</i> . (Поспелов А.Г., 1974 - <i>нижний кембрий</i> )	216
135.	N-45-118-Б-г Т.н.1276. Левый борт р. Тарзас, вершина 703.6 м.	<i>Водоросли</i> : Botominella sp. <i>Археоциаты</i> : Capsulocyathus sp. (Поспелов А.Г., 1974 - <i>нижний кембрий</i> )	216
136.	N-45-118-Б-г Т.н.8067. Левый борт р. Кичи, в 5 км выше ее устья.	<i>Водоросли</i> : : Eriphyton(?) sp. (Поспелов А.Г., 1965 - <i>возможно, нижний кембрий</i> )	218
137.	N-45-118-Б-г Т.н.701, 705, 775/1.	Содержат <i>водоросли</i> Eriphyton, неопределенные из-за плохой сохранности. (Поспелов А.Г. - <i>низы нижнего кембрия</i> )	218
138.	N-45-118-Б-г Т.н.9001, 2191-2211, ш-748, ш-753. Левый борт р. Кабырза в 2.3 км выше устья р. Кичи.	<i>Водоросли</i> : Eriphyton N 35, E. N 30, E. N 11(?), Eriphyton sp. ind., Eriphyton sp., Botominella(?) sp. <i>Микрофитолиты</i> : Nubecularites(?) sp., Vesicularites sp. nov., V. ovatus Z. Zhur., Osagia sp., Volvatella sp. <i>Проблематика</i> : Saralinskia sp(?). <i>Крустификаты</i> : Stromatactis palaeozoicus Posp., Algotactis distortus Posp.(ms), A. frolovi Posp. (Поспелов А.Г., 1965 - <i>нижний кембрий</i> )	218
139.	N-45-118-Г-б Ш-731. Левый борт р. Кабырза, в 600 м ниже устья р. Кайгыза.	<i>Водоросли</i> : Eriphyton sp. ind. (Поспелов А.Г., 1965 - <i>нижний кембрий</i> )	218
140.	N-45-118-Б-г Т.н.8042. Правый борт р. Кабырза, в 1100 м ниже устья р. Кайгыза.	<i>Водоросли</i> : Eriphyton sp. ind. (Поспелов А.Г., 1965 - <i>нижний кембрий</i> )	218

1	2	3	4
141.	N-45-118-Б-г Т.н.703, 7646. Левый борт р. Кабырза, в 250 м ниже устья р. Кайгыза, правого притока р. Кабырза. Ш-707. Левый борт р. Кабырза, в 300 м ниже устья р. Кайгыза, правого притока р. Кабырза.	<i>Водоросли</i> : Eriphyton sp. ind., Eriphyton(?) sp. (Поспелов А.Г., 1965 - <i>нижний кембрий</i> )	218
142.	N-45-118-Г-б Т.н.8091, 8043. Русло р. Кайгыза, в 60 м от устья.	<i>Водоросли</i> : Eriphyton sp. ind. Неопределимые <i>археоциаты</i> . (Поспелов А.Г., 1965 - <i>нижний кембрий</i> Коняева И.А. - по отдельным фрагментам кубков <i>археоциат</i> – не древнее <i>атдабанского ? яруса нижнего кембрия</i> )	218
143.	N-45-118-Г-б Т.н.8049, 8050. В 420 м по аз.180° от устья р. Кайгыза.	<i>Археоциаты</i> : Ajacisyathus cf. grandipora (Tayl), A. cf. salebrosus (Vol.), Archaeolynthus sp. ind., неопределимые <i>археоциаты</i> . (Поспелов А.Г., 1965 - <i>нижний кембрий</i> )	218, 102
144.	N-45-117-Г-б Правый борт р. Мрас-Су в 0.4 км выше р. Пызас.	Род Newlandia (Багмет Г.Н. – <i>верхний докембрий</i> – <i>нижний кембрий</i> )	228
145.	N-45-117-Г-б Правый борт р. Мрас-Су в 1.5 км выше устья р. Пызас.	Род Newlandia (Багмет Г.Н. - <i>верхний докембрий</i> – <i>нижний кембрий</i> )	228
146.	N-45-117-Г-б Т.н.2184-2. Правый борт р. Мрас-Су, в 2 км выше устья р. Кабырза.	<i>Микрофоссилии</i> : Trachyoligotriletum minatum (Naum.) Tim., Tr. incrassatum (Naum.) Tim., Leioligotriletum crassum (Naum.) Tim., Bothroligotriletum exasperatum Tim., Protoleiosphaeridium sp. По новой классификации Leiosphaeridia crassa (Naum.), L. obsuleta (Naum.), L. exasperatum (Tim.), Synsphaeridium sp. (Надлер Ю.С. – <i>докембрий</i> ); (Валиева Ф.Л., – <i>верхний рифей-нижний кембрий</i> )	223
147.	N-45-117-Г-б Т.н.2191-1. Правый борт р. Мрас-Су, в 2 км выше устья р. Кабырза.	<i>Микрофоссилии</i> : Trachyoligotriletum minutum (Naum) Tim., Tr. incrassatum (Naum) Tim., Leioligotriletum crassum (Naum) Tim., Bothroligotriletum exasperatum Tim., Protoleiosphaeridium sp. (Надлер Ю.С. – <i>докембрий</i> ); По новой классификации Leiosphaeridia crassa (Naum.), L. obsuleta (Naum.), L. exasperatum (Tim.). Synsphaeridium.sp. (Валиева Ф.Л. – <i>верхний рифей-нижний кембрий</i> )	223
<b>Усть-анзасская свита (V-Є<sub>1</sub> ил)</b>			
148.	N-45-105-В-в Т.н.621. Приустьевая часть р. Б.Ектаза, правого притока р. Б.Речка.	<i>Водоросли</i> : Rasumovskia(?) sp. <i>Фитодериваты</i> : Sinzasophyton(?) sp. (Поспелов А.Г. – <i>венд</i> - <i>низы нижнего кембрия</i> )	186
<b>Карчитская свита (Є<sub>1</sub> kr)</b>			
149.	N-45-118-В-а Т.н.1-98. Левый борт руч. Канмалык, в 50 м от выс.714.8 на СЗ.	Неопределимые остатки <i>археоциат</i> . <i>Водоросли</i> : Eriphyton sp., Renalcis sp., Rasumovskia sp. (Коняева И.А. – <i>нижний кембрий</i> )	А

1	2	3	4
150.	N-45-118-B-a Левый борт р. Мрас-Су, 0.5 км ниже ключа Кабук.	<i>Археоциаты</i> неопределимые. (Кузьмин А.М., 1928 – кембрий, это должна быть карчитская свита)	99
151.	N-45-117-Г-в Т.н.563. Правый борт р. Пызас, в 1.5 км ниже устья р. Чилису.	<i>Археоциаты</i> : Ajacicyathus cf. meisteri Vol., A. cf. flexus Vol., A. aff. arinitschivensis Vol., A. sp., Coscinocyathus sp., Thalamocyathus sp. <i>Водоросли</i> : Epiphyton sp. (Чернышева С.В. - нижний кембрий; Коняева И.А. – не древнее кийского горизонта)	22
152.	N-45-117-Г-в Т.н.43, 44, 45. Правый борт р. Пызас, напротив р. Б. Нымзас.	<i>Археоциаты</i> : Ajacicyathus immanis (Vol.), A. cf. uricus (Vol.), A. cf. robustus (Vol.), Coscinocyathus aff. cornucopiae Born., Thalamocyathus sp., Protopharetra sp., Dictyocyathus sp. (Чернышева С.В. - нижний кембрий; Коняева И.А. – не древнее кийского горизонта)	22
153.	N-45-117-Г-в Т.н.42, 557, 558. Левый борт р. Пызас, приустьевая часть ручья М. Нымзас.	<i>Археоциаты</i> : Ajacicyathus immanis (Vol.), A. cf. tomicus (Vol.), A. cf. amplus (Vol.), A. cf. facilis (Vol.), Coscinocyathus sp., Thalamocyathus sp., Protopharetra sp., Ethmophyllum sp. (Чернышева С.В. - нижний кембрий; Коняева И.А. – не древнее кийского горизонта)	22
154.	N-45-117-Г-в Скв-555. Участок Нымзас, правый борт р. Б. Нымзас.	<i>Водоросли</i> : Epiphyton sp. nov. (гл.5.0; 11.0; 21.0; 34.0 м), Botominella tschingisicum (Vlgd) (гл.21.0 м), Botominella(?) sp. (гл.34.0 м). (Поспелов А.Г., 1981, Климова Г.Н., 1983 - нижний кембрий)	123
155.	N-45-117-Г-в Скв-554. Участок Нымзас, правый борт р. Б. Нымзас.	<i>Водоросли</i> : Razumovskia(?) sp. nov. (гл.16.0; 55.0 м), Epiphyton(?) sp. (гл.28.0; 55.0; 106.0; 163.0 м), Renalcis(?) sp. (гл.127.0 м). (Поспелов А.Г., 1981, Климова Г.Н., 1983 - нижний кембрий)	123
156.	N-45-118-B-a Ш-5028. Мрасское месторождение. Левобережье р. Мрас-Су, ниже устья р. Карчит.	<i>Водоросли</i> : Renalcis lobatus Reitl., Protoepiphyton sp. ind. (Поспелов А.Г., 1961 - нижний кембрий)	129
157.	N-45-118-B-a Ш-5005. Левый борт р. Мрас-Су, в районе коленообразного изгиба, выше устья р. Карчит.	<i>Археоциаты</i> : Archaeocyathus sp. <i>Водоросли</i> : Renalcis inopinatus N. sp., Epiphyton sp., E. fasciculatum Charm., Protoepiphyton sp. (Поспелов А.Г., 1961 - нижний кембрий)	129
158.	N-45-117-Г-в К-67. Участок Оингол. Левый борт верховья р. М. Нымзас.	<i>Археоциаты</i> : Ajacicyathus sp., A. cf. camtophragmus Vologdin, Archaeolynthus sp., Coscinocyathus sp., Potechinocyathus(?) sp. <i>Водоросли</i> : Epiphyton sp., Epiphyton cf. fasciculatum Chapman. (Поспелов А.Г., 1963 - нижний кембрий)	146
159.	N-45-117-Г-в Скв-450. Левый борт р. М.Нымзас, в 800 м выше устья р. Оингол, левого притока р. М. Нымзас.	<i>Водоросли</i> : Epiphyton sp. <i>Археоциаты</i> : Ajacicyathus sp. ind. (Поспелов А.Г., 1962 - нижний кембрий)	193
160.	N-45-117-Г-в Т.н.162. Правый борт р. Пызас, в 1 км выше устья р. Чилису.	<i>Водоросли</i> : Epiphyton(?) sp. (Поспелов А.Г., 1962 - нижний кембрий)	193



1	2	3	4
161.	N-45-117-Г-в Т.н.766. Левый борт р. Пызас, 400 м выше устья р. Б.Нымзас (водораздел рек Б. Нымзас, Пызас).	<i>Водоросли</i> : Epiphyton sp. Срезы <i>брахиопод</i> и <i>трилобитов</i> . (Поспелов А.Г., 1962 - <i>нижний кембрий</i> Коняева И.А. – <i>нижний кембрий, не древнее кийского горизонта</i> )	193
162.	N-45-117-Г-в Т.н.787-2. Левый борт р. Пызас, в 0.5 км ниже устья р. М. Нымзас.	<i>Водоросли</i> : Epiphyton sp. (Поспелов А.Г., 1962 - <i>нижний кембрий</i> )	193
163.	N-45-117-Г-в Т.н.771-1. Левый борт р. Пызас, в 700 м ниже устья р. М. Нымзас.	<i>Водоросли</i> : Epiphyton cf. fruticosum Vol., Epiphyton sp., Razumovskia(?) sp. <i>Археоциаты</i> плохой сохранности. (Поспелов А.Г., 1962 - <i>нижний кембрий</i> )	193
164.	N-45-117-Г-в Т.н.772-1. Левый борт р. Пызас, в 1000 м ниже устья р. М. Нымзас.	<i>Водоросли</i> : Epiphyton sp. (Поспелов А.Г., 1962 - <i>нижний кембрий</i> )	193
165.	N-45-118-В-а Ш-6258. Район Мрасского месторождения. Правый борт руч. Енис, 1 км выше устья.	Неопределимые остатки <i>археоциат</i> . <i>Водоросли</i> : Epiphyton amplificatum Korde, Renalcis sp. (Поспелов А.Г., 1979 - <i>нижний кембрий</i> )	195
166.	N-45-118-В-а Ш-6260. Район Мрасского месторождения. Правый борт руч. Енис, 1 км выше устья.	<i>Археоциаты</i> : Stilicydocyathus sp. nov., Coscinocyathus sp., Aldanocyathus(?) sp. <i>Водоросли</i> : Epiphyton sp. (Поспелов А.Г., 1979 - <i>нижний кембрий</i> )	195
167.	N-45-118-В-а Ш-6261. Район Мрасского месторождения. Левый борт руч. Енис, 1 км выше устья.	Неопределимые <i>археоциаты</i> . <i>Водоросли</i> : Epiphyton sp., Renalcis sp. (Поспелов А.Г., 1979 - <i>нижний кембрий</i> )	195
168.	N-45-118-В-а Ш-6262. Район Мрасского месторождения. Левый борт руч. Енис, 1 км выше устья.	Неопределимые <i>археоциаты</i> . <i>Водоросли</i> : Epiphyton sp., Renalcis sp. (Поспелов А.Г., 1979 - <i>нижний кембрий</i> )	195
169.	N-45-118-В-а Ш-6263. Район Мрасского месторождения. Левый борт руч. Енис, 1 км выше устья.	<i>Археоциаты</i> : Dictyocyathus sp., Robustocyathus(?) sp. <i>Водоросли</i> : Epiphyton sp., Stromatactis palaeozoicus Posp. (Поспелов А.Г., 1979 - <i>нижний кембрий</i> )	195
170.	N-45-118-В-а Ш-6264-1. Район Мрасского месторождения. Левый борт руч. Енис, 1 км выше устья.	<i>Водоросли</i> : Epiphyton sp. (Поспелов А.Г., 1979 - <i>нижний кембрий</i> )	195
171.	N-45-118-В-а Ш-6267. Район Мрасского место-	<i>Археоциаты</i> : Robustocyathus sp. (Поспелов А.Г., 1979 - <i>нижний кембрий</i> )	195

1	2	3	4
	рождения. Левый борт руч. Енис, 1 км выше устья.		
172.	N-45-118-B-a Т.н.5706. Район Мрасского месторождения. Правый борт р. Мрас-Су, выше устья р. Карчит.	<i>Водоросли</i> : Eriphyton sp. (Поспелов А.Г., 1973 - <i>нижний кембрий</i> )	195
173.	N-45-118-B-a Т.н.6652/1, 6653/1, 6654. Левый борт руч. Камналык (левый приток р. Тузас), в 1.2 км от его устья на ЮЗ.	<i>Археоциаты</i> : Robustocyathus sp., неопределимые обломки археоциат <i>Водоросли</i> : Botominella sp. Остатки, похожие на <i>радиолярии</i> и одноосные <i>спикулы губок</i> . (Поспелов А.Г., 1973 - <i>нижний кембрий</i> )	195
174.	N-45-118-B-a Т.н.6657, 6657-1, 6658, 6656. Левый борт руч. Камналык (левый приток р. Тузас), в 1.2 км от его устья на ЮЗ	Обломки <i>археоциат</i> , <i>брахиопод</i> , <i>трилобитов</i> . <i>Водоросли</i> : Girvanella sp., Eriphyton sp., Botominella sp., Proaulopora sp., Eriphyton evolutum Vorde. (Поспелов А.Г., 1973 - <i>нижний кембрий</i> ; Коняева И.А. – <i>не древнее кийского горизонта</i> )	195
175.	N-45-118-B-в Т.н.10814. Правый борт р. Эльбеза, в 700 м выше ее устья.	<i>Водоросли</i> : Botominella sp., Eriphyton cf. vulgare Korde., клеточные нити водорослей. (Поспелов А.Г., Климова Г.Н. - <i>нижний кембрий</i> , возможно, <i>устькундатский горизонт</i> )	204
176.	N-45-117-B-г Ш-3581-1. Водораздел рек Б. и М. Нымзас.	<i>Водоросли</i> : Eriphyton sp. ind. <i>Археоциаты</i> класса Irregularis. (Коняева И.А., 1986 - <i>нижний кембрий</i> )	203
177.	N-45-117-B-г Ш-3588-1. Водораздел рек Б. и М. Нымзас (верховье рек).	<i>Водоросли</i> : Eriphyton sp. (Коняева И.А., 1986 - <i>не ниже нижнего кембрия</i> )	203
178.	N-45-117-Г-в Скв-4. Участок Оингол, водораздел ручьев Оингол и Сурлум.	<i>Водоросли</i> : Eriphyton sp. Неопределимые <i>археоциаты</i> . (Поспелов А.Г., 1961 - <i>нижний кембрий</i> )	223
179.	N-45-117-Г-в К-67. Участок Оингол, р.л.VII. Водораздел ручья М. Нымзас и его левого притока Оингол.	<i>Археоциаты</i> : Ajacicyathus sp., A. cf. camtophragmus Vol., Coscinocyathus sp., C. cf. rojkovi Vol., Kameschkovia(?) sp., Lusyathus sp., Potechinocyathus(?) sp. <i>Водоросли</i> : Eriphyton sp., E. cf. fasciculatum(?) (Chapman). (Бояринов А.С., 1958 - <i>нижний кембрий</i> )	223
180.	N-45-117-Г-в Т.н.1736. Левый борт р. Пызас, устье ручья М. Нымзас.	<i>Археоциаты</i> : Archaeofungia sp., Ajacicyathus cf. robustus Vol., Dictyocyathus sp., Szecyathus sp., Coscinocyathus(?) sp. <i>Водоросли</i> : Eriphyton sp. (Поспелов А.Г., Бояринов А.С., 1961 - <i>нижний кембрий</i> )	223
181.	N-45-118-B-в Т.н.621-2. Правый борт р. Мрас-Су, в 2 км выше устья р. Черная Речка.	Неопределимые <i>археоциаты</i> . (Поспелов А.Г., 1961 - <i>нижний кембрий</i> )	223

1	2	3	4
<b>Адиацкая свита (Є<sub>1</sub> ad)</b>			
182.	N-45-118-B-a Т.н.9103. Район Мрасского месторождения. Правый борт р. Мрас-Су, приустьевая часть р. Карчит в 300 м к СЗ.	<i>Водоросли</i> : Razumovskia sp. <i>Археоциаты</i> неопределимые. (Поспелов А.Г., 1973 - <i>нижний кембрий</i> )	195
183.	N-45-118-B-a Т.н.6-98. Правый борт р.Мрассу, 250 м ниже устья руч. Енис.	<i>Археоциаты</i> : Rotondocyathus? cf. biohermicus Zhur., Nochoroicyathus? sp. nov.1, Cambrocyathellus sp., Dictyosycon? sp., Arhaeolynthus sp. (Коняева И.А. – <i>нижний кембрий атдабанский ярус</i> )	A
184.	N-45-118-B-a Т.н.9-98. Правый борт р.Мрассу, 1000 м ниже устья руч. Енис.	<i>Археоциаты</i> : Arhaeolynthus? cf. sibiricus Toll., A. sp., Cambrocyathellus oksarinae Zhur., Dictyocyathus sp., Nochoroicyathus? sp. nov.1, N. sp. <i>Крибрициаты</i> , срезы раковинчатой фауны. (Коняева И.А. – <i>нижний кембрий атдабанский ярус</i> )	A
185.	N-45-118-B-a Т.н.2-98. Линия шурфов Сивова В.А., 1980 г. (6230-6281). Шурф в 100 м от руч. Енис на СЗ.	<i>Археоциаты</i> : Degeletticyathus? sp. (Коняева И.А. – <i>нижний кембрий верхи атдабанского – ботомский ярус</i> )	A
186.	N-45-118-B-a Т.н.3-98. Линия шурфов Сивова В.А., 1980 г. (6230-6281), 150 м от руч. Енис на СЗ.	<i>Археоциаты</i> : Irinaecuathus? sp., Formosocyathus? cf. alabini. Zhur., Taylorcyathus? cf. bellus Osad. <i>Крибрициаты</i> , срезы раковинчатой фауны. (Коняева И.А. – <i>нижний кембрий верхи атдабанского – ботомский ярус</i> )	A
187.	N-45-118-B-a Т.н.4-98. Подножье левого борта руч. Енис, 550 м от устья по аз. 68 <sup>0</sup>	<i>Археоциаты</i> : Arhaeolynthus? sp., Tumuliolynthus? osiptchuki yazmir, Ajacicyathidae, Stillicidocyathus? sp., Coscinocyathus sp. <i>Водоросли</i> : Epiphyton sp., Proaulopora sp., Renalcis sp., Rasumovskia? sp. (Коняева И.А. – <i>нижний кембрий, верхи атдабанского – ботомский ярус</i> )	A
188.	N-45-118-B-a Т.н.7-98. Правый борт р.Мрассу, 700 м ниже устья руч. Енис.	<i>Археоциаты</i> : Tumuliolynthus? cf. karakolensis Zhur., T.? sp., Orbicyathus? sp., Coscinocyathus sp., Cambrocyathellus? sp., Arhaeopharetra? sp., Dictyocyathus sp. (Коняева И.А. – <i>нижний кембрий атдабанский – ботомский ярус</i> )	A
189.	N-45-118-B-a Т.н.8-98. Правый борт р.Мрассу, 900 м ниже устья руч. Енис.	<i>Археоциаты</i> : Arhaeolynthus? cf. sibiricus Toll., Nochoroicyathus ex gr. amplus (Vol.) <i>Водоросли</i> : Epiphyton sp., Botominella sp. (Коняева И.А. – <i>нижний кембрий атдабанский – ботомский ярус</i> )	A
190.	N-45-118-B-a Верхняя часть карчитской свиты вблизи устья р.Карчит.	<i>Археоциаты</i> : Coscinocyathus sp., Rotundocyathus sp., Ethmophyllum? sp., Tomocyathus sp. nov., Ajacicyathus ex gr. grandis (Vol.), Dictyocyathus sp. (Поспелов А.Г. – <i>нижний кембрий алданский ярус</i> ). <i>Археоциаты</i> : Aldanocyathus? Tkatschenkoi (Vol.), Sclerocyathus? cf. subpustulatus (Osad.), Tercyathidae? (Коняева И.А., 2000 – <i>нижний кембрий, верхи атдабанского – ботомский ярус</i> )	166, 60
191.	N-45-118-B-a Правобережье р. Мрас-Су, выше устья р. Карчит.(Участок Мрас-Су)	<i>Археоциаты</i> : Labirintomorfa sp., Spirocyathus sp., S. aff. radiatus Tayl., S. javorskii Vol., Coscinocyathus sp., Rhabdocyathus sp., Rh. kuznetski Vol., Archaeocyathus ijizkii Toll, A. arteintervallum Vol., Cyclocyathus sp., Ethmophyllum aff. parvum Vol. и др.	59

1	2	3	4
		Коровин М.М. – <i>нижний кембрий, камешковский горизонт</i> Коняева И.А. – <i>есть элементы санаитыкгольского горизонта</i> )	
192.	N-45-118-B-a Правый борт р. Мрас-Су, устье р. Карчит.	<i>Археоциаты</i> : Loculicyathus membranivestites Vol., Tumuliolynthus tubexternus Vol., Szecyathus cylindricus Vol., Clatricoscinus sp. (Поспелов А.Г., Журавлева Н.Т., 1961 - <i>нижний кембрий; базаихский горизонт</i> Коняева И. А. – <i>верхи атдабанского – ботомский ярус</i> , Clatricoscinus – форма, характерная для <i>санаитыкгольского горизонта</i> )	60
193.	N-45-118-B-в Левый борт р. Мрас-Су, устье р. Повзас.	<i>Археоциаты</i> : Loculicyathus membranivestites, Tumuliolynthus tubexternus Vol., Szecyathus cylindricus Vol., Clathricoscinus sp. (Поспелов А.Г., 1961 - <i>нижний кембрий; базаихский горизонт</i> ) (Коняева И. А. Clatricoscinus – форма, характерная для <i>санаитыкгольского горизонта</i> )	60
194.	N-45-118-B-a Ш-6259. Район Мрасского месторождения. Правый борт руч. Енис, 1 км выше устья.	<i>Археоциаты</i> : Paranoocyathus subartus Zhur., Stillicydocyathus sp. nov., Robustocyathus cf. artecaveatus (Vlgd), Dokidocyathus sp., Archaeocyathellus(?) sp., Szecyathus sp., <i>Проблематика</i> : Jakovlevia sp. (Поспелов А.Г., 1979 - <i>нижний кембрий; Коняева И.А. – атдабанский-ботомский ярус</i> )	195
195.	N-45-118-B-a Т.н.кг-99. Правый борт р.Мрассу, 400 м выше устья р. Карчит.	<i>Археоциаты</i> : Arhaeolynthus? cf. polaris (Vol.), Nochorocyathus? sp., Ajacicyathidae?, Tennericyathus? ex gr. latus Osad., Urcyathella? Sp., Tercyathidae?, Carinacyarhidae?, Capsulocyathus? sp., Syringocnema? sp. (Коняева И.А. – <i>нижний кембрий, вероятно санаитыкгольский горизонт</i> )	A
196.	N-45-118-B-a р.Мрассу (Карчит).	<i>Археоциаты</i> : Orbicyathus mongolicus Vol., Aldanocyathus alveolaris Vor., A. difformis Vor., A. tkatschenkoi Vol. , и др. (Коняева И.А. – <i>нижний кембрий камешковский горизонт</i> )	20
197.	N-45-118-B-a Т.н.6678 (обр.6678-7), 6679 (обр.6679-3, 6679-4, 6679-6), 6680, 6685. Правый борт р. Мрас-Су, выше устья р. Карчит.	<i>Археоциаты</i> : Archaeolynthus sp., Loculicyathus cf. minutus Vol., L. sp., Ajacicyathus sp., Archaeocyathus sp., Coscinocyathus sp. ind., Archaeosicon (?) sp., Szecyathus sp., Mmassocyathus (?) sp. Ajacicyathus cf. regularis Vol., Ajacicyathus subtilis (Vol.), Tersia sp., Protopharetra sp. Неопределимые <i>археоциаты</i> . Имеются <i>срезы брахиопод</i> . <i>Водоросли</i> : Epiphyton sp., Razumovskya sp., Proaulopora sp., Renalcis sp. (Поспелов А.Г., 1961 - <i>нижний кембрий; верхи усинской свиты, ленский ярус</i> )	223
<b>Мазасская свита (Є<sub>1</sub> mz)</b>			
198.	N-45-118-Г-в В 1 км выше устья кл. Нумурткол, левого притока р. Кизас.	<i>Археоциаты</i> : Archaeocyathus cf. ajax Tayl, Coscinocyathus cf. clatrorum Vologd. (Краснопеева; сборы Егорова А.С., 1940 - <i>нижний кембрий</i> )	116
199.	N-45-118-Г-в Устье кл. Ари, левого притока р. Кизас.	<i>Археоциаты</i> : Archaeocyathus sp. <i>Водоросли</i> : Renalcis inopinatus n. sp., Epiphyton sp., E. fasciculatum Chapm. (Краснопеева; сборы Егорова А.С., 1940 - <i>нижний кембрий</i> )	116
200.	N-45-118-Г-в Т.н.3487-3. Левый борт р. Ниж.Пегем (правый приток р.Кизас), в 2100 м выше его устья.	<i>Археоциаты</i> : Tegerocyathus(?) cf. abakanensis (Vol.) <i>Водоросли</i> : Epiphyton cf. fruticosum Vol., Renalcis granosus Vol., R. seriata Korde., R. Cibus Vologd. (Поспелов А.Г., Бояринов А.С., 1961 - <i>верхи нижнего кембрия</i> )	129

1	2	3	4
201.	N-45-118-Г-в Т.н.145. Правый борт р. Кизас, в 800 м выше устья его правого притока р.Верх.Пегем (водораздел р. Кизас - р. Верх.Пегем, выс.отм. 710.2).	<i>Археоциаты</i> : Ajacicyathus(?) sp., A. cf. robustus Vol., Archaeolynthus(?) sp., Protopharetra sp., Tersia sp., Uralocyathus(?) sp. <i>Водоросли</i> : Epiphyton cf. fasciculatum Chapm., E. cf. tenue Vol., Razumovskya(?) sp. (Поспелов А.Г. - <i>нижний кембрий, верхняя часть</i> )	129
202.	N-45-118-Г-в Т.н.4036-1. Левый борт р. Кизас, в 1100 м выше устья р. Верх.Пегем.	<i>Водоросли</i> : Epiphyton cf. fruticosum Vol., E. cf. fibratus Krasn., E. cf. fasciculatum Chapm., E. cf. tenue Vologd. (Поспелов А.Г., 1961 - <i>нижний кембрий</i> )	129
203.	N-45-118-Г-в Т.н.4594. Левый борт р. Кизас, среднее течение в 1.5 км выше устья р. Верх. Пегем.	<i>Археоциаты</i> : Paranacyathus cf. tuberculatus Vol., Archaeolynthus sibiricus Toll., Okulitchicyathus cf. disciformis Zhur., Archaeofungia sp., Clathricoscinus(?) sp., Bicyathus sp., Aldanocyathus sp., Robustocyathus sp., Dokidocyathus sp., Loculicyathus sp., Orbicyathus sp., Szecyathus sp. <i>Водоросли</i> : Epiphyton sp., Renalcis seriata Korde. (Поспелов А.Г., 1980 - <i>середина нижнего кембрия</i> )	204
204.	N-45-118-Г-в Т.н.2878. Левый борт р. Кизас в устье ее левого безымянного притока, выше устья р. Верх. Пегем.	<i>Археоциаты</i> : Szecyathus sp., Nochoroicyathus sp., Coscinocyathidae, Ajacicyathidae. <i>Водоросли</i> : Epiphyton sp. ind. (Поспелов А.Г., 1980 - <i>нижний кембрий, возможно, нижняя половина</i> )	204
<b>Усинская свита (C<sub>1</sub> us)</b>			
205.	N-45-117-Г-г Т.н.3309. Левый борт верховья р. Колзак.	<i>Археоциаты</i> : Ajacicyathus(?) sp. ind. (Поспелов А.Г., 1962 - <i>нижний кембрий</i> )	193
206.	N-45-118-В-в Ш-10374, 10379. Левобережье руч. Дан в 500 и 1000 м от ш-10369 вверх по ручью.	<i>Водоросли</i> : Epiphyton sp. indet. (Поспелов А.Г., Климова Г.Н., 1980 - <i>нижний кембрий</i> )	204
207.	N-45-118-В-в Ш-10369. Левобережье руч. Дан (левого притока р. Колзак), в 2.5 км от выс.отм.665.6 м по аз.190°.	<i>Водоросли</i> : Epiphyton sp. (Поспелов А.Г., Климова Г.Н., 1980 - <i>нижний кембрий</i> )	204
<b>Мрасская свита (C<sub>1</sub> mr)</b>			
208.	N-45-105-Г-а Т.н.135-4. Левый борт руч. Дак-Дран-Гол	<i>Водоросли</i> : Botominella sp., Proaulopora? sp. (Коняева И.А. – <i>нижний кембрий</i> )	А
209.	N-45-105-Г-а Т.н.560-6, 560-17. Левый борт р. Мрас-Су, ниже устья руч Дак-Дран-Гол	<i>Археоциаты</i> : неопределимые остатки (Коняева И.А. – <i>нижний кембрий</i> )	А

1	2	3	4
210.	N-45-105-Г-б Т.н.6512-1. Левый борт р. Мрас-Су, 1500 м ниже устья руч. Ниж. Чар- кая-гол	<i>Археоциаты</i> : неопределимые остатки (Коняева И.А. – <i>нижний кембрий</i> )	А
211.	N-45-105-Г-а Т.н.560-16. Левый борт р. Мрас-Су, 180 м ниже устья руч. Дак-Дран- Гол	<i>Археоциаты</i> : подотряд <i>Coscinoscyathina</i> (Коняева И.А. – <i>атдабанско-ботомский ярус нижнего кембрия</i> )	А
212.	N-45-105-Г-а Т.н. м-9-98 (стратотип мрасской свиты)	<i>Археоциаты</i> : <i>Denaescyathus?</i> sp., <i>Clathricoscyathus?</i> sp., <i>Tercyathoidea?</i> , <i>Capsulocyathus?</i> sp., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>Coscinoscyathina</i> <i>Крибрициаты</i> <i>Водоросли</i> : <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis</i> sp. <i>Проблематика</i> : <i>Jakovlevites?</i> sp., срезы раковинчатой формы, возможно есть <i>трилобиты</i> . (Коняева И.А. – <i>нижний кембрий, вероятно санаитыкгольский горизонт</i> )	А
213.	N-45-105-Г-а Т.н. м-10-98 (стратотип мрасской свиты)	<i>Археоциаты</i> : <i>Irinaescyathus?</i> sp., <i>Coscinoscyathina</i> , неопределимые остатки археоциат. (Коняева И.А. – <i>нижний кембрий верхи атдабанского – ботомский ярус</i> )	А
214.	N-45-106-Б-в Т.н.537, 578. Левый борт р. Ортон, в 1км выше устья р. Федоровка, в районе пос. Б. Ортон.	<i>Водоросли</i> : <i>Renalcis(?)</i> sp., <i>Epiphyton</i> sp., Неопределимые остатки типа <i>губок и археоциат(?)</i> . (Поспелов А.Г., 1964 - <i>нижний кембрий</i> )	94
215.	N-45-117-Б-г Т.н.3069. Левый борт р. Мрас-Су, в 600 м ниже устья руч. Верх. Анзак.	<i>Стикулы губок</i> : <i>Protospongia</i> sp. (Поспелов А.Г. - <i>нижний кембрий</i> )	94
216.	N-45-117-Б-г Т.н. ?. Береговые обнажения р. Мрас-Су, правый борт реки, между устьями ручьев Верх. и Ниж. Ан- зак.	<i>Водоросли</i> : <i>Epiphyton crassum</i> Korde, <i>E. scoparium</i> Korde, <i>E. zhuravlevae</i> Korde, <i>Razumovskia</i> sp. Неопределимые <i>археоциаты</i> . (Поспелов А.Г. - <i>нижний кембрий</i> )	94
217.	N-45-106-Б-в Т.н.765, 766, 191-23. р. Ортон, ле- вый борт, выше устья р. Федоров- ка.	<i>Археоциаты</i> : <i>Retescyathus</i> sp., <i>Protopharetra</i> sp.; <i>водоросли</i> : <i>Epiphyton</i> sp., <i>Renalcis granosus</i> Vol.; <i>Крустификаты</i> : <i>Stromatactis</i> cf. <i>palaeozoicus</i> Posp, <i>Микрофитолиты</i> : <i>Globuloella</i> sp., <i>Nubecularites</i> cf. <i>nubiformis</i> (Vol.), N. sp., N. cf. <i>parvus</i> Z.Zhur. (Поспелов А.Г. - <i>верхи нижнего кембрия</i> )	130
218.	N-45-106-Б-в Т.н.576, 576-б. р. Ортон, первый левый приток от устья р. Федоров- ка.	<i>Микрофитолиты</i> : <i>Nubecularites catagraphus</i> Reitl., <i>водоросли</i> : <i>Epiphyton</i> sp. (Поспелов А.Г. - <i>нижний кембрий</i> )	130
219.	N-45-106-Б-в Т.н.6145. руч. Сидеритовый, пра-	<i>Микрофитолиты</i> : <i>Nubecularites</i> sp., <i>Крустификаты</i> : <i>Stromatactis</i> cf. <i>palaeozoicus</i> Posp.	130

1	2	3	4
	вый приток р. Федоровка.	(Поспелов А.Г. - <i>нижний кембрий</i> )	
220.	N-45-106-Б-в Т.н.5085-2. р. Федоровка, устье руч. Банный	<i>Микрофитолиты</i> : Nubecularites sp., <i>Крустификаты</i> : Stromatactis cf. palaeozoicus Posp. (Поспелов А.Г. - <i>нижний кембрий</i> )	130
221.	N-45-105-Г-в Т.н.71. р. М.Суета, левый приток руч. Ингол, 750 м на юг от истока руч. Ингол.	<i>Водоросли</i> : Eriphyton botomense Korde. <i>Археоциаты</i> : Ajacicyathys sp (Поспелов А.Г., 1967 – <i>нижний кембрий, вероятно низы</i> )	140
222.	N-45-117-Б-г Т.н.563(1), 565. Правый борт р. Мрас-Су, в 1.8 км выше устья р. Унушкол.	<i>Спикулы губок</i> : Protospongia sp. (Поспелов А.Г., 1963 - <i>нижний кембрий</i> )	146
223.	N-45-117-Г-б Т.н.2040(7). Правый борт р. Мрас- Су, в 2.5 км выше устья р. Уну- школ.	<i>Спикулы губок</i> : Protospongia sp. (Поспелов А.Г., 1963 - <i>нижний кембрий</i> )	146
224.	N-45-106-Б-в Т.н.3208. Правый борт р. Ортон, в 1500 м ниже устья р. Соболинка.	<i>Водоросли: реликты</i> Eriphyton sp. (Багмет Г.Н., 1990 - <i>вероятно, кембрий</i> )	157
225.	N-45-106-Б-в Т.н.2223. Левый борт р. Ортон, 1360 м от устья р. Федоровка.	<i>Проблематика</i> : Coneresceraria. Срезы мелких обломков раковин. (Коняева И.А. - <i>нижний кембрий</i> )	157
226.	N-45-106-Б-в Т.н.5698, 5698-2, 9. Правый борт р. Ортон, в 560 м от устья р. Федо- ровка.	<i>Проблематика</i> : Coneresceraria, брахиоподы. (Коняева И.А. - <i>нижний кембрий</i> )	157
227.	N-45-106-Б-в Т.н.6555-30, 6555-31. р. Федоровка, 610 м вверх по течению от ее устья.	Реликты остатков, похожих на <i>археоциаты</i> (?) и <i>Крустификаты</i> Stromatactis ? sp. (Поспелов А.Г. - <i>возможно нижний кембрий</i> )	157
228.	N-45-106-Б-в Т.н.5679, 5679-4, 5679-7. Левый борт р. Ортон в 1450 м выше устья р. Федоровка.	<i>Крустификаты</i> : Stromatactis sp., <i>Археоциаты</i> : Protopharetra? sp., Meteldetes ? sp.; водоросли: Eriphyton sp., Renalcis sp., срезы раковин? (Коняева И.А. - <i>предположительно верхняя половина нижнего кембрия</i> )	157
229.	N-45-106-В-в Т.н.3572. р. Свечи, 200 м по аз.110° от устья 1-го правого притока.	<i>Микрофитолиты</i> : Vesicamassulatus globulus Bagm., V. sp., O. donatella Korol. Vesicularites sp. (Багмет Г.Н. - <i>вероятно не древнее белкинского горизонта</i> )	157

1	2	3	4
230.	N-45-105-Г-а Т.н.1820. Левый борт р. Мрас-Су, устье левого ее притока руч. Дак-Дран-Гол ("вологдинский известняк").	<i>Археоциаты</i> : Labyrinthomorpha tolli Vol., Loculicyathus tolli Vol., L. tolli var. major n. forme, Prothopharetra sp., Dictyocyathus(?) sp., Archaeocyathus sp., Ar. amplus Vol., Ar. ijizkii president n. forme, Rhabdocyathus sp. (Радугин К.В. - <i>нижний кембрий, камешковский горизонт</i> )	58
231.	N-45-106-Г-в Т.н.158. р. Сынзас, в 1000 м от устья второго левого притока по аз.24°.	<i>Фитодериваты</i> : Camasiella sp. (ms), Makarakia sp. (ms). <i>Микрофитолиты</i> : Vesicularites sp., Pitella sp. <i>Крустификаты</i> : Stromatactis cf.deformis Posp. (ms) (Поспелов А.Г., Афонин А.И. - <i>верхний рифей - нижний кембрий</i> )	214
232.	N-45-105-Г-а Т.н.448-1, 2. Правый борт р. Мрас-Су, в 600 м ниже устья притока руч. Кизегеш (подъем на водораздел в 300 м от русла р. Мрас-Су).	<i>Археоциаты</i> : Ethmophyllum(?) sp., Coscinocyathus(?) sp., Szecyathus(?) sp. <i>Водоросли</i> : Epiphyton sp. (Бояринов А.С., 1961, Поспелов А.Г., 1968 - <i>нижний кембрий</i> ) <i>Археоциаты, крибрициаты</i> (Коняева И.А., 2000 - <i>нижний кембрий, возможно, верхние горизонты</i> )	221
233.	N-45-105-Г-а Т.н.637. Левый борт р. Мрас-Су, р-н западнее с. Средне-Челей (в гальке конгломератов).	<i>Водоросли</i> : Epiphyton(?) sp., Renalcis(?) sp. (Бояринов А.С., 1961, Поспелов А.Г., 1968 - <i>нижний кембрий</i> ).	221
234.	N-45-105-Г-в Т.н.6. Водораздел рек Б. и М. Суэта между истоками ручьев Кара-Гол и Табур-Гол (левые притоки р. М. Суэта).	<i>Археоциаты</i> : Uralocyathus(?) sp., Coscinocyathus sp., Bronchocyathidae <i>Водоросли</i> : Epiphyton cf. fasciculatum Chapm. (Бояринов А.С., 1961., Поспелов А.Г., 1968 - <i>нижний кембрий</i> )	221
235.	N-45-105-Г-в Т.н.524, 525, 52. Левый борт руч. Чамсбел, левого притока р. М. Суэта (в гальке конгломерата).	<i>Археоциаты</i> : Ajacicyathus(?) sp., Archaeolynthus sp., Coscinocyathus(?) sp., Dictyocyathus sp., Szecyathus(?) sp., Gordonicyathus(?) sp. <i>Водоросли</i> : Epiphyton sp., E.cf.fasciculatum Chapm., Razumovskia(?) sp. (Бояринов А.С., 1963 - <i>нижний кембрий</i> )	221
236.	N-45-405-Г-в Т.н.31. В левом борту р. М. Суэта на небольшой высоте, в 2 км к западу от устья руч. Ингол (левого притока р. М. Суэта).	<i>Археоциаты</i> : Uralocyathus(?) sp. <i>Водоросли</i> : Epiphyton sp. (Бояринов А.С., 1963 - <i>нижний кембрий; ленский ярус</i> )	221
<b>Улутагская свита (Є<sub>2</sub> ul)</b>			
237.	N-45-117-Г-г Т.н.39-1. г. Уш-Тобе (истоки р. Колзак).	<i>Микрофоссилии</i> : Trachyoligotriletum incrassalum (Naum) Tim., Tr. obsoletum (Naum) Tim., Krystofovishi (Naum) Tim., Protoleiosphaeridium sp., Gopholigotriletum spathaeforme Tim. (Надлер Ю.С. - <i>кембрий</i> ) По новой классификации Leiosphaeridia obsuleta (Naum.), Synsphaeridium sp. (Валиева Ф.Л. - <i>докембрий-кембрий</i> ).	223
238.	N-45-117-Г-г	<i>Микрофоссилии</i> : Trachyoligotriletum incrassalum (Naum) Tim., Tr. obsoletum (Naum) Tim., Krystofovishi (Naum) Tim.,	223



1	2	3	4
	Т.н.69-1. г. Уш-Тобе (истоки р. Колзак).	Protoleiosphaeridium sp., Gopholigotriletum spathaeforme Tim. (Надлер Ю.С. - кембрий) По новой классификации Leiosphaeridia obsuleta (Naum.), Synsphaeridium sp. (Валиева Ф.Л. - докембрий-кембрий).	
239.	N-45-117-Г-г Т.н.66-1. г. Уш-Тобе (истоки р. Колзак).	Микрофоссилии: Trachyoligotriletum incrassalum (Naum) Tim., Tr. obsoletum (Naum) Tim., Krystofovishi (Naum) Tim., Protoleiosphaeridium sp., Gopholigotriletum spathaeforme Tim. (Надлер Ю.С. - кембрий) По новой классификации Leiosphaeridia obsuleta (Naum.), Synsphaeridium sp. (Валиева Ф.Л. - докембрий-кембрий).	223
<b>Таштагольская свита (Є<sub>2</sub> tš)</b>			
240.	N-45-105-А-в Т.н.569-3. Правый борт р. Бол. Речка, 1450 м ниже устья руч Жем-Жес	Водоросли: Obruchevella cf. gigantea Gol. et Bel. Микрофитолиты: Osagia porrecta Zab. Микрофоссилии: Leiosphaeridia holtedahlii (Tim.), Germinosphaera sp. (Багмет Г.Н., Валиева Ф.Л. – вероятно венд)	А
241.	N-45-105-А-а Т.н.360-11. Правый борт р. Бол. Речка, 550 м ниже устья р. Ташелга	Микрофитолиты: Radius sp. Крустификаты: Stromatactis sp. (Поспелов А.Г. – кембрий - ордовик)	А
<b>Амзасская свита (О<sub>2-3</sub> am)</b>			
242.	N-45-105-В-в Т.н.224. Правый борт р. Бол. Викторьевка	Трилобиты: Asaphigae gen. et sp. ind., Raphiophoridae gen. et sp. ind. (Петрунина З.Е. – ордовик)	А
243.	N-45-105-В-в Т.н.224-1. Правый борт р. Бол. Викторьевка	Трилобиты: Carolinites shoriensis Petrun., sp. nov., Carolinites sp., Caliptaulax sp. ind., Remopleurides sp., Lonchodomas sp. (Петрунина З.Е. – средний ордовик)	А
244.	N-45-105-В-в Т.н.1226. Правый борт р. Громатуха	Трилобиты: Ceraurinus sp. ind., Carolinites sp. ind. (Петрунина З.Е. – средний ордовик) Брахиоподы: Plectorthis cf. altaicus sev. (Ядренкина А.Г. – ханхаринский горизонт)	А
245.	N-45-105-В-в Т.н.1229. Левый борт р. Бол. Речка, 2800 м. ниже устья р. Громатуха	Трилобиты: Caliptaulax sp. ind, Homotelus? sp. ind. (Петрунина З.Е. – средний ордовик) Брахиоподы: Orthida (Ядренкина А.Г. – ордовик)	А
246.	N-45-105-В-в Т.н.1233. Левый борт р. Громатуха	Трилобиты: Pliomeridae (Петрунина З.Е. – ордовик) Брахиоподы: Hesperorthis sp. indet. (Ядренкина А.Г. – средний-верхний ордовик)	А
247.	N-45-105-В-в Т.н.1234. Левый борт р. Громатуха	Трилобиты: Pliomerops sp., Pterygometopigae gen. et sp. ind. (Петрунина З.Е. – средний-верхний ордовик)	А

1	2	3	4
248.	N-45-105-B-в Т.н.1238. Левый борт р. Громатуха	<i>Трилобиты</i> : <i>Quinquecosta shorica</i> Petrun., sp. nov., <i>Homotelus</i> sp. □, <i>Bronteopsis</i> sp., <i>Isoteloides? grandis</i> Petrun., sp. nov., <i>Cybelenae</i> sp., <i>Lonchodomas</i> sp., <i>Calyptaulax</i> sp. ind., <i>Trinodus</i> sp., <i>Claphurella unzassica</i> Petrun., sp. nov., <i>Eucrinuroides</i> sp. ind., <i>Ceraurinus? sp. ind.</i> , <i>Atractopige</i> sp. ind. (Петрунина З.Е. – <i>средний ордовик</i> ) <i>Брахиоподы</i> : <i>Paurorthis sibirica</i> Sev. (Ядренкина А.Г. – <i>ханхаринский горизонт</i> )	A
249.	N-45-105-B-в Т.н.1323. Левый борт р. Громатуха	<i>Трилобиты</i> : <i>Isoteloides? grandis</i> Petrun., sp. nov., <i>Remopleurides</i> sp., <i>Homotelus</i> sp., <i>Trinodus</i> sp. ind., <i>Glaphurella uzassica</i> Petrun., sp. nov., <i>Lonchodomas</i> sp., <i>Bronteopsis</i> sp. ind. (Петрунина З.Е. – <i>средний ордовик</i> )	A
250.	N-45-105-B-в Т.н.1457. Правый борт р. Бол. Речка, 250 м. ниже устья руч. Артельный	<i>Трилобиты</i> : <i>Homotelus</i> sp. ind. (Петрунина З.Е. – <i>средний-верхний ордовик</i> )	A
251.	N-45-105-B-в Т.н.1468. Правый борт р. Бол.Речка, 500 м. ниже устья руч. Артельный	<i>Трилобиты</i> : <i>Homotelus</i> sp. ind. (Петрунина З.Е. – <i>ордовик</i> ) <i>Брахиоподы</i> : <i>Htsperortis</i> sp. indet., <i>Glyptorthis? sp. indet.</i> (Ядренкина А.Г. – <i>средний-верхний ордовик</i> )	A
252.	N-45-105-B-в Т.н.1469. Левый борт р. Бол. Речка 50 м выше устья руч. Шутовский	<i>Брахиоподы</i> : <i>Boreadorthis togaensis</i> Sev., <i>Hesperorthis concava</i> Cooper (Ядренкина А.Г. – <i>средний ордовик карадокский ярус, ханхаринский горизонт</i> )	A
253.	N-45-105-B-в Т.н.1464, т.н.1465. Правый борт р. Бол. Речка, 500 м ниже устья руч Артельный	<i>Брахиоподы</i> : <i>Orthida</i> (Ядренкина А.Г. – <i>ордовик</i> )	A
254.	N-45-105-B-в Т.н.1467. Правый борт р. Бол. Речка, 500 м ниже устья руч Артельный	<i>Брахиоподы</i> : <i>Htsperortis</i> sp. indet., <i>Glyptorthis? sp. indet.</i> (Ядренкина А.Г. – <i>средний-верхний ордовик</i> )	A
255.	N-45-105-B-в Т.н.1466. Правый борт р. Бол. Речка, 600 м ниже устья руч Артельный	<i>Брахиоподы</i> : <i>Orthida</i> (Ядренкина А.Г. – <i>ордовик</i> )	A
256.	N-45-105-B-в Т.н.1230. Левый борт р. Бол. Речка, ниже устья р. Громатуха	<i>Брахиоподы</i> : <i>Orthida</i> (Ядренкина А.Г. – <i>ордовик</i> )	A
257.	N-45-105-B-в Т.н.1325. Левый борт р. Громатуха	<i>Брахиоподы</i> : <i>Hesperorthis</i> (Ядренкина А.Г. – <i>средний-верхний ордовик</i> )	A
258.	N-45-105-B-в Т.н.1372. Правый борт р. Бол. Реч-	<i>Брахиоподы</i> : <i>Altaeorthis</i> Severg., <i>Isophragma</i> Cooper, <i>Hespeorthis</i> sp. indet., <i>Chaulistomella(?) sp. indet.</i> (Севергина Л.Г., 1975 – <i>средний - верхний ордовик; карадокский ярус</i> )	186

1	2	3	4
	ка, в 400 м выше устья руч. Ар- гельный.		
259.	N-45-105-B-в Т.н.1160, 1161. Левый борт р. Бол. Речка, коленообразный выступ ре- ки, в 3 км ниже устья р. Громатуха.	<i>Брахиоподы</i> : Altaeorthis Severg., Isophragna Cooper, Hesperorthis sp. indet., Chaulistomella(?) sp. indet. (Севергина Л.Г., 1975 – <i>средний - верхний ордовик; карадокский ярус</i> )	186
260.	N-45-105-B-в Т.н.5845. Левый борт р. Громатуха, в 3 км выше ее устья, у уреза воды.	<i>Гастроподы</i> неопределимые. (Севергина Л.Г., 1975 – <i>верхний - средний ордовик; карадокский ярус</i> )	186
261.	N-45-105-B-в Т.н.2047. Правый борт р. Громату- ха (левого притока р. Бол. Речка), в 2,5 км выше ее устья, 250 м в сто- роне от русла.	<i>Трилобиты</i> : Raphiophoridae gen. et sp. indet., Ceraurinus sp., Remopleurides sp., Homotelus(?) sp. (Петрунина З.В., 1975 – <i>средний - верхний ордовик, карадокский ярус</i> ) <i>Брахиоподы</i> : Glyptorthis sp., G.balclatchiensis(Dav), Hesperorthis sp. indet., Schizophorella sp. indet. (Севергина Л.Г., 1975 – <i>средний - верхний ордовик; карадокский ярус</i> )	186
<b>Устькундусуюльская свита (D<sub>1</sub> uk)</b>			
262.	N-45-117-Г-б Т.н. Н-1654. Правый борт р. Мрас- Су, ниже пос. Усть-Кабырза, в 400 м выше устья р. Таска.	<i>Флора</i> : Margophyton (Psilophyton) goldschmidtii (Halle) Zakharova, Zosterophyllum sp., Pectinophyton sp., Bucheria micronata (Magdefrau) Heeg. <i>Споры</i> : Leiotriletes pullatus Naum., L. nigratus Naum., L. plicatus (Waltz) Naum. (Надлер Ю.С., 1995 – <i>нижний девон; эмс</i> )	148
263.	N-45-106-B-в Т.н.2527. Правый борт р. Федоров- ка.	<i>Споры</i> : Leiotriletes pullatus Naum., L. plicatus (Waltz) Naum. (Кузнецова В.Г. - <i>нижний девон</i> )	157
<b>Абрамовская свита (D<sub>2</sub> ar)</b>			
264.	N-45-105-B-г Т.н.29. Левый борт р. Бол. Суета, руч. Сырчак, левый борт	<i>Спора</i> : Leiotriletes atratus Naum (Кузнецова В.Г. – <i>девон</i> )	A
265.	N-45-105-B-в Т.н.6515-1. Правый борт р. Бол. Суета, приустьевая часть	<i>Споры</i> : Leiotriletes, Trachytriletes (Кузнецова В.Г. – <i>девон</i> )	A
266.	N-45-105-Г-а Левый борт р. Бол. Суета, в 1км ниже устья р. Амзас.	<i>Брахиоподы</i> : Streptorhynchus(?) devonicus Orb. var. minussiensis Rzon. (Зинченко В.Г., 1965 - <i>средний девон; животский ярус</i> )	128
267.	N-45-105-Г-а Правый борт р. Мрас-Су ниже устья р. Бол.Суета.	Фауна неопределимых <i>гастропод</i> , <i>двустворок</i> , а также растительные остатки. (Хахлов В.А. - <i>древнее верхнего девона</i> )	58
<b>Сайзакская свита (D<sub>2-3</sub> sz)</b>			
268.	N-45-105-B-г Т.н.1065. Верховья левых притоков	<i>Брахиоподы</i> : Mucrospirifer vassinensis var. tupica (Rzon), Eoreticularia misrospinosa Khalf., Rhynchospirina tscherny- schewii (Peetz), Athyris concentrica (Buch)	A

1	2	3	4
	р. Бол. Суета, против пос. Суета.	<i>Мианки, трилобиты.</i> (Гутак Я.М. - <i>нижний фран верхнего девона</i> )	
269.	N-45-105-B-г Т.н.1048-1. Верховье руч Троицкий, левый приток р. Бол. Суета	<i>Кораллы:</i> Tabulata <i>Брахиоподы:</i> Cyrtospirifer schelonicus Nal., Mucrospirifer vassinensis (Rzon.), Sibiratrypa sp. ind., Eoreticularia sp. ind. (Гутак Я.М. – <i>нижнефранский подъярус верхнего девона</i> )	A
270.	N-45-105-B-г Т.н.1048-2. Верховье руч Троицкий, левый приток р. Бол. Суета	<i>Брахиоподы:</i> Mucrospirifer vassinensis (Rzon.), Cyrtospirifer schelonicus Nal. (Гутак Я.М. – <i>верхний девон, франский ярус</i> )	A
271.	N-45-105-B-г Т.н.1048-3. Верховье руч Троицкий, левый приток р. Бол. Суета	<i>Брахиоподы:</i> Mucrospirifer vassinensis var. typica (Rzon.) (Гутак Я.М. – <i>верхний девон, франский ярус – нижняя часть</i> )	A
272.	N-45-105-B-г Т.н.1048-5. Верховье руч Троицкий, левый приток р. Бол. Суета	<i>Брахиоподы:</i> Mucrospirifer vassinensis var. mucronatoides (Rzon.) (Гутак Я.М. – <i>нижний подъярус франского яруса верхнего девона</i> )	A
273.	N-45-105-B-г Т.н.1048-6. Верховье руч Троицкий, левый приток р. Бол. Суета	<i>Брахиоподы:</i> Schizophoria striatula (Schl.) (Гутак Я.М. – <i>верхний живет и фран</i> )	A
274.	N-45-105-B-г Т.н.1048-7,8,9. Верховье руч Троицкий, левый приток р. Бол. Суета	<i>Кораллы:</i> Tabulata <i>Брахиоподы:</i> Schizophoria tulliensis Hall. Mucrospirifer vassinensis (Rzon.), Cyrtospirifer schelonicus Nal., Sibiratrypa vassinensis (Rzon.) (Гутак Я.М. – <i>нижнефранский подъярус верхнего девона</i> )	A
275.	N-45-105-B-г Т.н.1815. Верховье левого составляющего истока руч. Троицкий, левого притока р. Бол. Суета.	<i>Брахиоподы:</i> Mucrospirifer vassinensis Rzon., Athyris sp. indet. (Севергина Л.Г., 1975 - <i>верхний девон; франский ярус</i> )	186
<b>Распадская свита (J<sub>1</sub> rs<sup>2</sup>)</b>			
276.	N-45-117-B-б Скв-633. Среднее течение р. Аккичи.	<i>Миоспоры:</i> Picca oborata Bolch., Chomotrilites neduncus Bolch., Pinus divulgata Bolch., Bennettidales sp., Capillati sporites sp., Pinaceae indet., Aletes sp., Bolchovitinaes porites compacta (Bolch). (Дрягина Л.Л. - <i>нижняя юра</i> )	203

## Примечания:

1 Ш - Шурф

2 Т.н. – Точка наблюдения

3 А – Авторские материалы

4 К - канава

5 Скв - скважина