

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**масштаба 1 : 200 000**

*Серия Олойская*

**Лист Q-58-XI, XII (Илирней)**

**МОСКВА  
2020**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ  
(Роснедра)

---

Комитет природных ресурсов Чукотского автономного округа  
(Чукотприродресурсы)

Анюйское государственное горно-геологическое предприятие  
(Анюйское ГТП)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

*Серия Олойская*

Лист Q-58-XI, XII (Илирней)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва  
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2020

УДК 55(571.651)(084.3)  
ББК 26  
Г72

Авторы

*В. А. Шеховцов, С. П. Готов*

Редактор д-р геол.-минерал. наук *С. Д. Соколов*

Рецензенты

канд. геол.-минерал. наук **И. М. Мигович**

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Олойская. Лист Q-58-XI, XII (Илирней). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / В. А. Шеховцов, С. П. Готов; Минприроды России, Роснедра, Чукотприродресурсы, Анюйское ГГПП. – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (216 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-715-6 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-716-3**

В объяснительной записке обобщен фактический материал по стратиграфии, магматизму, тектонике, геоморфологии, полезным ископаемым в зоне сочленения Анюйской складчатой зоны Чукотских мезозоид и Олойской зоны. Приведены новые данные о вещественном составе и строении структур Южно-Анюйской зоны и Яракваамского поднятия.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов, интересующихся региональной геологией и закономерностями размещения полезных ископаемых на территории Северо-Востока Российской Федерации.

Илл. 2, список лит. 57 назв., прил. 11.

УДК 55(571.651)(084.3)  
ББК 26

Рекомендовано к печати  
НПС Роснедра 31 октября 2000 г.

ISBN 978-5-93761-715-6 (объясн. зап.)  
ISBN 978-5-93761-716-3

© Роснедра, 2020  
© Анюйское ГГПП, 2000  
© Коллектив авторов и редакторов, 2000  
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2000  
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	7
СТРАТИГРАФИЯ.....	10
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ .....	32
ТЕКТОНИКА .....	40
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	50
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	53
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ .....	56
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА.....	62
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	68
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА.....	70
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	73
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	75
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полез- ных ископаемых и карте четвертичных образований .....	78
<i>Приложение 2.</i> Параметры россыпных месторождений .....	79
<i>Приложение 3.</i> Список проявлений (П) и пунктов минерализации (ПМ) полезных ископае- мых, шлиховых (ШО) и геохимических ореолов (ГХО), показанных на карте полезных иско- паемых.....	80
<i>Приложение 4.</i> Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых.....	88
<i>Приложение 5.</i> Список фауны и флоры .....	90
<i>Приложение 6.</i> Разрезы стратиграфических подразделений.....	102
<i>Приложение 7.</i> Петрографическая, петрохимическая и петрофизическая характеристика стратиграфических подразделений .....	116
<i>Приложение 8.</i> Петрографическая, петрохимическая и петрофизическая характеристика ин- трузивных комплексов.....	136
<i>Приложение 9.</i> Список химических составов эффузивных пород стратиграфических подраз- делений.....	150
<i>Приложение 10.</i> Список химических составов интрузивных и субвулканических пород.....	152
<i>Приложение 11.</i> Таблица определений радиологического (радиоизотопного) возраста не- стратифицированных образований .....	156

## ВВЕДЕНИЕ

Площадь листа Q-58-XI, XII занимает междуречье Мал. и Бол. Анюев. Административное положение территории – Билибинский район Чукотского автономного округа Российской Федерации. Площадь листа – 6 484 км<sup>2</sup>. Основными тектоническими элементами района являются: Анюйская, Южно-Анюйская и Алучинско-Яракваамская структурно-формационные зоны.

Рельеф территории среднегорный (4 930 км<sup>2</sup>) в центральной части Южно-Анюйского хребта с абсолютными отметками до 1 779 м (пик Блохина) и 1 759 м (пик Сов. Гвардии); низкогорный (1 454 км<sup>2</sup>) с абсолютными отметками до 350 м в приустьевой части р. Айнахкурген. Относительные превышения водоразделов над днищами долин – 200–1 000 м. Среднегорье резко расчлененное с альпинотипными формами рельефа и ландшафтом каменистой тундры часто лавиноопасно с объемом лавин до 10 тыс. м<sup>3</sup>. Опасность схода лавин сохраняется до июля.

Гидросеть северной части территории относится к бассейну реки Мал. Анюй: р. Кульпольней и р. Нутесын, южной части – к правобережью Бол. Анюй: рр. Айнахкурген, Лосиха, Яракваам, Гремучая, Быстрянка, Рыбная. Ширина рек – 30–100 м, глубина – до 3 м, скорость течения – 0,5–2 м/с. Режим рек непостоянный и зависит от времени года и количества атмосферных осадков. Замерзают реки в конце сентября, поверхностный сток начинается в конце мая, летом часты паводки. Распространены наледи, часть из них многолетние. В долинах больших рек озера термокарстового и ледникового происхождения, наиболее крупные до 3 км<sup>2</sup> (озера Утайпитгин, Подгорное, Уткугытхын, Липчиквыгытхын, Привольное). Долины крупных рек заболочены, пологие склоны долин залесены.

Климат субарктический, резко континентальный с продолжительной до 8 месяцев холодной зимой и коротким летом. Минимальные температуры воздуха (–30...–50 °С) – в ноябре–январе, максимальные (+20...+30 °С) – в июне–июле. Среднегодовая температура воздуха –14 °С. Количество осадков – 180–260 мм в год, максимальное – в июле–августе. Среднегодовое значение атмосферного давления – 956 мм, абсолютной влажности воздуха – 3,3 мб, относительной влажности – 70 %, скорости ветра – 2,8 м/с.

Растительность подчинена вертикальной зональности. В долинах крупных рек до уровня 450 м растут тополь, чозения, лиственница, ольха, кустарники, на склонах до уровня 600 м – лиственница, на уровне 600–800 м – кедровый стланик, выше – растительность каменистой тундры. Животный мир представляют лоси, северные олени; хищные млекопитающие: бурый медведь, волк, лисица, соболь, горностаи; из грызунов: полевые мыши, суслики (евражки). В реках водится хариус, сиг. С конца июня по август много комаров.

Дороги отсутствуют. Расстояние от г. Билибино до центра района работ – 260 км по автозимнику, 180 км – по воздуху. Летом перемещение возможно тракторами и вездеходами.

Единственный жилой пункт – чукотское село Илирней на левом берегу р. Мал. Анюй – расположен на северо-востоке территории. В поселке – почта, медпункт, ВПП для самолетов АН-2. Нежилой поселок Стадухино на р. Коральвеем, бывший до 1995 г. центром золотодобычи, используется в настоящее время как база старательской артели. На правобережье р. Бол. Анюй в пос. Дачном расположена усадьба фермерского хозяйства «Тополевое». Сенокосные угодья и пашни на территории отсутствуют.

Изменение природной среды техногенными факторами незначительно. Источники антропогенного воздействия на среду сосредоточены вблизи с. Илирней и пос. Стадухино, где поймы и террасы рек засорены бытовыми и производственными отходами. При добыче золота происходит периодическое загрязнение рек Коральвеем, Яракваам, Орловка, Хребтовая, Мал. Ягельный, Кочкарный, где в пределах участков добычи сформирован техногенный рельеф.

Обнаженность территории удовлетворительная. Естественные коренные обнажения встречаются в обрывах речных террас и на водоразделах, наиболее протяженные из которых встречены по правобережью рек Бол. Анюй и Заполярная. Сложность геологического строения территории неоднородна: простое строение (1 категория сложности) – 465 км<sup>2</sup>, среднее (3 катего-

рия) – 540 км<sup>2</sup>, сложное (4 категория) – 4 040 км<sup>2</sup>, очень сложное (5 категория) – 1 439 км<sup>2</sup>. По структурно-геологическому типу строения геологического разреза территория относится к однокорпусным.

При составлении Госгеолкарты-200 использованы материалы Госгеолкарты-200 первого издания А. Я. Радзивилла под редакцией С. М. Тильмана, последующих геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000 и данные тематических исследований, проведенных сотрудниками СВКНИИ П. П. Лычагиным, С. Г. Бялобжеским, Е. Ф. Дылевским, А. И. Афицким [1, 2, 8, 9, 10, 11, 12]. Установлена сложность и многоэтапность складчатых дислокаций территории, покровно-чешуйчатое строение и тектоническая расчлененность отдельных ее участков, что повлекло необходимость геологического доизучения территории (ГДП-200) для создания единых схем стратиграфии, интрузивного магматизма, тектонической эволюции. Методика исследований ГДП-200 заключалась в проведении контрольно-уязвочных маршрутов, в сборе, анализе и обобщении информации. На стадии полевых работ проводилось картирование структурно-вещественных комплексов (СВК). Большая помощь была оказана сотрудниками ГИН РАН под руководством С. Д. Соколова. На стадии обработки информации использовались структурные, вещественные, литологические, стратиграфические, палеонтологические, геофизические характеристики СВК. Выяснение палеотектонической природы и геодинамических режимов образования СВК осуществлялось с актуалистических позиций. Отмечается недостаток палеонтологических доказательств возраста отдельных стратиграфических подразделений и определений радиологического возраста магматических пород.

На территории в 1980–1985 гг. проведены опережающие геохимические работы масштаба 1 : 200 000 [41, 42]. Материалы информативны для выделения геохимических аномалий. В 1978–1989 гг. площадь закрыта гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000 (В. Н. Лисицын, А. М. Попов). Точность наблюдений соответствует инструктивным требованиям. В 1963 г. территория покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 50 000 удовлетворительного качества (Ю. Н. Барченко). Территория обеспечена космоснимками масштаба 1 : 1 000 000, черно-белыми аэрофотоснимками масштаба 1 : 50 000 и 1 : 25 000. Степень дешифрирования МАКС средняя.

С севера, запада и востока территория листа граничит с листами Госгеолкарты-200 первого издания.

Подготовка листа к печати выполнена геологами Аннойского государственного горно-геологического предприятия В. А. Шеховцовым, С. П. Глотовым, Л. Н. Наумовой, С. А. Хижняковой. В процессе работы авторы имели постоянные контакты с сотрудниками лаборатории тектоники океанов и приокеанических зон ГИН РАН С. Д. Соколовым, Г. Е. Бондаренко, О. Л. Морозовым, которым выражают глубокую признательность за консультации, советы, помощь. Техническое и компьютерное оформление проведено Е. В. и Н. В. Залуцкими и Л. И. Кузнецовой. Оцифровка карт проведена в Аннойском ГГГП и в компьютерном центре геологического факультета Воронежского ГУ и выполнена в обменном формате с использованием программ ГИС ПАРК, ArcInfo, ArcView, MapInfo.

Химико-аналитические и спектральные анализы пород проведены в ХЛ Аннойского ГГГП (г. Билибино), центральной ХЛ Чаунского ГГГП (г. Певека) и центральной лаборатории СВПГО (г. Магадана). Определения ископаемой фауны и флоры выполнили специалисты ЦКТЭ СВПГО (г. Магадана) А. И. Афицкий, Ю. М. Бычков, А. С. Бяков, А. Ф. Ефимова, В. М. Завадовский, К. В. Паракецов, Г. Г. Филиппова и др.; микрофауны – сотрудники ГИН РАН Н. Ю. Братин, В. С. Вишневская; конодонтов – В. А. Аристов. Определения радиологического возраста осуществлено в лаборатории СВКНИИ ДВНЦ АН СССР (г. Магадана) А. П. Миловым, Л. В. Фирсовым, В. В. Носовым и А. Д. Люскиным.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении территории получены М. Н. Злобиным, А. В. Андриановым, Г. В. Шульцем, В. П. Южаковым в 1941 г. Они составили первые геологические карты масштаба 1 : 1 000 000 и 1 : 500 000 междуречья Мал. Анюя–Анадырь–Яблон.

Планомерное комплексное изучение территории началось в 1957 г. За короткий период до 1965 г. район был покрыт геологической съемкой масштаба 1 : 200 000 [37] и масштаба 1 : 100 000 [30, 47, 48, 57]. На наиболее перспективных площадях проведены геологосъемочные и геолого-поисковые работы масштаба 1 : 50 000 [35, 40, 44, 47].

На площади листов были изучены структуры Анюйской складчатой зоны и Яблонского остаточного массива. В составе первой выделены Южно-Анюйский прогиб, Нутесынская впадина, Уямкандинское антиклинальное поднятие; в составе второго – Яракваамское поднятие и Айнахургенская впадина. Южно-Анюйский прогиб рассматривался, как структура эвгеосинклинального типа, геосинклинальный комплекс которой представлен вулканотерригенными образованиями, подверженных интенсивному зеленокаменному перерождению и вмещающими тела габбро и плагиогранитов. Установлено, что Яблонский массив представляет собой жесткую тектоническую структуру.

Поисковыми работами выявлена высокая перспективность площади на полезные ископаемые. Выявлены и рекомендованы для оценки Стадухинский, Койгувеемский и Лосихинский шлиховые ореолы золота, в пределах которых буровыми работами, начиная с 1962 г., разведаны и переданы в эксплуатацию многочисленные промышленные россыпи золота.

В 1958–1959 гг. в бассейне верхнего течения р. Бол. Анюй проводила исследования Анюйская стратиграфическая партия [29]. Изучены разрезы триасовых, юрских и нижнемеловых отложений, предложена схема биостратиграфии этих отложений. Начиная с 1959 г. стратиграфическим отрядом ЦКТЭ СВПО К. В. Паракецова изучался позднеюрский–раннемеловой терригенный комплекс, который детально расчленен по комплексу бухий. В 1970–1980 гг. эта стратиграфическая схема существенно уточнена [14].

В 1964 г. результаты геологосъемочных и поисково-разведочных работ обобщены в первом издании Госгеолкарты-200 листа Q-58-XI, XII (автор А. Я. Радзивилл, редактор С. М. Тильман).

В 1967–1968 гг. проведены геоморфологические исследования в бассейнах рр. Бол. и Мал. [34, 55]. Изучены стратиграфия четвертичных отложений, геоморфология и россыпная золотоносность долин водотоков, установлена зависимости строения и размещения россыпей от геоморфологических условий их формирования.

В 1974 г. группой сотрудников ЦНИГРИ под руководством С. В. Сапрыкина [51] изучено геоморфологическое строение рыхлых отложений и неотектоники в бассейне р. Орловки. Определены этапы развития долины реки и разных возраст золотоносных пластов.

С 1964 г. в научных статьях А. И. Афицким [2], Ю. М. Довганем [7, 8], П. П. Лычагиным [9, 10, 11, 12], А. Я. Радзивиллом [18, 19] рассматривались вопросы стратиграфии палеозойских и мезозойских образований; Л. П. Зоненшайном [6], К. Б. Сеславинским [22], С. Д. Соколовым [23], С. М. Тильманом [25, 26] – тектонического строения региона. Наиболее существенные расхождения отмечаются во взглядах на строение Яблонского массива и Южно-Анюйского прогиба. Так одни исследователи [9, 10, 24, 25] склонны рассматривать Яблонский массив как геоантиклинальное поднятие Алазейско-Олойской эвгеосинклинальной системы, которая характеризует область раскрытия дорифейской континентальной коры и формирование новообразованной коры к середине мела. Другие [7, 8, 18] считают, что массив является опущенной частью Омолонского массива, отделенной от него Березовской зоной глубинных разломов и его частичное обособление в самостоятельный тектонический элемент началось в среднеюрскую эпоху.

Южно-Анюйский прогиб был впервые выделен А. Я. Радзивиллом [18]. В зависимости от эволюции геологических воззрений и господствующей геотектонической концепции прогиб

трактовался то как геосинклинальная зона короткого развития [25], то как рифтогенная структура, характеризующаяся признаками типичных геосинклиналей [24], то как магматический краевой прогиб, то как реликт раннемезозойского океана, или как эвгеосинклинальная складчатая структура рифтовой природы [11, 12]. В работах последних лет [10] объем ее значительно расширен за счет включения в нее Алучинского, Яракваамского, Полярнинского поднятий. Разнообразие мнений является очевидным свидетельством сложности объекта.

В 1972–1974 гг. Б. Ф. и З. А. Палымскими проведены исследования по стратиграфии, тектонике и истории развития позднемезозойских впадин в зоне сочленения ОЧВП с прилегающими структурами [56]. Получены новые и обобщены имеющиеся материалы по стратиграфии впадин. Установлено, что возникновение впадин связано не с завершением геосинклинального цикла, а обусловлено самостоятельным этапом тектоно-магматической активизации. Интрузивные породы, совместно с вулканогенными, образуют вулканоплутонические ассоциации, характеризующиеся пространственной близостью и общностью составов. Выявлены закономерности размещения и эволюция оруденения, намечены участки, перспективные для поисков полезных ископаемых.

В 1980–1985 гг. на территории проведена геохимическая съемка по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 [41, 42]. На наиболее перспективных участках выполнены детальные поисково-оценочные работы. Получены сведения по металлогении и геохимии ландшафтов. Сделана прогнозная оценка перспективности территории на полезные ископаемые, определена рудно-формационная принадлежность проявлений, даны рекомендации по дальнейшим работам.

В 1987–1990 гг. в пределах Яракваамского поднятия П. П. Лычагиным изучались стратиграфия и магматизм палеозойских образований: разрезы в бассейне р. Яракваам, строение и вещественный состав Громаднинско-Вургувеевского интрузивного массива [9, 10, 11, 12]. Установлено сходство интрузивных пород с образованиями габбро-плагиогранитной формации. Сделан вывод, что палеозойским образованиям свойственны черты длительно развивающихся подвижных структур типа эвгеосинклиналей.

Вопросами геологии Южно-Анюйской зоны занимались Б. А. Натальин [13] и Л. М. Парфенов [15]. Зона была возведена в ранг системы и разделена на три формационные зоны: Нутесынскую, Центральную и Олойскую, различающихся по составу осадочных и вулканических формаций, особенностям магматизма, характеру складчатости и разрывных дислокаций, строению фундамента. Предполагалось, что верхнеюрские образования формировались на базитовом фундаменте, фрагментом которого в восточной части системы является Громаднинско-Вургувеевский габбро-плагиогранитный массив, породы которого метаморфизованы в условиях амфиболитовой фации и имеют более сложную, чем чехол, складчатую структуру. Этот фундамент совместно с верхнеюрскими кремнисто-глинисто-граувакковой и толеит-базальтовой формациями сопоставлялись с офиолитовыми ассоциациями. Установлена многоэтапность складчатых и разрывных дислокаций, предложена схема их корреляции с процессами магматизма и метаморфизма. Реконструированы геодинамические обстановки системы в раннем мезозое и определена тектоническая природа СВК. Комплексы Нутесынской и Олойской зон по формационному составу и петрохимическим особенностям сопоставлялись с комплексами современных островных дуг. Офиолиты Центральной зоны системы рассматривались как реликты мезозойской океанической коры. Раннемеловые флишеидные комплексы Центральной зоны сопоставлялись с комплексами преддуговых прогибов и реконструировались, как мезозойские активные континентальные окраины. Южно-Анюйская система в целом рассматривается как коллизионный шов на границе Североамериканской и Евразийской плит.

В 1983 г. издана металлогеническая карта Магаданской области масштаба 1 : 1 500 000, в которой С. Ф. Рыжковым дана магнитно-плотностная характеристика дифференцированности земной коры, установлена связь тектонических элементов и металлогении Северо-Востока [50].

В 1985–1988 гг. Н. Н. Незнановым на основе анализа информации по геологии и полезным ископаемым территории Западной Чукотки проведено структурно-формационное районирование с использованием космофотогеологических, морфоструктурных, геофизических и геохимических методов [49]. Для мезозойских структур установлено характерное складчато-глыбовое строение, при котором закономерно чередуются блоковые и линейно-складчатые подзоны. Определена связь размещения золотого оруденения с этапами тектоно-магматической активизации и заложении вдоль межглыбовых разломов разнообразных вулканоплутонических ассоциаций.

Геологосъемочные работы масштаба 1 : 50 000 с использованием каркасной [43] и групповой [33, 38, 56] методик имели поисковую направленность. Уточнены контуры распространения стратонив и интрузий, детализированы схемы стратиграфии, магматизма. На севере территории палеонтологически обоснованы отложения нижней юры. Выделен тектонический блок



верхнепалеозойских пород с флорой и фауной [56]. Найдена фауна в гремучинской толще [38]. На правом берегу р. Лев. Кульпольней выявлено мелкое месторождение ртути [43], перспективные рудопроявления золота в междуречье Коральвеем–Орловка [33], в верховьях р. Лосиха [56] и продуктивное вольфрам-молибденовое оруденение в междуречье Топографическая–Орловка [33]. Выделены рудные узлы и поля, установлены их структурная позиция и прогнозная оценка. Определена связь золоторудных проявлений с гвардейским интрузивным комплексом, вольфрам-молибденового проявления с ледниковым комплексом.

В 1990–1994 гг. составлены рабочие опорные легенды ГТК-50 Баимской и Камешковской [52, 66] серий листов.

В 1990–1995 гг. составлены Государственная геологическая карта и карта полезных ископаемых Западно-Чукотского региона масштаба 1 : 500 000 [54], в которых систематизированы современные сведения о геологическом строении и полезных ископаемых территории.

---

## СТРАТИГРАФИЯ

По литолого-структурным особенностям выделены три структурно-формационные зоны (СГЗ): Анюйская (рис. 1), Южно-Анюйская (рис. 2), Алучинско-Яракваамская. Расположение территории на стыке крупных структур предопределило интенсивную тектоническую переработку пород, а разнообразие тектоно-фациальных обстановок обусловили сложность и некоторую неопределенность выделения и корреляции стратиграфических подразделений.

На территории установлены отложения каменноугольной, пермской, триасовой, юрской, меловой, палеогеновой систем и рыхлые образования квартера.

### ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Оленинская толща (C<sub>1-2</sub>ol). Отложения толщи имеют крайне ограниченное распространение в Алучинско-Яракваамской СФЗ и встречаются в небольших блоках в междуречье Орловка–Геодезическая (1,5 км<sup>2</sup>) и на водоразделе Олений–Гремучая (2,2 км<sup>2</sup>). Толща сложена разнозернистыми до гравийных туфопесчаниками, петрокластическими граувакками, туфоалевролитами, в небольшом количестве присутствуют тефроиды, туффиты плагиориолитов (прил. 7.1). В бассейне руч. Оленьего преобладают псаммитовые граувакки. Нижняя граница не установлена.

Частные разрезы составлены [33, 38] на левобережье р. Орловки (прил. 6.1) мощностью 275–300 м и на правобережье р. Гремучей (прил. 6.2) мощностью 350–400 м. Мощность толщи 275–400 м.

Возраст отложений на правобережье р. Орловки обоснован отпечатками ядер мелких и крупных брахиопод *Settedabania* sp. indet., *Eumetria* sp. Обе формы относятся к магарскому горизонту раннего–среднего карбона. Среди углистых туфоалевролитов на правобережье р. Гремучей собраны органические остатки *Angaropteridium cardiopteroides* Zal., *Tomiodendron* sp. Определения возраста флоры несколько противоречивы: Г. Н. Васильевой (ВСЕГЕИ, 1988) он датирован ранним–средним карбоном; по материалам II стратиграфического совещания по Северо-Востоку данный комплекс флоры встречается от низов магарского до пареньского горизонта. В Атласе руководящих форм фауны и флоры Западной Сибири *Angaropteridium cardiopteroides* характерен для раннего карбона. Возраст *Tomiodendron* sp., по заключению Ю. М. Кривоносова, соответствует карбону. Возраст толщи принят ранне-среднекаменноугольным.

### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

**Великинский комплекс натриевых базальтов.** Великинская толща (C<sub>2</sub>?vl). Отложения установлены в Яракваамской СФЗ и слагают фрагментарные участки на левобережье р. Бол. Анюй. Толща представлена переслаивающимися лавами, лавобрекчиями, туфами базальтов, андезибазальтами, реже – андезитами (прил. 7.2). В верхней части разреза содержатся прослой туфов и лав плагиориолитов, плагиодацитов. Главная особенность вулканогенных пород толщи – глубокая переработка основной массы пород: альбитизация, карбонатизация, хлоритизация при незначительном изменении темноцветных минералов.

Система	Отдел	Ярус	Индекс	Колонка	Мощность, в м	Характеристика подразделений
М Е Л О В Л А Я	ВЕРХНИЙ		K <sub>1,ut</sub>		150-250	Верхняя подтолща. Базальты и их туфы, редко кластолавы базальтов
			K <sub>1,ut</sub>		250-300	Нижняя подтолща. Риколиты, риодациты, дациты, андезиты и их туфы, реже кластолавы ксилогосостава
		K <sub>ut</sub>		350-400	Тытыльвеевская свита. Базальты, андезибазальты, андезиты, их туфы, кластолавы базальтов. Флора <i>Desmiophyllum</i> sp.	
		K <sub>kl</sub>		800-1000	Кульпольнейская свита. Конгломераты, песчаники, алевролиты, прослойки каменного угля. Флора <i>Coniopteris onychioides</i> Vassil. et K.-M., <i>Ohychiopsis elongata</i> (Geyl.) Vok., <i>Birisia onychoides</i> (Vassil. et K.-M.) Samyl., <i>Phoenicopsis</i> cf. <i>angustifolia</i> Heer, <i>P.</i> ex gr. <i>magnifolia</i> Pryn.	
		K <sub>nt</sub>		500	Нутесынская свита. Конгломераты, гравелиты, песчаники, прослойки углестых алевролитов и каменного угля. Флора <i>Coniopteris onychioides</i> Vassil. et K.-M., <i>Ohychiopsis elongata</i> (Geyl.) Vok., <i>O. psilotoides</i> (S. et W.) Ward, <i>Ginkgo adiatoides</i> (Ung.) Heer, <i>G. lepida</i> Heer, <i>Birisia onychoides</i> (Vassil. et K.-M.) Samyl., <i>Phoenicopsis</i> cf. <i>angustifolia</i> Heer, <i>P.</i> ex gr. <i>magnifolia</i> Pryn., <i>P.</i> cf. <i>speciosa</i> Heer	
Ю Р С К А Я	ВЕРХНИЙ		J <sub>1,tm</sub>		200-300	Тэтэмвеевская толща. Алевролиты, песчаники, гравелиты. Фауна: <i>Buchia</i> cf. <i>mosquensis</i> (Buch.), <i>B. terebratuloides</i> (Lah.) и др.
			J <sub>1,tl</sub>		1000	Тэлькьльквеевская толща. Конгломераты, гравелиты, полимиктовые песчаники, прослойки алевролитов. Фауна: <i>Buchia mosquensis</i> (Buch.), <i>B. lindstroemi</i> (Sok.), <i>B. piochii</i> (Gabb.) и др.
	НИЖНИЙ	J <sub>1,sh</sub>		300-500	Широкинская толща. Песчаники, алевролиты, прослойки туфопесчаников и туфов среднего состава. Фауна: <i>Oiapiria</i> cf. <i>originalis</i> (Kipar.), <i>Pentacrinus</i> cf. <i>subangularis</i> Mill. и др.	
Т Р И А С О В А Я	ВЕРХНИЙ		T <sub>1,mc</sub>		250-300	Мачваамская толща. Аркозы, углесто-глинистые и глинистые сланцы, алевролиты, аргиллиты, прослойки полимиктовых песчаников, линзы известняков. Фауна: <i>Monotis ochotica</i> (Keys.) и др.
			T <sub>1,pk</sub>		900	Пауктуваамская свита. Углисто-глинистые и глинистые сланцы, аргиллиты, аркозы, алевролиты, прослойки известняков. <i>Halobia</i> ex gr. <i>austriaca</i> Mojs., <i>H. charlyana</i> Mojs.

Рис. 1. Стратиграфическая колонка Анойской СФЗ.

Частный разрез составлен по руч. Великому (левому притоку р. Бол. Аной) за пределами территории [56]. Мощность 600–800 м.

Возрастное положение толщ недостаточно ясно. На территории отложения не содержат органических остатков. Восточнее ее, на р. Верх. Вургувеем, пачка переслаивающихся лав, лавобрекчий, туфов андезибазальтов и андезитов толщ залегает на органогенных, частично мраморизованных, известняках с остатками мелких брахиопод *Rhetria?* sp. indet., которые, по заключению Б. К. Лихарева, относятся к нижнему карбону. На левобережье руч. Великого вулканиды толщ перекрыты конгломератами, вверх по разрезу сменяющимися гравийными граувакками с фауной позднего карбона–ранней перми. Возраст толщ принят условно среднекаменноугольным.




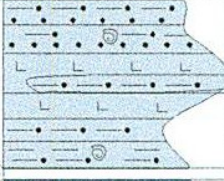
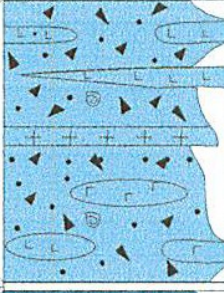
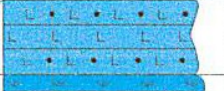
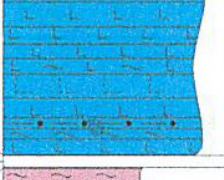

Система	Оддел	Ярус	Индекс	Колонка	Мощность в м	Характеристика подразделений
МЕЛОВЛАЯ	НИЖНИЙ		K <sub>1ut</sub>		300-400	Уткуптинская свита. Конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты. Фауна: <i>Inoceramus aucella</i> Traut. и др.
			K <sub>1lt</sub>		400-450	ЛЕВОТЕНЬВЕЛЬЕВСКАЯ ТОЛЩА Верхняя подтолща. Песчаники, алевролиты, аргиллиты. Фауна: <i>Buchia okensis</i> (Pavl.), <i>B. sp. indet.</i>
			K <sub>1lt</sub>		500-600	
КЛАЯ	ВЕРХНИЙ		J <sub>1tn</sub>		500-700	Теньвельевская толща. Алевролиты, полимиктовые песчаники, граувакки, пласты и будины базальтов, туфов и туффитов основного состава <i>Buchia cf. mosquensis</i> (Buch), <i>B. sp. indet.</i> , <i>Oxytoma (Boreioxytoma) cf. aucta</i> Parak.
			J <sub>1sn</sub>		1000-1200	Снежинская толща. Алевропелитовые турбидиты (матрикс), содержащие обломки, глыбы, пластины габброидов, плагногранитов, базальтов, мета-базальтов, туфов и и туффитов основного состава. Фауна: <i>Buchia sp. indet.</i>
			J <sub>1kr2</sub>		250-300	КОРАНЬВЕВСКАЯ ТОЛЩА Верхняя подтолща. Туфы основного и кислого состава, пласты базальтов, metabазальтов, прослои и пачки кремнисто-глинистых пород. Фауна: <i>Buchia lindstroemi</i> Sok., <i>B. concentrica</i> (Sow.) и др.
			J <sub>1kr1</sub>		600-800	
			ТРИАСОВАЯ	ВЕРХНИЙ		T <sub>1us2</sub>
T <sub>1us1</sub>		360-500				Нижняя подтолща. Аркозы, алевролиты, аргиллиты, глинистые сланцы, прослои песчаников и известняков. Фауна: <i>Monotis ex gr. scutiformis</i> (Tell.), обрывки конодонтов

Рис. 2. Стратиграфическая колонка Анойской и Южно-Анойской СФЗ.

**Яракваамский комплекс натриевых риолитов.** Яракваамская толща (C<sub>2</sub>jar). Отложения толщи развиты на левобережье р. Яракваам, в пределах Яракваамской СФЗ. Разрез толщи представлен лавами, лавобрекчиями и туфами плагioriолитов, плагioriодацитов, плагииодацитов, туффитами кислого состава, тефроидами, петрокластическими граувакками, находящимися в грубом переслаивании (прил. 7.3). В нижней части разреза встречаются прослои андезитов. Характерно преобладание туфов над лавами и наличие терригенных отложений морского генезиса. Взаимоотношения с подстилающими породами на территории тектонические. Основываясь на наличии однотипных литологических разновидностей в верхней части великинской толщи и нижней части яракваамской, уместно предположить наличие согласных соотношений между ними.

Породы толщи ранее включались в состав кедонской серии средне-позднедевонского воз-

раста. Работами последних лет [10, 12, 56] среди полей развития кислых вулканитов найдена среднекарбонная фауна. Кроме того, лавы кислого состава в отличие от пород кедонской серии имеют существенно натриевый состав. Совместно с отложениями великинской толщи образует единый формационный ряд, в котором формация натриевых базальтов (великинская) закономерно сменяется формацией натриевых риолитов (яракваамская).

Частный разрез толщи 470 м составлен на левобережье р. Яракваам (прил. 6.3) [56]. В разрезе толща представлена не в полном объеме. Южнее, в устье р. Яракваам, мощность увеличивается до 600 м за счет появления в нижней части разреза пластов альбитизированных андезитов.

Среднекаменноугольный возраст обосновывается стратиграфическим положением толщи, подстилающей отложения с фауной позднекарбонного–раннепермского возраста.

## КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ – ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Истоковская свита ( $C_3-P_1is$ ). Отложения свиты установлены в Яракваамской СФПЗ, в нижнем течении р. Яракваам, на левобережье р. Бол. Анной, слагают небольшие тектонические блоки (2–9 км<sup>2</sup>) в верховьях руч. Истокового, в бассейне р. Лосиха. Свита представлена гравийными, гравийно-псаммитовыми, псаммитовыми, петрокластическими и полевошпатовыми граувакками, тефроидами, туфами и туффитами плагиориодацитов, плагиодацитов, реже – андезитов, полимиктовыми песчаниками, туфоалевролитами, песчанистыми известняками (прил. 7.4). В составе свиты преобладают терригенные породы. В отличие от нижележащих образований в свите отсутствуют лавовые разновидности эффузивных пород, а туфы кислого состава представлены тонкопепловыми разновидностями. Взаимоотношения свиты с подстилающими породами яракваамской толщи изучались на р. Яракваам и в верховьях руч. Истокового [10, 11, 12, 56]. В левом борту р. Яракваам псаммитовые граувакки свиты с фауной *Neocamptocrinus* cf. *rarus* (Scor.) без видимого несогласия налегают на пачку переслаивающихся плагиодацитов с пепловыми туфами кислого состава, относящихся к яракваамской толще.

Нижняя часть разреза в верховьях руч. Худого (левого притока р. Яракваам) (прил. 6.4) сложена грубо переслаивающимися гравийно-псаммитовыми, псаммитовыми полевошпатовыми и петрокластическими граувакками, пепловыми туфами кислого состава с прослоями и линзами полимиктовых песчаников, песчанистых известняков, ракушечников, туфоалевролитов. Описанный А. Я. Радзивиллом [17] в основании разреза пласт конгломератов (40 м) ни нами, ни другими предшественниками не обнаружен.

В верховьях руч. Истоковый (прил. 6.5) разрез свиты начинается с маломощного (до 0,5 м) пласта мелкогалечных туфоконгломератов, мелкие валуны и галька которых сложена позднепалеозойскими интрузивными и эффузивными породами, выше которого залегает пачка переслаивающихся литовитрокластических пепловых туфов плагиориодацитов и гравийно-псаммитовых полевошпатовых граувакк с фауной *Martinia* sp. indet. [56].

На левобережье р. Звонкой в разрезе свиты практически отсутствуют груботерригенные разновидности граувакк [56]. Существенно увеличивается количество туфов кислого состава и чаще встречаются прослойки песчанистых известняков, содержащие мшанки и криноидеи.

На левобережье р. Лосиха в тектоническом блоке свита представлена грубо переслаивающимися гравийно-псаммитовыми, псаммитовыми полевошпатовыми и петрокластическими граувакками *Spirifer* sp., пепловыми туфами плагиодацитов с прослоями туфоалевролитов [56]. Фауна *Jakutoproductus* ex gr. *burgaliensis* Gan., *Anidanthus* cf. *boikowi* (Step.), *Krotovia pustulata* (Keys.), *Ptychomphalina* cf. *talboti* Dick., *Canocrinella* sp. В составе отложений на правобережье р. Лосиха пепловые туфы кислого состава и граувакки находятся в равных соотношениях. Здесь собраны остатки листьев кардаита *Rufioria*. Мощность толщи 800–870 м.

Возраст свиты обоснован многочисленными сборами органических остатков. Комплексы фауны, встреченные в нижних частях разреза свиты на левобережье р. Яракваам, соответствуют верхам ольчинского горизонта – пареньскому надгоризонту каменноугольной системы. Для средних частей разреза на основании совместного нахождения брахиопод рода *Jakutoproductus*, члеников стеблей пелагических криноидей *Neocamptocrinus* и аммоноидей *Neosumardites triiceps* Ruzh. установлен раннепермский возраст, мунугуджакский горизонт, отложения верхних частей разреза, где встречены табулятоморфные кораллы *Cladochonus* ex gr. *magnus* Gerth. и сопутствующие им комплексы фауны, датированы джигдалинским горизонтом ранней перми.

## ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

### ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

**Сухоруслинский комплекс дацитовый.** Сухоруслинская толща ( $P_2sr$ ). Покровные фации комплекса развиты в полосе 2–5 км северо-западного простирания, прослеживающейся от средней части долины р. Яракваам до левобережья р. Орловки. Толща сложена туфами и туффитами кислого и среднего состава с прослоями игнимбритов и ксенотуфов кислого состава, туфопесчаников, туфогравелитов (прил. 7.5). Характерно наличие линз битуминозных известняков и высокая степень динамометаморфизма пород. Характер границ толщи тектонический. Соотношения с подстилающими отложениями не выяснены из-за сильного динамометаморфизма вдоль контактов блоков.

Частный разрез составлен по правобережью р. Коральвеем (прил. 6.6) мощностью 450 м [33]. К западу от этого разреза, в междуречье Зеркальный–Сухое Русло, среди отложений толщи встречены маломощные прослои и линзы битуминозных пелитоморфных известняков, с характерным запахом сероводорода и скоплениями обломков призматических слоев раковин колымий. Мощность толщи 450 м.

Возраст толщи позднепермский на основании находок в прослоях пелитоморфных известняков фауны *Kolytia* sp. indet. По мнению В. Г. Ганелина эти отложения следует относить к перми, не ниже джигдалинского горизонта и наиболее вероятно принадлежность их к оломонскому горизонту.

## МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

#### ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отложения триасового возраста установлены в Анюйской (пауктуваамская свита и мачваваамская толща), Южно-Анюйской (устьевская толща) и Алучинско-Яракваамской (игрековая и приреченская толщи) СФЗ. Стратиграфические разрезы отложений, слагающих эти зоны, резко различаются.

**Пауктуваамская свита ( $T_3pk$ ).** Выходы пород свиты установлены в северной части района, в бассейнах р. Мал. Анюй, низовьях р. Кульпольней и в верховьях р. Лев. Кульпольней. На сопредельной к северу территории в составе свиты по литологическим особенностям выделено три подсвиты, согласно залегающих на породах среднего триаса. В районе характер обнаженности пород и степень их дислоцированности не позволили провести расчленение свиты на составные части. Свита сложена глинистыми, углисто-глинистыми сланцами, полевошпат-кварцевыми псаммитовыми и алевритовыми аркозами, полимиктовыми песчаниками и алевролитами (прил. 7.6). Встречаются линзовидные прослои известняков.

Стратотип свиты отсутствует. Частный разрез (прил. 6.7) изучен в береговых обрывах левобережья р. Мал. Анюй [49]. Мощность свиты 900 м.

Для отложений характерны следующие особенности: псаммитовые разновидности пород интенсивно лимонитизированы, в результате породы приобретают буроватый оттенок; переслаивание пород ритмичное; песчаники и сланцы образуют маломощные (0,1–0,3 м) прослои; в породах наблюдаются многочисленные фукоиды, глинисто-сидеритовые и сульфидные конкреции; кластический материал псаммитовых разновидностей хорошо отсортирован и окатан.

Возраст отложений свиты ранненорийский на основании сопоставления их с аналогичными породами сопредельной территории с фауной *Halobia* ex gr. *austriaca* Mojs., *H. charlyana* Mojs.

**Мачваваамская толща ( $T_3mč$ )** установлена на левобережьях р. Мал. Анюй и Кульпольней и представлена ритмично чередующимися глинистыми, углисто-глинистыми сланцами и псаммитовыми, алевро-псаммитовыми, алевритовыми аркозами (прил. 7.6). Встречаются прослои алевролитов, аргиллитов, мелкозернистых полимиктовых песчаников и известняков. Установлена постепенная граница с подстилающей пауктуваамской свитой и выражена сменой углисто-глинистых сланцев пауктуваамской свиты пачкой ритмично переслаивающихся алевро-псаммитовых, алевритовых аркозов и глинистых сланцев.

Частный разрез 212 м (прил. 6.8) составлен на левобережье р. Мал. Анюй [49]. Верхняя часть толщи в пределах района не установлена. Севернее, за его пределами, где изучены более представительные разрезы толщи, ее мощность оценивается в 500–600 м. Мощность толщи на территории 200–250 м.

Возраст толщи обоснован находками в нижней части разреза фауны *Monotis ochotica* var. *eurchachis* Tell., *M. ochotica* cf. var. *pachypleura* Tell., *M. ochotica* (Keys.).

Устьевская толща. Отложения толщи прослеживаются в центральной части в виде полосы северо-западного субширотного простирания от правобережья р. Орловки до верховьев р. Яракваам шириной от 10 км на западе и до 2,5 км – на востоке. Толща сложена темно-серыми, буровато-серыми кварц-полевошпатовыми и мезомиктовыми аркозами, полимиктовыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, глинистыми сланцами с редкими маломощными прослоями конгломератов, гравелитов, песчаных известняков (прил. 7.7). Характерно неравномерное, реже ритмичное переслаивание. Отложения толщи интенсивно дислоцированы в мощных зонах смятия и рассланцевания и в большинстве случаев превращены в сланцы по алевролитам и аргиллитам. Песчаники обычно встречаются в виде будинированных прослоев в рассланцованной массе. Взаимоотношения с более древними отложениями не установлены, с более поздними – тектонические.

Особенностью толщи является наложенная система параллельно расположенных даек кислого состава. Дайки и многочисленные послойные маломощные кварцевые жилы являются характерными картировочными признаками толщи, как и наличие на поверхностях наслоения пород отпечатков волноприбойных знаков, трещин усыхания, фукоидов. В алевролитах и глинистых сланцах встречаются остатки растительного детрита и сульфидные конкреции.

По особенностям литологического состава пород толща разделена на две подтолщи: нижнюю существенно алевро-песчаниковую и верхнюю алевро-аргиллитовую.

*Нижняя подтолща* ( $T_{3us_1}$ ) представлена переслаивающимися аркозами, полимиктовыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, глинистыми сланцами, реже – гравелитами, конгломератами.

Характерный разрез без фаунистических сборов составлен по р. Уямканде западнее территории. Частные разрезы подтолщи составлены по руч. Финиш мощностью 360–420 м (левому притоку р. Устьева) (прил. 6.9) [43] и в правом борту р. Хребтовой мощностью 500 м (прил. 6.10) [33]. Мощность подтолщи 610–800 м.

*Верхняя подтолща* ( $T_{3us_2}$ ) представлена флишоидным переслаиванием аргиллитов, алевролитов, аркозов, песчаников. Ритмы обычно двучленные: алевролит–аргиллит, реже – трехчленные: песчаник–алевролит–аргиллит. В ритмах преобладают тонкотерригенные породы в пропорциях близких к 1:5:14. Мощности прослоев алевролитов и песчаников не превышают 4–5 см.

Частный разрез подтолщи составлен по руч. Козел (левом притоке р. Хребтовой) мощностью 250–300 м (прил. 6.11) [33]. Мощность подтолщи 360–500 м.

*Нерасчлененные отложения устьевской толщи* ( $T_{3us}$ ) прослеживаются полосой субширотного северо-западного простирания шириной 1–6 км от р. Волчья Падь до р. Лев. Коральвеем. Толща представлена глинистыми сланцами, алевролитами, аркозами, полимиктовыми песчаниками, находящимся во флишоидном переслаивании. Взаимоотношения толщи со вмещающими отложениями тектонические. Все литологические разновидности, слагающие толщу, рассланцованы.

Частный разрез мощность 860 м составлен на правобережье р. Яракваам (прил. 6.12) [38]. Мощность толщи 860–1 300 м.

Возраст толщи фаунистически обоснован слабо. Только на западе района на правобережье р. Устьева обнаружена *Otapiria* sp. indet., а за его пределами, в бассейне р. Уямканда собраны *Monotis* ex gr. *scutiformis* (Tell.), *M. zabaicalica* (Kipar.). В верховьях руч. Яковеем в кремнистых стяжениях среди рассланцованных алевролитов встречены обрывки конодонтов, которые по заключению В. А. Аристова (ГИН РАН) датируют возраст вмещающих их отложений древнее ранней юры. Возраст толщи определен ранне-позднеюрским.

Игрековская и приреченская толщи на карте показаны объединенными ( $T_{3jg+pr}$ ).

*Игрековская толща.* Отложения толщи установлены в верховьях руч. Истокового (правого притока р. Яракваам), на левобережье р. Коральвеем, в междуречьях Звонкая–Сухое Русло, Заполярная–Белый Камень. Выходы пород толщи сопряжены с участками развития верхнепалеозойских отложений. Толща сложена конгломератами, граувакками, тефроидами (прил. 7.8). На руч. Истоковом мелкогалечные конгломераты основания толщи несогласно залегают на туфах кислого состава с раннепермской фауной.

Частный разрез (прил. 6.13) составлен в верховьях руч. Истокового [56]. Мощность толщи 65–80 м.

Ранненорийский возраст обоснован остатками фауны *Cardinia* cf. *subtrigona* Kipar., *Halobia* cf. *superba* Mojs., *H. cordillerana* Smith, *H. obruchevi* Kipar., *H. austriaca* Mojs., *H. ex gr. haliluen-*

sis Kittl., *H. charliana* Mojs.

*Приреченская толща.* Отложения протягиваются полосой в 1–6 км от междуречья Яракваам–Гремучая до верховьев р. Прав. Коральвеем. Небольшой выход свиты (2 км<sup>2</sup>) установлен на междуречье Заполярная–Белый Камень. Взаимоотношения с игрековой толщи согласные. На контакте с верхнепалеозойскими породами по р. Яракваам – горизонт 10–15 м мелкогалечных туфоконгломератов с фауной *Monotis* ex gr. *scutiformis* (Tell.), *M. jakutica* (Tell.). На правобережье р. Коральвеем в составе толщи преобладают гравийные, гравийно-псаммитовые, псаммитовые петрокластические и полевошпатовые граувакки, содержащие прослои туфоалевролитов, полимиктовых песчаников, туфопесчаников, тефроидов, туффитов и туфов среднего состава (прил. 7.9). В основании нередко прослеживается горизонт мелкогалечных туфоконгломератов с прослоями гравелитов.

Частный разрез толщи составлен в междуречье Истоковый–Звонкая (прил. 6.14) мощностью 350–400 м [56].

К востоку, в междуречье Яракваам–Гремучая мощность толщи увеличивается и в ее составе доминирующую роль играют подводно-оползневые брекчии, слагающие в верховьях руч. Худого 20–25 %, а в верховьях руч. Оленьего – более 50 % объема толщи [42].

В верховьях руч. Оленьего толща имеет двучленное строение [38]. Нижняя часть разреза характеризуется преобладанием подводно-оползневых брекчий, верхняя – существенно гравелитовая. Детальный частный разрез нижней части (прил. 6.15) составлен на руч. Прозрачном [38]. В составе нижней части разреза толщи преобладают (75 %) породы смешанного глинисто-алевритопсаммитового состава и сложного текстурного облика, отнесенные к подводно-оползневым брекчиям, реже встречаются граувакки и алевритовые аргиллиты (прил. 7.9). Подводно-оползневые брекчии – породы сложного строения, в которых брекчиевая текстура часто сочетается с разными типами слоистости. Выделяется две разновидности: первую образуют породы с алеврито-тонкопсаммитовым матриксом и включениями глинистого и алеврито-глинистого материала, вторую – с глинистым матриксом и псаммитовыми включениями. Между разновидностями наблюдаются постепенные переходы. Размер и форма включений, содержание их в матриксе подвержены колебаниям. Наряду с включениями неправильной формы со сложными контурами ограничений встречаются изометричные и линзовидные, часто последние с отчетливо упорядоченной ориентировкой. Слоистость параллельная, линейная, волнистая, линзовидная. В разновидностях с глинистым матриксом слоистость более тонкая. Мощность нижней части разреза толщи 350–400 м.

Состав верхней части разреза толщи: гравийные граувакки с фаціальными переходами на отдельных участках до гравелито-конгломератов и, как исключение, до валунно-галечных конгломератов; редко – мелко- и разнозернистые зеленые граувакки, зеленые туфоалевролиты, темно-серые аргиллиты, мелкообломочные подводно-оползневые брекчии. Строение этой части разреза заметно отличается по латерали: на одних участках распространения гравийные граувакки, и переходные породы слагают крупные поля или блоки с простым монотонным строением мощностью до нескольких сотен метров; на других включают пласты и крупные линзы алевролитов и аргиллитов, либо наблюдается отчетливое их переслаивание с псаммитовыми граувакками и туфоалевролитами. Частный разрез верхней части толщи мощностью 320 м составлен на водоразделе руч. Олений–Веда [38]. В междуречье Звонкая–Белый Камень толща представлена переслаивающимися гравийными, гравийно-псаммитовыми, псаммитовыми полевошпатовыми и петрокластическими граувакками с прослоями туфоалевролитов, тефроидов и туффитов среднего состава с фауной *Monotis* ex gr. *ochotica* (Keys.), *Oxytoma* cf. *omolonense* Kipar., *Otapiria* cf. *ussuriensis* (Vor.) [40].

В основании установлены туфоконгломераты и гравелиты с прослоями граувакк, содержащие остатки *Halobia* cf. *austriaca* Mojs.

Мощность толщи 670–720 м.

Возраст толщи установлен на основании сборов ископаемых остатков. В нижней части разреза встречен *Monotis* cf. *ochotica densistriata* (Tell.), характеризующий нижние горизонты позднеорийской зоны *Monotis ochotica*, здесь же найден фрагмент тонкорестристой раковины *Monotis* sp. indet., которая по заключению Ю. М. Бычкова относится к средненорийской группе *Monotis scutiformis*, позднеорийские формы *Monotis salinaria* Schloth. Возраст нижней части разреза толщи датируется концом среднего–началом позднего нория. Возраст верхней части разреза определены по находкам фауны *Monotis* aff. *scutiformis typica* Kipar. с более грубыми формами, приближающихся к *Monotis ochotica densistriata* (Tell.). Кроме того, собраны *Monotis* sp. indet. (*M.* aff. *planocostata* Kipar.), *M.* ex gr. *scutiformis* (Tell.), *M. ochotica ochotica* (Keys.), *M. pachypleura* (Tell.), *M.* ex gr. *ochotica* (Keys.), *M. ochotica* (Keys.). По заключению Т. Б. Мальковой, данный комплекс характеризует позднеорийскую лону. Ненормальное распределение



фауны в разрезе, в том числе совместное присутствие видов *scutiformis* и *ochotica*, предполагает перемешивание, либо перемещение осадков при подводно-оползневых движениях.

## ЮРСКАЯ СИСТЕМА

На территории установлены образования всех отделов юрской системы. Отложения юры встречены в пределах Анюйской, Южно-Анюйской, Алучинско-Яракваамской СФЗ.

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Отложения развиты в Анюйской (широкинская толща) и Алучинско-Яракваамской (звонкинская свита) СФЗ.

**Широкинская толща (J<sub>1</sub>sh).** Отложения толщи развиты на северо-западе района, в междуречье Лев. Кульпольней–Тэлыкылькувеем, а также в блоке 2 км<sup>2</sup> междуречья Угрюмый–Тундровый на левобережье р. Нутесын. Толща сложена песчаниками и алевролитами с прослоями и линзами грубозернистых песчаников, туфов среднего состава и туфопесчаников (прил. 7.10).

Частные разрезы толщи (прил. 6.16) составлены в верховьях р. Тылыкылькувеем мощностью 150 м [43] и на правобережье руч. Угрюмый мощностью 300 м [33]. Мощность толщи 300–500 м.

Раннеюрский возраст толщи обоснован находками органических остатков *Otapiria* cf. *originalis* (Kipar.), *O. limaeformis* Tuchk., *Pentacrinus* cf. *subangularis* Mill.

**Звонкинская свита (J<sub>1</sub>zv).** Отложения свиты наблюдаются в бассейнах р. Яракваам и руч. Белый Камень. Выходы свиты обычно сопряжены с полями развития верхнетриасовых отложений. Нижняя граница изучена на береговом обнажении р. Привальной за пределами территории, где свита согласно налегает на отложения привальнинской свиты верхнего триаса [29]. На территории свита представлена не в полном объеме: из разреза выпадают отложения нижней и средней частей с фауной геттанга и синемюра. Отложения верхней части разреза свиты с фауной плинсбаха залегают на верхнем триасе с перерывом. Свита представлена полевошпатовыми и петрокластическими псаммитовыми и гравийно-псаммитовыми граувакками, алевролитами с прослоями полимиктовых песчаников, туфопесчаников и конгломератов (прил. 7.11).

Стратотип изучен в береговых обрывах р. Ниж. Вургувеем в 15 км южнее территории [1, 29]. Мощность свиты 210–300 м.

В бассейне р. Звонкой в отложениях свиты встречены *Oxytoma* cf. *cygnipes* (Young et Bird.), *Clamys textoria* (Schloth.), *Lima* ex gr. *subcompressa* Kipar., *L.* cf. *acutcostata* Tuchk., *L.* cf. *ovalis* Goldf., *Amaltheus margaritatus* Mont., *Rhynchonella* sp. indet., *Macrodon* sp. indet., *Entolium* sp. indet. На руч. Белый Камень свита представлена переслаивающимися гравийными и псаммитовыми граувакками, алевролитами, туфоалевролитами, туффитами среднего состава, среди которых встречены отпечатки *Amaltheus margaritatus* Mont., *A. margaritatus* var. *laevis* Quenst. Возраст верхней части свиты, развитой в пределах территории, по комплексу фауны соответствует ранней юре.

### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднеюрские отложения объединенные в **тантынскую серию** изучены в пределах Алучинско-Яракваамской СФЗ. В составе иноцерамовой юры установлено три свиты: койгувеемская, лосихинская и каркасинская.

**Койгувеемская свита (J<sub>2</sub>kg)** слагает нижнюю часть отложений иноцерамовой юры. Прослеживается по периферии отложений верхнего триаса–нижней юры. С подстилающими отложениями свита имеет несогласные соотношения. В основании разреза свиты залегают мощная (до 80 м) пачка конгломератов, нередко переходящая по простиранию в гравийные и грубозернистые граувакки. Верхняя часть разреза сложена зеленовато-серыми разномиктовыми граувакками и алевролитами с прослоями полимиктовых песчаников и туфопесчаников (прил. 7.12).

Стратотип свиты изучен в береговых обнажениях р. Привальной, в 15 км южнее территории [1, 28]. Частный разрез изучен в бассейне руч. Стойбищного (левого притока р. Айнахкурген) мощностью 360 м (прил. 6.17). Мощность свиты 390–400 м.

Возраст свиты в последнее время определен как ааленский. Для нижней части свиты характерны раннеааленские аммониты *Pseudolioceras* sp. indet. и пеллециподы *Mytiloides amygdoloi-*

*des* (Goldf.), *M. dubius* (Sow.), *M. quenstedti* Pcel. Для верхней – фауна позднеааленского возраста – *Mytiloceramus ambiguus* Eichw., *M. subambiguus* Pcel., *M. ex gr. menneri* Kosch.

Лосихинская свита ( $J_2ls$ ). Отложения свиты прослеживаются в северо-западном направлении через всю территорию от приустьевой части р. Яракваам до р. Заполярной. В составе свиты преобладают петрокластические и полевошпатовые граувакки от гравийных до среднезернистых и алевропесчаники; реже – туфоалевролиты, мелкозернистые разновидности граувакк, разномзернистые туфопесчаники, туффиты и туфы среднего состава (прил. 7.12). Свита представляет собой характерный терригенный комплекс, критериями выделения которого, помимо набора органических остатков, приняты: более грубозернистый, чем у ниже- и вышележащих отложений состав пород и увеличение в них пирокластической составляющей; наличие мощных прослоев полосчатых алевропесчаников – своеобразных пород, представляющих собой переслаивающиеся (часто в виде неправильной формы вытянутых линз) туфоалевролиты, туфопесчаники, туффиты и туфы среднего состава; участки развития отложений свиты выделяются, как средневысокие горы. Отложения свиты залегают согласно на породах койгувеевской свиты. Граница между ними проводится по появлению в разрезе крупнозернистых разновидностей.

Стратотип изучен в береговых обнажениях р. Привальной [1, 28], в 15 км южнее территории. Частный разрез изучен в бассейне руч. Стойбищный (левого притока р. Айнахурген) мощностью 700 м (прил. 6.18). Мощность свиты 500–700 м.

Возраст свиты установлен в интервале поздний аален–байос на основании следующих данных. Нижняя часть разреза содержит остатки позднеааленских видов: *Mytiloceramus ussuriensis* Vor., *M. aequicostatus* Vor., *M. formosulus* Vor. Верхняя – охарактеризована байосскими видами: *Mytiloceramus elongatus* Kosch., *M. karakuwensis* Hayami, *M. ex gr. retrorsus* Keys., *M. cf. eximius* Eichw.

Каркаснинская свита ( $J_2kr$ ). Отложения свиты распространены в бассейнах рр. Яракваам, Лосиха, Айнахурген, Заполярная, Геодезическая, Орловка. В разрезе преобладают петрокластические и полевошпатовые граувакки, переслаивающиеся с туфоалевролитами. Встречаются прослойки аргиллитов, полимиктовых песчаников, туфопесчаников (прил. 7.12). Нижняя граница изучена в береговых обрывах р. Бол. Анюй, Заполярной, в бассейне руч. Стойбищный, где отложения свиты согласно залегают на лосихинской свите.

Стратотип изучен в верховьях р. Каркасной, в 5 км западнее района. На территории разрез изучен в береговых обрывах р. Заполярной (прил. 6.19), где толща алевролитов переслаивается с алевро-псаммитовыми граувакками и полимиктовыми песчаниками [40]. В нижней части разреза встречаются прослойки туфопесчаников, в верхней – увеличивается количество алевролитов и появляются прослойки полимиктовых песчаников. Мощность свиты 400–450 м.

Возраст толщи обоснован фауной. Нижняя часть разреза охарактеризована остатками *Mytiloceramus ex gr. retrorsus* Keys., *M. kystatymensis* Kosch., *M. ex gr. porrectus* Eichw., обычно присутствующих в батских отложениях смежных регионов Северо-Востока Азии. Верхняя – содержит остатки раннекембрийской фауны: *Mytiloceramus godunzowi* Afitsky, *M. pseudolucifer* Afitsky, *Buchia rotunda* Vor., *Cadoceras* sp. indet.

Нерасчлененные отложения тантынской серии ( $J_2tn$ ). Серия представлена переслаивающимися прослоями подводно-оползневых брекчий, слагающих небольшой тектонический блок на лево-правобережье р. Орловки. Границы отложений не установлены. Ограничения толщи тектонические; с севера она примыкает к отложениям верхнего триаса, на юге – к ниже-среднекаменноугольной оленинской толщью. Внутреннее строение толщи чрезвычайно сложное, что обусловлено интенсивной тектонической переработкой пород, наличием многочисленных согласных и секущих дайковых тел кислого и умеренно кислого состава. Сложена подводно-оползневыми брекчиями, в составе которых выделяется множество разновидностей, различающихся цветом, характером матрикса, количеством и вещественным составом включений. Наиболее распространены породы с пелитовым и алевро-пелитовым матриксом темно-серого, до черного цвета. Внешне они напоминают алевролиты или аргиллиты с рассеянными в них обломками линзовидной формы, отличающиеся более светлой окраской. Встречаются породы с серо-зеленой окраской матрикса, на фоне которого выделяются более темные обломки глинистого состава сложной формы и сочленения с матриксом. Ориентировочная мощность толщи с учетом крутого залегания пород 400 м.

Возраст принят на основании редких находок фауны *Inoceramus* sp. indet. и их призматических слоев, которые по заключению И. В. Полуботко и А. Ф. Ефимовой датируют среднеюрский возраст вмещающих их пород.

## СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Вулканотерригенные отложения, слагающие Южную подзону Южно-Ануйской СФЗ, объединены в **гремучинскую ассоциацию**, прослеживаются полосой в 2–10 км с юго-востока от верховьев р. Бол. Ануй на юго-запад до правобережья р. Орловки. Ассоциация в современном объеме выделена А. Я. Радзивиллом [18]. В направлении с юга на север в составе ассоциации выделены: гремучинская толща гремучинского комплекса натриевых базальтов и авроринская (микститовая) толща. Ограничения толщ ассоциации тектонические и сами толщи представлены крутопадающими тектоническими чешуями. Мощности и линейные размеры чешуй, полнота слагающих их фрагментов разрезов чрезвычайно изменчивы. При отсутствии внутри толщ опорных горизонтов и характерных пластов невозможно судить об амплитуде смещения пластов и блоков, и об истинном положении тех или иных разновидностей пород. В результате реконструкция стратиграфического разреза и корреляция отдельных его частей условна.

**Гремучинский комплекс натриевых базальтов.** Гремучинская толща ( $J_{2-3gr}$ ). Отложения толщи прослеживаются в полосе 1–5 км по широтному северо-западному ограничению Громаднинско-Вургувеевского интрузивного массива. Толща сложена дислоцированными, в различной степени рассланцованными и динамометаморфизованными базальтами, metabазальтами, часто гематитизированными, с межподушечными линзами карбонатного и кремнистого состава, прослоями лавобрекчий, кластолав основного состава, туфов и туффитов основного и кислого состава, кремнистых, глинисто-кремнистых сланцев и яшм (прил. 7.13). Отдельные мелкие пластины базальтов разделены интенсивно тектонизированными базальтами и линзовидными прослоями кремнисто-глинистых сланцев и терригенных пород, имеют широтное и северо-западное простирание и обычно круто дислоцированы. В обнажениях иногда наблюдается подушечная, шаровая или шарово-глыбовая отдельность. Среди разновидностей основного состава выделено две группы пород: в первой – плагиоклаз полностью альбитизирован, во второй – он сохраняет изначальный состав. В связи с чем, породы первой группы отнесены к metabазальтам, второй – к базальтам. Мощность толщи с учетом крутого залегания пород 400–800 м.

Возраст толщи обоснован слабо. На правобережье р. Бол. Ануй, в междуречье Рыбная–Рак в маломощных прослоях терригенных пород среди базальтов обнаружены фрагментарные деформированные остатки *Buchia* sp. indet., по заключению К. В. Паракецова, предположительно характеризующие позднюю юру. В приустьевой части правобережья р. Быстрянки в прослое кремнистых пород встречены радиолярии *Haliodyctya* cf. *hojnosi* Riedel et Sanfilippo, *Stichocapsa convexa* Yao, *Williriedellum* sp., *Zhamoidellum* sp., которые по заключению Н. Ю. Братина характерны для средней–верхней юры и, вероятнее всего, соответствуют байос-кимериджу.

## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнеюрские отложения установлены в Ануйской (тэлькылькувеевская и тэтэмвеевская толщи), в Южно-Ануйской (кораньвеевская, снежинская, теньвельвеевская, шеховская толщи), в Алу-чинско-Яракваамской (авроринская толща) СФЗ.

**Тэлькылькувеевская толща ( $J_3tl$ ).** Отложения толщи развиты в бассейне руч. Тэлькылькувеев. Представлены разногалечными и валунными конгломератами с прослоями гравелитов, полимиктовых песчаников, алевролитов (прил. 7.15). Соотношения с подстилающими породами не установлены, на сопредельной к северу территории толща с размывом и угловым несогласием залегает на отложения верхнего триаса и нижней юры.

Наиболее полный разрез толщи (прил. 6.20) составлен по коренным выходам и развалам в правом борту р. Тэлькылькувеев [43]. Мощность толщи 1 000 м.

Возраст толщи по комплексу фауны, представленному *Buchia mosquensis* (Buch), *B. lindstroemi* (Sok.), *B. aff. orbicularis* (Hyatt), *B. rugosa* (Fisch.), *B. piochii* (Gabb.) соответствует нижней–средней части титонского века.

**Тэтэмвеевская толща ( $J_3tm$ ).** Отложения толщи узкой прерывистой полосой прослеживаются по правобережью р. Лев. Кульпольней, на участке сочленения Ануйской и Южно-Ануйской СФЗ. Соотношения с подстилающими породами тэлькылькувеевской толщи установлены севернее территории в бассейне р. Тэтэмвеев как несогласные. Разрез представлен полимиктовыми песчаниками грубо переслаивающимися с алевролитами и прослоями гравелитов (прил. 7.16).

Частный разрез мощностью 200 м составлен в междуречье Памятная–Прав. Кульпольней (прил. 6.21). Мощность толщи на территории 200–300 м. За ее пределами к северу мощность толщи увеличивается до 600 м за счет появления прослоев мелкогалечных конгломератов.

В отложениях толщи собраны *Buchia orbicularis* (Hyatt), *B. russiensis* (Pavl.), *B. cf. piochii* (Gabb.), *B. sp. indet.*, *Arctotitis* gen. indet., которые, по заключению К. В. Паракецова, датируют возраст отложений поздним титоном.

**Вилуйский комплекс натриевых базальтов-плагиориолитов.** Кораньвеемская толща. Породы толщи слагают северную подзону Южно-Ануйской СФЗ и прослеживаются полосой невыдержанной по ширине 1–8 км через весь район в субширотном северо-западном направлении от правобережья р. Нутесын до верховьев р. Кульпольней. Нижняя граница толщи не установлена. Контакты с более древними отложениями тектонические. Предполагается, что в основании толщи залегают габброиды, выходы которых в виде тектонических блоков и пластин прослеживаются на западном фланге полей развития вулканитов комплекса, и гипербазиты, установленные в виде тектонического блока в междуречье Перевальная–Двойной. Толща имеет неоднородное строение и по простиранию характеризуется резкой изменчивостью мощностей, фаций и состава вулканогенных и терригенных пород. Наиболее типичной фацией толщи являются лавовые потоки базальтов, метабазальтов шаровой или массивной текстуры, чередующиеся с пачками маломощных потоков гиалокластитов. По простиранию фациальный состав толщи изменяется, при этом изменяются также вещественный состав продуктов вулканизма и ассоциирующих с ними осадков. Появляются участки с преобладанием пирокластических разновидностей, переслаивающихся с маломощными прослоями глинисто-кремнистых и тонкообломочных терригенных пород, насыщенных углистым веществом. Базальты и метабазальты присутствуют среди них в виде отдельных потоков мощностью до 70–100 м, часто линзовидной формы. На этих участках поля пород толщи меняют свою конфигурацию с линейной на изометрическую, что подтверждается и характером геофизических полей, интенсивность которых здесь заметно снижается.

В составе толщи выделено две подтолщи. Взаимоотношения между ними сложные. Наблюдаются угловые несогласия, фациальные переходы и тектонические контакты.

*Нижняя подтолща* ( $J_3kr_1$ ) на 90 % сложена лавами, лавобрекчиями, кластолавами базальтов (прил. 7.17), формирование которых происходило в подводных условиях, что подтверждается характерными структурно-текстурными особенностями пород, зонами закалки вдоль поверхностей подушек и шаров, широким развитием метабазальтов. Вулканогенные образования содержат редкие прослои, часто линзовидной формы, туфов и туффитов основного состава, пепловых туфов плагиориолитов, кремнисто-глинистых и тонкообломочных терригенных пород.

Частные разрезы подтолщи изучены в левом борту р. Перевальная мощностью 785 м и по водоразделу р. Кораньвеем–руч. Находка (прил. 6.22). По водоразделу р. Кораньвеем–руч. Находка прослеживаются две крупные пластины мощностью 640 и 417 м, разделенные полосой терригенных пород, представленных переслаивающимися светло- и темно-зеленовато-серыми песчаниками, часто полосчатыми, от тонко- до грубозернистого сложения, содержащими тонкие до 3 см прослои светло-зеленых тонкозернистых туффитов кислого состава. Мощность нижнекораньвеемской подтолщи 600–800 м.

В грубозернистых песчаниках собрана фауна *Buchia lindstroemi* Sok., *B. sp. indet.* Возраст подтолщи позднеюрский (оксфорд–кимеридж).

*Верхняя подтолща* ( $J_3kr_2$ ) сложена преимущественно пирокластическими образованиями основного, среднего и кислого состава, содержащими маломощные прослои и пачки кремнисто-глинистых пород (прил. 7.17). Присутствуют пласты и линзы базальтов, метабазальтов, андезибазальтов, андезитов, плагиориолитов мощностью до 70–100 м.

Частные разрезы подтолщи составлены по коренным обнажениям в правом борту р. Кораньвеем и в междуречье р. Кораньвеем–руч. Находка (прил. 6.23). Мощность верхней подтолщи 250–300 м.

Возраст обоснован находками фауны *Buchia lindstroemi* Sok., *B. concentrica* (Sow.) и соответствует оксфорд–кимериджу.

Общая мощность кораньвеемской толщи 850–1 100 м.

*Снежинская толща* ( $J_3sn$ ). Отложения толщи прослеживаются в виде выклинивающейся к востоку полосы от верховьев р. Устиева до верховьев р. Утайвеем. Толща представляет собой олистострому и сложена алевро-пелитовыми породами, внутри которых заключены обломки, глыбы, пластины, представленные габброидами, плагиогранитами, диабазами, базальтами, туфами и туффитами основного и кислого состава, кремнистыми породами. Размеры включений варьируют от первых метров до сотен метров в поперечнике; от десятков метров до нескольких км в длину. Матрикс обычно алевро-пелитовый с редкими маломощными прослоями алевро-псаммитовых, псаммитовых, гравийных граувакк и мелкогалечных туфоконгломератов. Породы матрикса сильно тектонизированы, рассланцованы и катаклазированы. Наиболее интенсивно до милонитов катаклаз проявлен на контактах крупных включений. Среди рас-

сланцованных алевропелитов встречаются будины граувакк. В составе мелких обломков и крупных олистолитов представлены продукты разрушения кораньвеемской толщи и ассоциирующихся с ней плутонических пород – габброидов, диоритов, плагиогранитов. Толща имеет бесструктурное, хаотическое строение. Насыщенность матрикса включениями резко неравномерная. В одних случаях, в верховьях руч. Снежного среди алевро-пелитовых образований значительной более 200 м мощности присутствуют единичные маломощные тела габброидов, базальтов и туффигов; в других, на левобережье верховьев р. Лев. Кульпольней – включения сгруппированы в мощные, до сотен метров, горизонты, которые перемежаются тонкими прослоями тектонизированных терригенных пород. Мощность толщи, учитывая ее исключительную тектонизацию, оценена условно в 1 000–1 200 м.

Позднеюрский возраст толщи обоснован находками фауны *Buchia* sp. indet.

Теньвельвеемская толща ( $J_3^{tn}$ ). Отложения толщи в центральной части образуют выклинивающиеся полосы и тектонические клинья субширотного и северо-западного простирания между отложениями верхнего триаса и образованиями кораньвеемского комплекса. В толщу объединены вулканотерригенные отложения сложного строения и интенсивной дислоцированности. Наряду со складчатостью и разрывными нарушениями широко развиты явления будинажа. Сложена толща ритмично переслаивающимися алевролитами интенсивно расланцованными, полимиктовыми песчаниками и граувакками (прил. 7.18). Характерная особенность – наличие среди тонкообломочных пород пластов и покровов подушечных базальтов и пикритобазальтов, разнообломочных туфов и туффигов основного состава. Состав толщи фациально изменчив на территории. Насыщенность эффузивными породами значительно различается. На левобережье р. Коральвеем базальты слагают более 40 % объема толщи, в междуречье Прав. и Лев. Коральвеема они образуют лишь единичные прослои. Различны и мощности прослоев вулканитов. На правобережье р. Лев. Коральвеем мощность пластов базальтов не превышает 30 м, на правобережье р. Хребтовой их мощность достигает 200 м. Обычно пласты базальтов будинированы и образуют линзовидные тела различной мощности и протяженности. Нижняя граница толщи не установлена, контакты с более древними образованиями повсеместно тектонические.

Частные разрезы изучены на правобережье р. Хребтовой мощностью 700 м и в верховьях руч. Цирковый мощностью 200 м (прил. 6.24). Мощность толщи 500–700 м.

Отложения толщи содержат редкие органические остатки: *Buchia* cf. *mosquensis* (Buch), *B.* sp. indet., *Oxytoma* (*Boreioxytoma*) cf. *aucta* Parak., что позволяет датировать их возраст в интервале поздний кимеридж–ранний титон.

Шеховская толща ( $J_3^{sh}$ ). Отложения толщи широко развиты на правобережье и в верховьях р. Айнахкурген, в междуречье Айнахкурген–Геодезическая–Лосиха, в бассейне р. Валунная, где они протягиваются широкой полосой вдоль северной и северо-восточной оконечности Айнахкургенской впадины. Сложена терригенными породами, содержащими примесь пирокластического материала граувакками, полимиктовыми песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами (прил. 7.19). В нижней части разреза преобладают груботерригенные породы – гравелиты, гравийные и гравийно-псаммитовые граувакки, в верхней – увеличивается количество алевритовых и алевро-псаммитовых разновидностей. Отложения залегают на подстилающих породах средней юры несогласно, в основании отмечается базальный горизонт, сложенный конгломератами, гравелитами, гравийными и гравийно-псаммитовыми граувакками.

Наиболее полный разрез толщи (прил. 6.25) составлен по правобережью р. Бол. Анюй, выше устья р. Лосиха [56]. Разрез достаточно выдержан, лишь на северо-западе подвержен фациальным изменениям. В береговых обрывах руч. Белый Камень в основании его залегает пласт базальных мелкогалечных конгломератов мощностью 5–10 м, на которых залегает пачка переслаивающихся гравийно-псаммитовых, псаммитовых граувакк с прослоями полимиктовых песчаников и алевролитов мощностью 150–160 м. Выше залегает пачка переслаивающихся гравийно-псаммитовых, псаммитовых, алевро-псаммитовых граувакк, содержащих прослои мелко- и среднезернистых полимиктовых песчаников и прослои туфоалевролитов. Наличие туфоалевролитов до 20 м и почти полное отсутствие алевролитов придают верхней части разреза толщи специфический облик, отличный от разрезов на других участках. Мощность толщи 400 м.

Возраст ее определяется несогласным залеганием на породах каркасинской свиты и комплексом фауны, среди которого определяющими являются *Buchia* cf. *mosquensis* (Buch), *B.* aff. *rugosa* (Fisch.), *B.* cf. *lindstroemi* (Sok.), *B.* cf. *orbicularis* (Hyatt), *B.* cf. *trigonoides* Lah., *B.* cf. *fischeriana* (Orb.), *B.* cf. *circula* (Parak.), *B.* cf. *flexuosa* (Parak.) и соответствует титонскому веку.

Авроринская толща ( $J_3^{av}$ ). Отложения толщи прослеживается полосой 1–10 км, выклиниваясь к северо-западу от правобережья р. Бол. Анюй до верховьев р. Орловка. В составе

толщи доминируют три основные разновидности пород: тектоно-гравитационные микститы (в т. ч. подводно-оползневые брекчии), граувакки и вулканические породы (прил. 7.14). Редко присутствуют тонкотерригенные и глинистые породы. Характерная черта строения толщи – наличие крупных разрозненных блоков (олистолитов), сложенных базальтами и их туфами. Размеры отдельных блоков на левобережье р. Быстрянка до 6 км<sup>2</sup>. Широко представлены кактаклазиты, милониты, развитые по всем разновидностям пород толщи. Распространенным (более 50 %) типом пород в составе толщи являются тектоно-гравитационные микститы (подводно-оползневые брекчии) со множеством разновидностей, различающихся цветом, характером матрикса, количеством и вещественным составом включений. По особенностям строения и состава они разделены на 4 группы. К первой группе отнесены породы с пелитовым, алевро-пелитовым матриксом темно-серого, до черного цвета. Внешне похожи на алевролиты или аргиллиты с рассеянными в них мелкими инородными обломками. Ко второй группе отнесены породы с зеленой и серо-зеленой окраской матрикса, на фоне которого выделяются более темные обломки. Для них, как и для пород первой группы, характерна неравномерность распределения обломочного материала и вариации его по размерности. Третья группа – породы, занимающие промежуточное положение между типичными представителями первых двух групп. В этих породах темно-серый пелитовый и зеленоцветный псаммитовый материал находятся примерно в равных соотношениях, причем нередко образуют изолированные участки и взаимно цементируют друг друга. К четвертой группе отнесены микститы пудингового облика. В них в темно-серой пелитовой или алевро-пелитовой массы резко выделяются светло-серые, светло-зеленые обломки. Мощность толщи 1 000–1 200 м.

Возраст не имеет убедительного обоснования. На правобережье р. Быстрянка в обломках кремнистого состава установлены остатки скелетов радиолярий плохой сохранности: *Eucyrtidium unumaensis* Var., *V. sp.*, *Katroma sp.*, *Protunuma? achiensis* Matsuoka, *Tricolocapsa ex gr. pusiforma* Var., *T. sp.*, *Partsum sp.*, *Hsuum sp.*, *Cyrtocapsa sp.*, которые Л. И. Козинцевой (СВКНИИ) с долей условности сопоставлены с позднеюрской ассоциацией юго-запада Японии (А. Matsuoko, 1986). В 2 км севернее В. С. Вишневецкой (ГИН РАН) определены *Sethocapsa cettia* Foreman, *Stichocapsa aff. robusta* Matsuoka, *Hsuum cuestaense* Pessagno, *Mirifusue? sp.*, *Ristola? cf. turpicula* Pessagno et Whalen, *Obesacapsula rotunda* (Hinde), указывающие на оксфорд-кимериджский возраст. В 2 км восточнее пос. Стадухино в толще собраны радиолярии, определенные В. С. Вишневецкой как *Parvicingula ex gr. schoolhousesensis* Pess. and Whalen, *Stichocapsa convexa* Yao, *S. cf. japonica* Yao (бат-келловей), *Amphipyndax aff. tsunoensis* Aita, *Stichocapsa cf. robusta* Matsuoka, *Hsuum stanlevensis* Pessagno (келловей–оксфорд). Все эти определения сделаны из кремнистых включений в матриксе, который возможно имеет более молодой возраст. Время формирования отложений толщи ограничено поздней юрой.

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижнемеловые отложения представлены в Анойской СФЗ – нутесынской, кульпольнейской, тытыльвеевской свитами, в Южно-Анойской СФЗ – левотеньвельвеевской, уткугынская толщами, в Алучинско-Яракваамской СФЗ – валуннинской толщей, айнахургенской и саламихинской свитами.

**Валуннинская толща.** Отложения толщи развиты на правобережье и в верховьях р. Айнахурген, в междуречье Айнахурген–Геодезическая–Лосиха, в бассейне р. Валунная. В ее составе выделено две подтолщи: нижняя и верхняя.

**Нижняя подтолща (K<sub>1</sub>vn<sub>1</sub>).** Взаимоотношения с подстилающими отложениями шеховской толщи согласные. Граница между ними проводится по появлению в разрезе мощных прослоев алевролитов, либо пачки переслаивающихся алевролитов и мелкозернистых полимиктовых песчаников. Разрез близок шеховской толще с сокращением петрокластических граувакк и туфопесчаников, с увеличением полимиктовых разновидностей псаммитовых пород и алевролитов (прил. 7.19).

Разрез подтолщи изучен на правобережье р. Бол. Аной (прил. 6.26), в приустьевой части р. Лосиха [56].

В бассейнах рек Геодезическая и Айнахурген подтолща представлена переслаивающимися алевролитами, полимиктовыми песчаниками, полевошпатовыми граувакками, среди которых преобладают алевро-псаммитовые и псаммитовые разновидности, встречаются единичные прослои туфопесчаников [56]. Мощность подтолщи 500 м.

Возраст подтолщи соответствует берриасу по комплексу бухий, из которых определяющими

являются *Buchia terebratuloides* (Lah.), *B. aff. fischeriana* (Orb.), *B. cf. tenuicollis* (Pavl.), *B. trigonoides* (Lah.), *B. aff. buloides* (Lah.), *B. lahuseni* (Pavl.), *B. aff. flexuosa* (Parak.), *B. aff. jasikovi* (Pavl.), *B. aff. unschensis* (Pavl.), *B. aff. uncitoides* (Pavl.), *B. aff. krotovi* (Pavl.), *B. cf. inflata* (Toula), *B. cf. okensis* (Pavl.), *B. cf. volgensis* (Lah.).

*Верхняя подтолща* ( $K_1\text{vп}_2$ ). Отложения подтолщи установлены в междуречье Геодезическая–Каменная в блоке 40 км<sup>2</sup>. С нижележащими породами толща имеет тектоническую границу. Учитывая близкий литологический состав нижней и верхней подтолщ, наличие переходных комплексов фауны, отсутствие каких-либо несогласий между отложениями берриаса и валанжина на сопредельных территориях, взаимоотношения между ними принимаются как согласные. В ее составе, в отличие от нижней подтолщи, преобладают полимиктовые гравелиты и песчаники, содержащие в нижней части разреза прослой граувакк, туфопесчаников и туфов среднего состава (прил. 7.19).

Разрез подтолщи составлен в верховьях р. Геодезической [56]. Мощность подтолщи 465 м.

Возраст подтолщи соответствует валанжину и обоснован сборами фауны, из которых определяющими являются *Arctotis cf. anabarensis* (Petr.), *Buchia nuciformis* (Pavl.), *B. inflata* (Toula), *B. uncitoides* (Pavl.), *B. keyserlingi* (Lah.), *B. crassa* (Pavl.), *B. cf. crassicollis* (Keys.).

Левотеньвельвеевская толща представлена терригенными отложениями интенсивной дислоцированности и сложного строения. Характерны крутые до вертикальных падения пластов пород и изоклиальная складчатость. Значительно проявлена и дизъюнктивные дислокации, в результате чего толща имеет мелкоблочное строение. По литологическим признакам толща разделена на две подтолщи: нижнюю существенно алевроито-глинистую и верхнюю существенно песчаную.

*Нижняя подтолща* ( $K_1\text{t}_1$ ). Отложения подтолщи развиты в полосе субширотного северо-западного простирания в центральной части территории. Нижняя граница подтолщи не установлена, контакты с более древними образованиями повсеместно тектонические. В разрезе подтолщи преобладают алевролиты и аргиллиты, реже – песчаники (прил. 7.23). Алевролиты и аргиллиты редки, более распространены промежуточные разновидности – глинистые алевролиты, алевролитовые и псаммито-алевролитовые аргиллиты – породы с переменным содержанием глинистого вещества и тонкотерригенного материала. Характерна тонкая слоистость с незакономерным чередованием слоев, обусловленная сменой состава глинистой массы или разной насыщенностью алевролитовым материалом. Песчаники находятся в тонком переслаивании с указанными породами, либо образуют среди них редкие пласты до первых метров. Наиболее сложное строение имеют пачки, внешне похожие на флиш. Однако признаков типичного флиша в этом переслаивании не отмечается, отсутствует ритмичность, переслаивание имеет беспорядочный характер, не наблюдаются постепенные переходы между песчаниками и алевролитами, нет четких границ ритмов. Слойки обычно выклинивающиеся или линзовидные, нередко наблюдается косая слоистость в слоях алевролитов и песчаников.

Частный разрез составлен в междуречье Змейка–Эврика (прил. 6.30) мощностью 245–255 м [38]. Мощность подтолщи 500–600 м.

*Верхняя подтолща* ( $K_1\text{t}_2$ ) залегает согласно на нижней подтолще и однопланово с ней дислоцирована. В составе подтолщи преобладают песчаники. Наряду с массивными породами встречаются разности с неясно выраженной слоистой текстурой, реже – алевролиты, аргиллиты и их переходные разности, обычно с тонкослоистой текстурой (прил. 7.23). Внутреннее строение подтолщи относительно простое на каждом отдельном участке, но характеризуется значительной изменчивостью по латерали – мощности отдельных слоев и пачек не выдержаны, иногда с существенным изменением состава. Прослой алевролитовых и глинистых пород имеют четкие резкие контакты, мощность их колеблется от десятков см до первых метров. В наиболее мощных пачках песчаников они иногда наблюдаются в виде четких редких (первые мм) прослоев. Встречаются пачки тонкого переслаивания алевролитовых и глинистых пород с тонкозернистыми песчаниками. В подошве прослоев песчаников многочисленны гиероглифы и следы ряби. Прослой и линзы гравелитов до 1 м приурочены к подошве прослоев песчаников. Границы между ними нечеткие, расплывчатые с постепенными переходами в песчаники с редкой рассеянной галькой.

Частный разрез подтолщи (прил. 6.31) составлен в верховьях руч. Березка, междуречье Змейка–Эврика, мощностью 205 м [38]. Мощность подтолщи 400–450 м.

Мощность толщи 900–1 050 м.

Возраст толщи обоснован слабо. В пределах территории известны лишь единичные находки остатков фауны плохой сохранности: *Buchia okensis* (Pavl.), *B. sp. indet.* Восточнее, в междуречье Узловая–Лев. Пеньвельвеев в алевролитах нижней толщи собраны *Buchia cf. elleptica* (Pavl.), *B. cf. unsehensis* (Pavl.), *B. cf. terebratuloides* (Zah.), *B. aff. flexuosa* (Parak.), *B. ex gr. lahu-*

*seni* (Pavl.), по заключению К. В. Паракецова, характеризующие начало берриаса. Северо-восточнее территории, в бассейне р. Лев. Пеньвельеим в песчаниковой толще собраны *Buchia* ex gr. *keyserlingi* (Lah.), *B.* ex gr. *volgensis* (Lah.), *B. sublaevis* (Keys.) и призматические слои иноцерамов, что характеризует берриас-валанжинский возраст.

Уткугынская свита ( $K_1ut$ ). Отложения свиты ограничено распространены на правобережье р. Нутесын. Взаимоотношения свиты с нижележащими образованиями тектонические. Более 50 % объема свиты – конгломераты и породы гравийного сложения: пачки до 150 м, разделенные пластами алевролитов и алевритовых аргиллитов с линзовиднослоистой текстурой (прил. 7.24). Встречаются горизонты переслаивающихся полимиктовых песчаников и алевролитов.

Разрез свиты изучался в коренных обнажениях на правом берегу оз. Уткугын (прил. 6.32) мощностью 307 м [49]. Западнее разреза в составе свиты доминируют полимиктовые крупногалечные конгломераты, и мощность увеличивается до 400 м. Мощность толщи 300–400 м.

Возраст обоснован *Inoceramus aucella* Traut. в районе оз. Уткугын и соответствует интервалу валанжин–готерив.

Нутесынская свита ( $K_1nt$ ) распространена в междуречье Нутесын–Кульпольней и на левобережье последней. Свита сложена пестроокрашенными, плохо отсортированными, преимущественно крупногалечными конгломератами с прослоями гравелитов грубо- и крупнозернистых песчаников и углистых алевролитов (прил. 7.20). Характерными признаками свиты является пестрая окраска пород и присутствие растительных остатков и обломков кремневой древесины. На подстилающих породах верхней юры свита залегает с угловым несогласием.

Опорный разрез (прил. 6.27) описан на левобережье р. Нутесын [49]. Мощность 500 м.

Возраст свиты обоснован многочисленными остатками растений *Coniopteris onychioides* Vassil. et K.-M., *Ohychiopsis elongata* (Geyl.) Vok., *O. psilotoides* (S. et W.) Ward, *Ginkgo adiatoides* (Ung.) Heer, *G. lepida* Heer, *Birisia onychoides* (Vassil. et K.-M.) Samyl., *Phoenicopsis* cf. *angustifolia* Heer, *P.* ex gr. *magnifolia* Pryn., *P.* cf. *speciosa* Heer буор-кемюсского комплекса ранне-среднеальбского возраста.

Кульпольнейская свита ( $K_1kl$ ). Отложения свиты развиты на левобережье р. Нутесын и в бассейне р. Кульпольней. Свита сложена конгломератами, гравелитами и разнозернистыми полимиктовыми песчаниками, насыщенными углефицированным растительным детритом (прил. 7.21). В основании встречаются туфоконгломераты. Взаимоотношения с подстилающими породами не установлены, но, учитывая идентичный состав конгломератов верхней части нутесынской свиты и нижней части кульпольнейской, уместно предположить, что они согласные.

Стратотип свиты отсутствует. Наиболее полный разрез свиты (прил. 6.28) составлен на левобережье р. Нутесын [49]. Мощность свиты 800–1 000 м.

Ископаемые остатки буор-кемюсского флористического комплекса из отложений свиты свидетельствуют о ранне-среднеальбском возрасте.

**Тытыльвеемский комплекс андезит-базальтовый.** Тытыльвеемская свита ( $K_1tt$ ). Отложения свиты распространены в междуречье Кульпольней–Нутесын. Свита состоит из базальтов, андезитобазальтов, андезитов, реже – их туфов, кластолав и лавокластитов. В подчиненном количестве встречаются трахибазальты и трахиандезиты (прил. 7.22). На подстилающих породах залегает субгоризонтально и несогласно перекрывает отложения верхней юры и нижнего мела – нутесынской и кульпольнейской свит.

Частный разрез свиты (прил. 6.29) изучен на правобережье р. Кульпольней [43]. Мощность свиты 350–400 м.

Среднеальбский возраст свиты обоснован находками в туфах среднего состава на левобережье р. Памятной растительных остатков *Desmiophyllum* sp.

Айнахургенская свита. Отложения свиты обнажаются в южной и юго-восточной частях района, в бассейнах рек Бол. Анюй, Айнахурген, Лосиха и Валунная. Состав свиты терригенный. Преобладают кварц-полевошпатовые и мезомиктовые аркозы, переслаивающиеся с алевролитами, аргиллитами, полимиктовыми песчаниками, гравелитами, конгломератами (прил. 7.25). По латерали разрез свиты фациально изменчив: на правобережье р. Бол. Анюй представлен чередующимися прослоями аркозов, алевролитов, аргиллитов, полимиктовых песчаников; в верховьях р. Лосиха – углистыми алевролитами и аргиллитами с редкими прослоями аркозов; на правобережье р. Айнахурген – кварц-полевошпатовыми и мезомиктовыми аркозами с редкими прослоями алевролитов; в верховьях р. Койгуеим – переслаивающимися конгломератами, гравелитами, аркозами, алевролитами. Свита трансгрессивно перекрывает отложения средней и верхней юры, берриаса и валанжина. Угловое и азимутальное несогласие



между базальными слоями свиты и подстилающими их отложениями установлены в береговом обнажении на правом берегу р. Бол. Анной, близ устья р. Лосиха. Здесь на алевролитах и мелкозернистых песчаниках берриаса залегают мелкогалечные конгломераты и гравелиты основания свиты.

Стратотип составлен по береговым обрывам правобережья р. Бол. Анной [28]. В составе свиты выделены две подсвиты: нижняя прибрежно-морская и верхняя лагунно-континентальная. Граница между ними проводится по кровле пачки полимиктовых песчаников с редкими прослоями углистых мелкозернистых песчаников, в которых содержатся остатки *Thracia* sp., *Tancredia* sp., *Astarte* sp., выше по разрезу уже не встречающиеся.

*Нижняя подсвита* (К<sub>1</sub>ап<sub>1</sub>). Нижняя часть разреза подсвиты (200–250 м) сложена аркозами с прослоями песчаных, участками углистых, алевролитов. В основании – мелкогалечные конгломераты и гравелиты. Фауна *Entolium utukokense* Imlay, *E. ex gr. nummularis* (Fisch.), *Aucelina polevoi* Ver., *A. anabarensis* Ver., *A. aff. aptiensis* Orb., *A. cf. caucasica* Buch. Средняя часть разреза (700–800 м) представлена алевролитами, аргиллитами, часто углистыми с прослоями аркозов. Фауна *Aucelina penjiensis* Ver., *Thracia* sp. Верхняя часть разреза (250 м) образована переслаивающимися аркозами, алевролитами, аргиллитами с редкими прослоями гравелитов. Фауна *Tancredia kurupana* Imlay, *Thracia* aff. *stelcki* McLearn., *Dicranodonta* cf. *dowlingi* McLearn., *Pleuromya* cf. *kelleri* Imlay, *Camptonectes* sp., *Cyprimeria* sp., *Protocardia* sp., *Pholadomya* sp. indet., *Astarte* sp. Мощность нижней подсвиты 1 250–1 300 м.

*Верхняя подсвита* (К<sub>1</sub>ап<sub>2</sub>) сложена чередующимися прослоями аркозов, алевролитов и аргиллитов. Алевролиты и аргиллиты часто углистые с редкими прослоями аркозов образуют пачки переслаивания мощностью 20–100 м. В верхней части разреза встречены прослои до 0,1 м каменного угля. Растительные остатки *Cladophlebis denticulata* (Brongn.) Font., *C. cf. sangarensis* Vachr., *Coniopteris* cf. *onychoides* Vassil. et K.-M., *C. saportana* (Heer) Vachr., *C. kolytmaensis* (Pryn.), *C. nympharum* (Heer) Vachr., *Anomozamites angulatus* Heer, *Heilungia* cf. *amurensis* Pryn., *Jacutiella* cf. *amurensis* (Novopokr.) Sam., *Ginkgo digitata* (Brongn.) Heer, *G. adiantoides* (Ung.) Heer, *G. huttonii* (Sternb.), *Sphenobaiera pulchella* (Heer) Florin., *S. longifolia* (Pomel.) Florin., *Phoenicopsis* cf. *angustifolia* Heer, *P. speciosa* Heer, *Pityophyllum* ex gr. *nordenskioldii* (Heer) Nath., *Podozamites lanceolatus* (L. et H.), *P. cf. eichwaldi* (Schimp.) Heer. Мощность верхней подсвиты 1 350–1 450 м.

Общая мощность свиты 2 600–2 750 м.

Возраст свиты обоснован комплексом фауны двустворок и остатками хвощевых, папортниковых, чекановских и хвойных растений, характерных для отложений апта–альба Северо-Востока. Обобщая все имеющиеся данные о стратиграфическом объеме и строении свиты, ее возраст принят апт-раннеальбским.

**Саламихинский комплекс базальтовый.** Саламихинская свита (К<sub>1</sub>sl). Континентальные вулканогенные образования свиты слагают вулканоструктуры в междуречье Айнах-курген–Геодезическая. Свита имеет непостоянное строение не только в различных вулканоструктурах, но и в пределах одной структуры. Строение разрезов свиты свидетельствует о накоплении покровов в результате многократных извержений, следующих друг за другом без перерывов. Вулканиды перекрывают различные горизонты нижнего мела и юры с угловым несогласием. Нижняя часть свиты представлена литокластическими, реже – кристаллолитокластическими, туфами основного состава, реже присутствуют базальты, андезибазальты и андезиты (прил. 7.26). Верхняя часть представлена базальтами, андезибазальтами, реже – лавобрекчиями основного состава.

Разрез изучен в верховьях р. Койгувеем [56]. Мощность свиты 50–400 м.

Возраст, по аналогии с сопредельными территориями, принят среднеальбским.

## НИЖНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

**Утайвеемский комплекс риолит-базальтовый.** Утайвеемская толща. Вулканогенные образования толщи установлены в междуречье Кульпольней–Нутесын. По литологическому составу и структурному положению в составе толщи выделены две подтолщи: нижняя и верхняя.

*Нижняя подтолща* (К<sub>1-2</sub>ut<sub>1</sub>). Отложения подтолщи слагают нижнюю часть разреза крупной вулканоструктуры в междуречье Нутесын–Кульпольней и более мелкие вулканоструктуры в верховьях и на правом берегу р. Кульпольней. Представлена риолитами, риодацитами, дацитами, андезитами и туфами кислого, умерено кислого, среднего состава (прил. 7.27). Реже встречаются кластолавы и лавокластиты риолитов и дацитов. Состав толщи не выдержан по разрезу и по простираю.

Разрезы подтолщи (прил. 6.33) изучены в междуречье Нутесын–Кульпольней [43]. На севере вулканоструктуры в составе подтолщи совместно с лавами и туфами дацитов встречаются пласты андезитов и псаммито-псефитовых кристаллолитокластических туфов среднего состава. Здесь среди туфов собраны растительные остатки *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Sphenobaiera longifolia* (Pom.) Fl., *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath., *Desmiophyllum* sp., *Carpolithes* sp. Мощность подтолщи 200–300 м.

Возраст подтолщи обоснован структурным положением – несогласным налеганием на отложения кульпольнейской и нутесынской свит и комплексами растительных остатков в интервале конца альба–начале сеномана.

*Верхняя подтолща* ( $K_{1-2}ut_2$ ). Отложения подтолщи установлены на площади 20 км<sup>2</sup> на северном фланге Нутесынской вулканоструктуры. Толща представлена темно-серыми, до черных базальтами (20–60 м), чередующимися с пластами (10–40 м) темно-серых, бурых литокластических туфов основного состава (прил. 7.27). Среди туфов отмечаются прослои до 5 см лаволаститов базальтов. В базальтах и их туфах на отдельных участках встречаются многочисленные миндалины и секреты размером до 25 см, выполненные белым, голубовато-серым, розоватым, часто полосчатым халцедоном. Отложения верхнеутайвеевской подтолщи залегают субгоризонтально и согласно на породах нижней подтолщи. Мощность подтолщи 150–250 м.

Радиологический возраст базальтов 82 млн лет [43].

## КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

### ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

**Липчиквеевский комплекс базальтовый.** Липчиквеевская толща ( $P?lp$ ) представлена вулканитами основного состава, слагающими небольшие участки на правом берегу р. Нутесын. Ранее подобные образования относились к верхней толще позднего мела [43], либо условно датировались палеогеном [17]. В последнее время они объединены в липчиквеевскую толщу условно палеогенового возраста [33]. Толща несогласно налегает на верхнеюрские вулканиты гремучинской толщи и нижнемеловые груботерригенные породы нутесынской и кульпольнейской свит. В составе преобладают лавы, лавобрекчии и шлаки базальтов (прил. 7.28). Наземный вулканизм имел циклический характер. В составе крупных покровов 10–20 маломощных (5–15 м) лавовых потоков. Внутренние части этих потоков сложены массивными афировыми и порфирированными базальтами, в кровле и подошве – горизонты (1–5 м) пузыристых базальтов. Максимальная мощность до 200 м установлена в пределах локальной депрессии на руч. Теплом. Мощность реликтовых покровов не превышает 35–50 м.

Возраст условно палеогеновый. Покровы горизонтально залегают на позднемеловой–палеогеновой пенеппенизированной поверхности и имеют близкий химический состав с продуктами четвертичного вулканизма.

### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Широко развита на территории. Выделяются нижне-, средне- и верхнеоплейстоценовые, нерасчлененные верхнеоплейстоценовые–голоценовые и голоценовые отложения.

#### ПЛЕЙСТОЦЕН

#### НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

#### Нижнее звено

*Аллювиальные отложения* ( $aQ_1?$ ;  $aI?$ \*) встречены на правом берегу р. Бол. Анюй, выше устья р. Яракваам и слагают террасу 130–140-метрового уровня. Нижняя часть аллювия этой террасы (прил. 6.34) вскрыта шурфом [34]. Отложения представлены хорошо окатанной галькой с гравием, сцементированные льдистым суглинком. Мощность отложений 12–40 м.

Спорово-пыльцевые спектры из нижней части разреза аллювия (0,2–1,2 м) отражают лесотундровую растительность, где примерно в равных соотношениях присутствуют древесно-кустарниковые и недревесные разновидности. Выше по разрезу они сменяются спектрами, напоминающими листовенничную тайгу или редколесье. Здесь существенно увеличивается роль (до

\* Индекс подразделения на карте четвертичных образований.

62 %) древесно-кустарниковой растительности, которая представлена пылью сережкоцветных и хвойных. Среди сережкоцветных преобладают *Betula* (13–56 %), *Alnaster* (13,2–44,4 %); среди хвойных: *Pinus* subgen. *Haploxyton* (36,3–61,8 %). Недревесная группа представлена *Ericales* (до 75 %), единичными зернами *Caryophyllaceae*, *Polygonaceae*, *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Onagraceae*, *Cruciferae*, *Ranunculaceae*. Споры: *Sphagnum* (1,6–90,3 %), *Bryales* (до 17,5 %), *Polypodiaceae* (ед.–44 %), *Selaginella* (ед.–44 %), *Lycopodiaceae* (до 6 %).

По составу спектров, высокому гипсометрическому уровню террасы время ее формирования условно раннеплейстоценовое.

### Среднее звено

**Керемеситский надгоризонт.** *Аллювиальные отложения* ( $\alpha Q_{II}^?$ ;  $\alpha II^?$ \*) звена имеют ограниченное распространение и прослеживаются фрагментами по правобережью р. Бол. Анной. Верхняя часть разреза отложений вскрыта шурфом (прил. 6.35), пройденным на террасе 50–60-метрового уровня [34] выше устья р. Яракваам. Аллювий террасы представлен галечниково-суглинисто-глинистым материалом с грубой горизонтальной слоистостью. Нижняя часть разреза (прил. 6.35) сложена хорошо окатанными галечниками, сцементированными льдистым суглинком. Мощность отложений 35–40 м.

Спорово-пыльцевые спектры отражают растительность лесотундры и лиственничного редколесья. Палинологическое изучение галечниковых горизонтов показало большое участие в них пыли древесно-кустарниковых растений (55–70 %), среди которых в одних пробах доминирует пыльца березы (48–71 %) секций *Albae* и *Costatae*, в других – пыльца *Alnaster* (до 37 %). Повсеместно встречается пыльца кедрового стланика. В верхних частях разреза в единичных зернах присутствует пыльца ели секций *Eurpicea* и *Omorica*. Из недревесных растений в нижних частях разреза присутствуют: *Saxifragaceae* (до 60 %), *Gramineae* (до 60 %), *Cyperaceae* (до 19 %), *Varia* (до 8 %), в верхних – преобладает *Ericales* (до 87 %). Среди спор встречаются *Sphagnum* (до 90,3 %), *Polypodiaceae* (ед.–32 %). В нижней части разреза до 18 % присутствуют *Selaginella*, остальные представители этой группы представлены единичными зернами. Перечисленные спорово-пыльцевые спектры не дают достаточно данных о возрасте аллювиальных отложений.

Возраст террасы, учитывая высокий гипсометрический уровень и характер спорово-пыльцевых спектров, условно принят среднеплейстоценовым.

### Верхнее звено

По генезису разделено на аллювиальные, водно-ледниковые, ледниковые. В возрастном отношении они разделены на эльвенеивеемские, ойягосские, молотковские и сартанские.

**Эльвенеивеемский горизонт.** *Аллювиальные отложения* ( $\alpha Q_{III}el$ ;  $\alpha IIIel$ ) на большей части района перекрыты более молодыми осадками и вскрыты буровыми скважинами и шурфами. Выделены при изучении эрозионно-аккумулятивной террасы 30-метрового уровня в долине р. Коральвеем [55]. Отложения представлены желтовато-серыми галечниками с включениями не крупных валунов и песчано-глинистым заполнителем.

Наиболее полный разрез отложений (прил. 6.36) вскрыт на правобережье р. Бол. Анной, ниже устья р. Яракваам. Мощность отложений 2–15 м.

Спорово-пыльцевые спектры характеризуют лесотундровую растительность. В разрезе преобладает пыльца древесно-кустарниковых растений. Среди сережкоцветных доминантами являются *Betula* (25–53,3 %), *Alnaster* (46–52 %). Хвойные представлены *Pinus* subgen. *Haploxyton* (до 28,6 %), в единичных количествах встречаются экзотические виды пыли широколиственных растений *Corylus?*, *Carpinus*. Недревесная растительность в нижних частях разреза многочисленна: *Ericales* (до 10,8 %), *Saxifragaceae* (до 10 %), *Gramineae* (до 10,8 %), *Cyperaceae* (до 23,2 %), *Ranunculaceae* (до 5,1 %), *Cruciferae* (до 5 %), *Compositae* (до 26,5 %), *Loganiaceae* (до 18 %), *Artemisia* (до 15,2 %). В верхних частях преобладает *Ericales* (до 86,4 %), совместно с которыми встречаются *Varia*, *Onagraceae*. В группе спор преобладает *Bryales* (до 55,2 %), *Sphagnum* (до 34 %), *Polypodiaceae* (ед.–20,2 %), *Selaginella* (ед.–17 %).

Сочетание палинологических и морфологических (аллювий перекрыт сартанскими и ойягосскими отложениями) факторов позволяет считать отложения верхнеплейстоценовыми доледниковыми и относить их эльвенеивеемскому горизонту.

**Ойягосский горизонт.** Отложения представлены ледниковыми, водно-ледниковыми фа-

\* Индекс на карте четвертичных образований.

циями.

**Ледниковые отложения** ( $gQ_{III}oj$ ;  $gllloj$ ) образуют псевдотеррасы и пологие террасовалы высотой до 10–30 м, слагают валы основных, береговых и конечных морен, значительно преобразованные экзогенными процессами и, зачастую, перекрытые склоновыми отложениями. Конечно-моренные валы установлены в устьевых участках долин крупных водотоков. Наиболее крупная морена зафиксирована в бассейне правобережья р. Нутесын. Ледниковые отложения слагают ложбины стока и маргинальные каналы. Маломощный чехол ледниковых отложений и отдельные скопления эрратических валунов встречаются на водораздельных пространствах – участках транзита ледников. Отложения представлены глыбами и валунами до 2 м, щебнем, плохо окатанной галькой с примесью песка, цементируемых суглинисто-супесчаным материалом. Широко представлены разнообразные по форме, мощности и протяженности прослойки льда. Мощность от 15–20 м (морены в долинах большинства водотоков) до 100 м (морена в долине р. Нутесын).

Из цементирующих морену суглинков выделены спорово-пыльцевые спектры, в которых находятся примерно в равных соотношениях пыльца недревесных растений и споры. Основной объем первых приходится на пыльцу вересковых, злаков, полыни; среди вторых преобладают споры сфагновых мхов. Среди пыльцы древесно-кустарниковых растений, количество которых не превышает 24 %, существенно преобладает кустарниковая березка. Спорово-пыльцевые спектры из отложений, слагающих маргинальные каналы [70], более холодные, по сравнению с современными и характеризуются преобладанием пыльцы недревесных растений (до 43 %), при значительном участии (до 38 %) пыльцы древесно-кустарниковых, среди которых встречаются мелко листовичные разновидности: *Betula* (до 61 %), *Alnaster* (до 10 %), *Salix* (до 4 %); хвойные представлены *Pinus pumila* (35 %). Среди спор преобладают *Polypodiaceae* (52 %), *Selaginella* (31 %). Спорово-пыльцевые спектры отражают растительность кустарниковой мохово-разнотравной тундры в условиях холодного и сухого климата, соответствующего, в соответствии с геоморфологическими факторами, ойягоскому горизонту.

**Водно-ледниковые отложения** ( $fQ_{III}oj$ ;  $fillloj$ ) установлены на небольших участках в долинах крупных водотоков на эрозионно-аккумулятивных террасах 15–20-метрового уровня. Представлены в нижней части желтовато-серыми галечниками с редкими валунами до 1,5 м с гравийно-песчано-суглинистым заполнителем, переходящие выше по разрезу в валунно-галечниковые отложения с грубозернистым песчано-гравийным заполнителем. Отложениях неслоистые, плохо сортированные и слабо связанные. Мощность водно-ледниковых отложений 9–35 м.

Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о преобладании в верхах разреза древесно-кустарниковых растений при подчиненном количестве пыльцы недревесных (23,5–44,7 %) и спор (5,3–8,9 %). Среди древесно-кустарниковых господствует пыльца кустарниковых сережкоцветных. В количестве 14,5–20,3 % встречается пыльца кедрового стланика. Недревесная часть спектра представлена вересковыми (62,1–72,3 %), осоками (7,7–16,4 %), злаками (4,1–10,3 %), полынью (3,4–4,4 %). Ниже по разрезу характер спектра изменяется – увеличивается количество спор (до 50,4 %) и пыльцы недревесных растений (до 36,5 %). Группа спор характеризуется преобладанием спор сфагновых мхов, папоротников, плаунка сибирского, режее – хвощей и плаунов секций *Clovata* и *Selago*. Растительные ассоциации отличаются от современных и характерны для одной из фаз верхнеплейстоценового оледенения, а учитывая геоморфологическое положение отложений, возраст принят ойягосским.

**Молотковский горизонт.** **Аллювиальные отложения** ( $aQ_{III}ml$ ;  $alllml$ ) на большей части территории находятся в погребенном состоянии. В долинах рек Орловка, Устиева они вскрыты расчистками и слагают аккумулятивную террасу 10–15-метрового уровня. Представлены галечниками с прослоями песков от гравийных до мелкозернистых с редкими валунами (прил. 6.38). Заполнитель – разнородный сыпучий или илистый песок [51]. Мощность аллювия горизонта 3–12 м.

В спорово-пыльцевых спектрах преобладает пыльца древесно-кустарниковых растений, среди которой доминирует пыльца кустарниковой березы (до 80 %), реже встречаются пыльца ольховника, кедрового стланика, древесной березы, лиственницы и сосны, в группе трав немногочисленные экземпляры полыни, осоковых, злаковых, вересковых. В группе спор присутствуют сфагновые мхи, папоротники, плаунок сибирский, лесные мхи. Состав спектров характеризует лесотундровую растительность и указывает на более теплые, по сравнению с современными, климатическими условиями. По мнению большинства исследователей спектры сопоставимы с молотковским горизонтом.

**Сартанский горизонт.** Отложения слагают долины большинства водотоков среднегорья. Представлены ледниковыми и водно-ледниковыми фациями.

*Ледниковая фация* ( $gQ_{III}sr$ ;  $gllsr$ ) распространена в верховьях долин водотоков, несущих свежие следы ледниковой обработки и дренирующих горные сооружения с абсолютными отметками более 1 200 м. В отличие от более древних морен, сартанские хорошо выражены морфологически, хорошо обнажены и слагают конечные, боковые и донные морены. В верховьях долин рек Утайвеем и Лосиха ледниковые отложения слагают ряд осцилляционных валов. Представлены глыбами, валунами, щебнем с примесью плохо окатанной гальки, грубо- и крупнозернистого песка, суглинка и супеси. Мощность отложений, вскрытых буровыми скважинами, составляет 15–37 м. По данным геоморфологических наблюдений их мощность в верховьях рек Лосиха и Утайвеем превышает 100–150 м. Общая мощность ледниковых отложений составляет 15–150 м.

Тундровый состав спорово-пыльцевых спектров свидетельствует о формировании отложений во время существенного похолодания и по ряду геоморфологических признаков сопоставляется с сартанским горизонтом.

*Водно-ледниковые отложения* ( $fQ_{III}sr$ ;  $flllsr$ ) слагают шлейфы и псевдотеррасы непостоянной высоты, которые располагаются ниже сартанских конечных морен. На участках причленения псевдотеррас к конечно-моренным валам высота их составляет 15–20 м и заметно снижается вниз по течению водотоков. Отложения представлены (прил. 6.39) хорошо отсортированными галечниками с мелкими валунами, с линзами и прослоями песка, гравия, суглинка [55]. По данным разведочного бурения мощность отложений 12–35 м.

По разрезу сверху вниз отмечается закономерное уменьшение количества пыльцы древесно-кустарниковых растений с 78 до 40 % за счет увеличения числа спор с 3–6 до 18 % при довольно постоянном количестве (17–24 %) пыльцы недревесных растений. Среди кустарниковых преобладают мелколиственничные: *Betula* (50–76 %), *Alnaster* (10–26 %), *Salix* (1–13 %); среди спор: *Bryales*, *Selaginella*, *Sphagnum*, *Polypodiaceae*; среди недревесных: *Ericaceae* и разнотравье. В средней части разреза по р. Бол. Анюй вместе с листьями ив и кустарниковых берез встречается кора белой березы, что, вероятно, указывает на незначительное межстадиальное потепление. Состав спорово-пыльцевых спектров характеризует растительные ассоциации кустарниковой тундры и лесотундры.

## ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, СРЕДНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

К данным образованиям отнесены также разнообразные генетические типы рыхлых отложений склонов: элювиальные, элювиально-делювиальные, коллювиальные, коллювиальные и делювиальные, делювиальные, солифлюкционные, делювиально-солифлюкционные. Детально они не изучались и вынесены на карту четвертичных образований.

*Элювиальные отложения* ( $ell-H$ ) представлены глыбами, щебнем, дресвой и супесями мощностью 2–4 м.

*Элювиально-делювиальные отложения* ( $edll-H$ ) представлены глыбами, щебнем, дресвой и супесями мощностью 2–5 м.

*Коллювиальные отложения* ( $coll-H$ ) представлены глыбами и щебнем мощностью 3–10 м.

*Коллювиальные и делювиальные отложения* ( $c,dll-H$ ) представлены глыбами, щебнем, дресвой мощностью 3–6 м.

*Делювиальные отложения* ( $dll-H$ ) состоят из щебня, дресвы, супесей, суглинков, глин мощностью 3–6 м.

*Делювиально-солифлюкционные отложения* ( $dsll-H$ ) представлены щебнем, дресвой, супесями, суглинками мощностью 3–8 м.

*Солифлюкционные отложения* ( $sll-H$ ) состоят из щебня, дресвы, супесей, суглинков, линз льда общей мощностью 4–7 м.

## ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

Отложения представлены аллювиальными и озерно-ледниковыми фациями.

*Аллювиальные отложения* ( $a^2Q_{III-H}$ ;  $a^2III-H$ ) слагают вторую надпойменную террасу 5–7-метрового уровня и встречаются в виде реликтов в долинах крупных водотоков. Представлены галечниками с гравием, разнозернистым песком с илесто-суглинистым заполнителем. Состав отложений изучен в долинах рек Геодезическая и Коральвеем (прил. 6.40). Мощность отложений 4–15 м.

Для нижних частей разреза характерен спорово-пыльцевой спектр с преобладанием спор (55 %) при равных соотношениях пыльцы древесно-кустарниковых (22 %) и недревесных (23 %). Выше по разрезу в спектре отмечается преобладание древесно-кустарниковых растений

(37–62 %). Недревесные составляют 18–24 %, споры – 16–40 %. Среди пыльцы древесно-кустарниковых доминируют сережкоцветные: кустарниковая березка – 37–43 %, ольховник – 38–58 %, ива – 2–9 %; хвойные представлены пыльцой кедрового стланика, встречаются единичные зерна пыльцы лиственницы. Среди пыльцы травянистых основную роль играют осоковые и разнотравье, реже встречается пыльца вересковых, полыни, гвоздичных, лютиковых, крестоцветных, гречишных. В целом отмечается увеличение спор вниз по разрезу от 15 до 55 %. Среди них наблюдаются споры зеленых и сфагновых мхов, многоножковых, уковниковых, плаунов, плаунка сибирского. Приведенные спектры позволяют датировать отложения как верхне-неоплейстоценовые–голоценовые.

*Ледниково-озерные отложения* ( $lgQ_{III-H}$ ;  $lgIII-H$ ) накапливались в озерах на участках долин, подгруженных моренами сартанского горизонта. Сложены валунами, песками, супесями, илами. Мощность отложений 2–6 м.

## ГОЛОЦЕН

Аллювиальные отложения голоцена представлены нижней частью, слагающей первую надпойменную террасу, и верхней, формирующей русла и поймы водотоков.

### НИЖНЯЯ ЧАСТЬ

Отложения развиты в долинах р. Бол. и Мал. Анюй и приустьевой части рек Айнахурген, Чимчемемель, Яракваам, Кульпольней и представлены *аллювием* ( $a^1Q_{H1}$ ;  $a^1H^1$ ) первой надпойменной террасы 4–5-метрового уровня (прил. 6.41). Характерные признаки террасы: наличие сети полуотмерших достаточно глубоких узких протоков, густая древесно-кустарниковая растительность, отсутствие следов ежегодного затопления паводковыми водами. В составе отложений преобладают разнообразные галечники с примесью гравия, песка, суглинка, в верхней части – с прослоями и линзами слоистых песков, илов и торфа старичных и болотных фаций [56]. Мощность отложений по данным буровых работ 3–7 м.

Спорово-пыльцевые голоценовых отложений характеризуют современные ландшафтные зоны: лиственничного редколесья и кустарниковую лесотундру. В них преобладает пыльца древесно-кустарниковых растений (41–58 %). Содержание спор и недревесной пыльцы находятся в близких количественных соотношениях.

### ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ

Представлена русловыми и пойменными *аллювиальными фациями* ( $aQ_{H2}$ ;  $aH^2$ ). Отложения высоких пойм слагают террасу 2–4-метрового уровня и накапливаются во время паводков. Частично они размываются в результате миграции русла и переходят в русловые. В основании отмечаются валунно-галечные и песчано-галечные отложения, перекрываемые выше галечниками с прослоями и линзами гравия, песка, суглинка, супеси, торфа. По данным геоморфологических наблюдений, подтвержденные результатами разведочного бурения, мощность отложений 3–7 м.

Палинологическая характеристика верхней части голоцена в целом выдержана для различных участков района. Во всех пробах преобладает (47–79 %) пыльца древесно-кустарниковых растений, споры и пыльца недревесных находятся примерно в равных соотношениях. Среди пыльцы древесно-кустарниковых растений встречаются гаплоидные сосны, карликовой березки, ольховника, в отдельных пробах присутствует пыльца лиственницы и древесной березы. Среди спор доминируют сфагновые мхи и папоротники, среди недревесных – верескоцветные, осоки, полыни. Спорово-пыльцевые спектры отражают современные растительные ассоциации.

### НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ГОЛОЦЕНОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Отложения представлены аллювиальными, озерными и болотными и техногенными отложениями.

*Аллювиальные отложения* ( $aQ_H$ ;  $aH$ ) слагают обширные до 12 км<sup>2</sup> поля валунно-галечных развалов на месте растаявших наледей. В зависимости от мест распространения представлены либо хорошо окатанным валунно-галечниковым материалом с разнотравным песком, гравием, супесью, илами (долины рек Гремучая, Яракваам, Валунная, Лосиха, Быстрянка), либо песчано-галечниковым материалом с супесью, илами и редкими валунами (долины рек Айнахурген, Геодезическая, Орловка). Мощность 2–4 м.

*Озерные и болотные отложения* ( $l, plQ_n$ ;  $l, plH$ ) фиксируют вторую стадию зарастания и отмирания озер в пределах расширенных участков долин крупных водотоков. Представлены песками, суглинками, супесями, илами, торфом. Мощность 2–4 м.

*Техногенные отложения* ( $tQ_n$ ;  $tH$ ) представлены валунами, галечниками, песками и суглинками мощностью 3–15 м.

---

## ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

Интрузивные образования разделены на позднепалеозойские, позднеюрские, ранне- и поздне-меловые и характеризуются своеобразной петрологией и металлогенией.

### ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ И МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Палеозойские образования слагают центральную и северо-западную части крупного Громаднинско-Вургувеевского интрузивного массива, расположенного на лево-правобережье верховьев р. Бол. Анюй и приуроченного к северному флангу Яракваамской СФПЗ. Массив в плане представляет собой вытянутое в северо-западном направлении крупное тело (600 км<sup>2</sup>) с выравненным Z-образным изгибом в центральной части. На северо-западном фланге массива прослеживаются различной величины тектонические блоки – отторженцы. Структурно массив представляет собой серию линзовидных тектонических пластин, погружающихся на юг, юго-запад.

Громаднинско-Вургувеевский массив отчетливо проявляется в магнитном поле положительной аномалией ( $\Delta T$ )<sub>а</sub> запад-северо-западного простирания, осложненной локальными отрицательными аномалиями интенсивностью до –50 нТл. В гравитационном поле выходы массива приурочены к положительной аномалии интенсивностью до 22 мГал.

Массив состоит из образований двух интрузивных комплексов: громаднинского и вургувеевского.

**Громаднинский комплекс расслоенных габброидов** представлен образованиями ранних этапов становления Громаднинско-Вургувеевского массива. Характер взаимоотношений с вмещающими породами повсеместно тектонический: границы представляют собой серию разломов сдвигового и надвигового характера, в основном, падающих на юг. В составе комплекса выделено две фазы.

Породы *первой фазы* занимают около 70 % площади массива. Представлены кумулятами, различающиеся по составу от перидотитов ( $v\sigma PZ_3g_1$ ) до габбро, габброноритов ( $vPZ_3g_1$ ) (прил. 8.1). Породы имеют полосчатую текстуру, обусловленную чередованием параллельных «слоев» неодинаковой меланократовости и зернистости мощностью от 0,5 см до десятков метров. Взаимоотношения первично магматической слоистости и современных границ массива секущие. По минеральному составу выделяются оливиниты, гарцбургиты, лерцолиты, верлиты, перидотиты роговообманковые и плагиоклазовые, пироксениты, оливиновые метагаббро, меланогаббро, феррогаббро, габбро, лейкогаббро, габбронориты, троктолиты, алливалиты, анортозиты. Наибольшим распространением пользуются габбро. Отчетливо выделяются линзовидные полосы ультраосновных дифференциатов, которые постепенно, через маломощные прослои пироксенитов и меланогаббро, переходят в габбро.

Породы *второй фазы* составляют не более 5 % объема массива и представлены дайками габбродолеритов ( $v\beta PZ_3g_2$ ). Мощность даек 0,1–10 м, протяженность – до 100–150 м. Дайки, как правило, крутопадающие. В приустьевой части р. Яковеев свиты даек общей мощностью до 400 м и протяженностью до 2–3 км трассируют древние зоны растяжений. Габбродолериты прорывают образования ранней фазы, образуя на контакте зоны закалки шириной до 10 см. Контакты ровные, прямолинейные, иногда с ксенолитами вмещающих габброидов.

С образованиями громаднинского комплекса связаны неоднократные проявления метаморфизма, приведшие к образованию минеральных ассоциаций, которые затушевывают не только состав, но и структурно-текстурные особенности исходной породы. Изменения зеленосланцевой фации и низких ступеней амфиболитовой фации выражены серпентинизацией, пропилиитизацией, амфиболизацией пород громаднинского комплекса. Серпентинизации в той или иной



степени подвержены все ультраосновные и оливинсодержащие основные дериваты первой фазы комплекса. В линзовидных телах и приразломных зонах гипербазиты превращены в серпентиниты с катакластическими структурами. Амфиболитизации подвержены все породы громадинского комплекса. Измененные базиты образуют зоны шириной до 5 км. В их пределах степень изменения варьирует от слабо- до полнопроявленных метаморфитов с исчезновением структурно-текстурных особенностей исходной породы. Конечный продукт метаморфизма – амфиболиты, представленные сланцеватыми мелко-среднезернистыми породами, состоящими из немагнитоносного агрегата плагиоклаза и гранулированного амфибола. Часты эпидотовые разности, в которых плагиоклаз почти нацело замещается эпидотом. Амфиболиты содержат небольшую примесь кварца, иногда – рутила. Широко развиты карбонатизация и окварцевание, при этом образуются кварц-полевошпатовые, кварцевые, карбонат-кварцевые прожилки и жилы мощностью от первых миллиметров до десятков сантиметров.

В различных частях массива, в пределах мощных (до 150 м) тектонических зон западного и северо-западного простираний, породы комплекса превращены в метаморфические сланцы. Начальные стадии метаморфизма выражаются в образовании зон рассланцованных, катаклазированных и милонитизированных пород. Дальнейшее рассланцевание приводит к образованию обособленных кварцевых линзочек, слойков и изометричных выделений кварца мощностью от долей до нескольких мм. В конечном итоге, породы превращаются в актинолитовые и кросситовые сланцы. Наблюдаются следующие парагенезисы: эпидот–альбит–кроссит–кварц; актинолит–эпидот–пумпеллит; кварц–сфен–стильпномелан–хлорит; альбит–кварц–кроссит–карбонат–парагонит–хлорит–эпидот; альбит–кварц–эпидот. Метаморфизм пород сопровождался привнесением натрия.

Большая часть метаморфитов зеленосланцевой фации и динамометаморфитов, возможно, имеют более молодой возраст и связаны с формированием позднеюрских и раннемеловых магматических комплексов.

Громадинский комплекс составляет с позднепалеозойскими вургувеевским плутоническим и великинским и яракваамским вулканическими комплексами единую офиолитовую ассоциацию. На левобережье р. Бол. Анной установлен аркозовый контакт между габброидами комплекса и отложениями истоковской толщи позднекарбонового–раннепермского возраста [16]. Возраст комплекса позднепалеозойский.

**Вургувеевский комплекс плагиогранитовый** представлен интрузивными телами и дайками плагиогранитов ( $\rho\gamma PZ_3V$ ) и гранодиоритов ( $\gamma\delta PZ_3V$ ) (прил. 8.2). Образования комплекса приурочены, в основном, к западному флангу Громадинско-Вургувеевского массива и в виде небольших тектонических блоков встречаются среди габброидов. Породы комплекса прорывают образования первой и второй фаз громадинского комплекса.

Характер контактов плагиогранитов с вмещающими породами обычно четкий, рвуший, реже – постепенный через зону плагиогранитизации различной мощности. При этом в эндоконтактной части наблюдаются ксенолиты вмещающих пород, а во вмещающих – прожилки плагиогранитов мощностью несколько сантиметров. Ороговикование проявляется в уплотнении и перекристаллизации вмещающих пород в зоне мощностью до 10 м. В плагиогранитах на контакте образуется зона закалки, представленная мелкозернистым агрегатом кварца и плагиоклаза. Часты тектонические контакты. На контактах тел плагиогранитов с габброидами громадинского комплекса часто проявлены процессы плагиогранитизации. Конечными продуктами плагиогранитизации являются метасоматические кварцевые диориты, гранодиориты, плагиограниты и их гнейсовидные разности. Отмечаются диоритогнейсы, реже – кварцевые диоритогнейсы. Между неизмененными габброидами и метасоматическими плагиогранитами наблюдаются постепенные переходы. Интрузивные разности отличаются от метасоматических более высокими содержаниями калия и более низкими – железа и кальция.

Формирование вургувеевского комплекса сопровождалось проявлением метаморфизма зеленосланцевой фаций и низких ступеней амфиболитовой фации с образованием пропицитов, амфиболитизированных и окварцованных пород.

Вургувеевский комплекс по составу, внутреннему строению и структурному положению сопоставляется с плагиогранитовой формацией.

Абсолютный возраст плагиогранитов колеблется от 150 до 252 млн лет (прил. 11). Значительный разброс значений абсолютного возраста объясняется более поздним метаморфизмом и широко проявленными наложенными гидротермальными процессами поздних мезозойских этапов тектоно-магматической активизации. Возраст комплекса позднепалеозойский.

## ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Кораньвеемский комплекс габбро-плагиогранитовый.** Породы комплекса слагают тела разнообразной формы в междуречье Нутесын–Кульпольней–Орловка.

В составе комплекса выделены две фазы. *Первая* представлена габбро ( $vJ_3kr_1$ ), пироксенитами ( $vJ_3kr_1$ ); *вторая* – диоритами, кварцевыми диоритами ( $q\delta J_3kr_2$ ), плагиогранитами ( $pyJ_3kr_2$ ) (прил. 8.3).

Габбро и пироксениты слагают силлы, линзовидные и плитообразные тела, реже – штоки до  $1 \text{ км}^2$ . Протяженность тел 500–2 500 м, мощность 50–300 м. Контакты с вмещающими породами обычно тектонические, реже – четкие рвуши. Приконтактовые изменения проявлены слабо и выражаются в незначительном уплотнении пород на интервале нескольких метров. Часто габбро слагают олистолиты в олистостромовой снежинской толще верхней юры.

Диориты и кварцевые диориты второй фазы слагают цепочку мелких тел северо-западного направления по левобережью р. Коральвеем и правобережью р. Хребтовой. Наиболее крупное из них в  $5,5 \text{ км}^2$  представлено массивом г. Трехречная. Северо-восточный и юго-западный контакты массива тектонические, остальные – интрузивные. Массив вместе с роговиками образует жесткий блок, ограниченный зонами тектонитов. В эндоконтактовой зоне массива 100–200 м отмечаются ксенолиты до 30 м габбро первой фазы, инъецированные прожилками диоритов второй фазы. Плагиограниты слагают вытянутые тела  $1\text{--}2 \text{ км}^2$  с тектоническими ограничениями, по составу (прил. 10) резко отличающиеся от меловых и позднепалеозойских гранитоидов.

Породы комплекса подвержены интенсивному динамометаморфизму, проявленному в виде зон разнофациальных тектонитов – до милонитов. В этих породах под микроскопом установлены трещиноватость породообразующих кристаллов, волнистое и мозаичное погасание, смещение двойников и зон плагиоклаза.

Кораньвеемский комплекс по составу и строению тел относится к габбро-плагиогранитовой формации.

Позднеюрский возраст комплекса обоснован отчетливой пространственной связью с образованиями покровной фации вилюйского комплекса натриевых базальтов-плагиориолитов, с которой образует единую вулcano-плутоническую ассоциацию.

## РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Раннемеловые интрузии на территории принадлежат саламихинскому, тытыльвеемскому вулканическому, медвежинскому и гвардейскому плутоническим комплексам. Наиболее ранние интрузивные проявления представлены топографическим комплексом.

**Топографический комплекс гранитовый** представлен многочисленными дайками кислого состава, большая часть которых прослеживается в полосе на правобережье р. Орловка и в верховьях р. Быстрянка. Дайковый пояс северо-западного простирания протягивается от верховьев р. Липчиквеем до р. Устиевой шириной 5–6 км. Наибольшая плотность даек в центральной части пояса, где она достигает 15–20 даек на 1 пог. км. Протяженность даек от 100 м до 5 км, мощность – первые метры.

Породы комплекса представлены гранит-порфирами ( $\gamma\tau K_1t$ ) и риолитами ( $\lambda K_1t$ ) (прил. 8.4). Дайки, как правило, конкордантны по отношению к плоскостям расланцевания и, зачастую, приурочены к зонам дробления различной мощности. Падение даек разнообразное, преобладают круто падающие дайки. Приконтактовые изменения проявлены слабо.

Нахождение даек в пластичной, интенсивно тектонизированной среде предопределяет, зачастую, их довольно глубокую динамометаморфическую переработку, вплоть до образования бластомилонитов. Обычно контакты с вмещающими породами оказываются сорванными, вдоль них развиты зоны дробленных и гидротермально переработанных пород. Характерным картировочным признаком является контрастная повышенная радиоактивность даек.

Образования топографического комплекса принадлежат гранитовой магматической формации, становление которой связано с завершающими этапами коллизии.

Установлено, что породы комплекса прорывают отложения теньвельвеемской, левотеньвельвеемской толщ и оказывают на них слабое контактовое воздействие. В более поздних образованиях тела комплекса не встречены. Раннемеловой возраст комплекса обоснован его структурным положением и наличием фактов пересечения даек риолитов дайками гранодиорит-порфиров гвардейского комплекса.

**Саламихинский комплекс базальтовый. Субвулканические образования.** К саламихинскому комплексу отнесены единичные субвулканические тела базальтов ( $\beta K_1sl$ ) (прил. 8.5) на юго-западе территории. Образования комплекса пространственно сопряжены с полями разви-

тия вулканитов саламихинской свиты. Преобладающая форма тел – штоки.

Контакты с вмещающими породами четкие. Контактное воздействие образований комплекса незначительно, отмечается уплотнение вмещающих терригенных и пирокластических пород на интервале не более 1 м.

С формированием комплекса связана интенсивная пропилитизация, которой охвачены все породы комплекса. Пропилитизация выражена новообразованиями мелкочешуйчатого хлорита, гнезд карбоната и эпидота, а в отдельных случаях – полным замещением вкрапленников темноцветных минералов агрегатами хлорита, эпидота, серицита, карбоната, кварца.

Состав и структурно-тектоническое положение комплекса позволяет отнести субвулканические образования к базальтовой формации.

Возраст комплекса принят позднеальбским в соответствии с пространственной и генетической связью с покровными вулканитами саламихинской свиты.

**Тытыльвеемский комплекс андезит-базальтовый. Субвулканические образования.** Представлен субвулканическими телами базальтов ( $\beta K_1 tt$ ) и андезитов ( $\alpha K_1 tt$ ) (прил. 8.6), развитых в междуречье Кульпольней–Нутесын. Большая их часть пространственно расположена среди полей вулканитов тытыльвеемской свиты. Часто мелкие субвулканические тела эллипсоидной формы окаймляют по периферии мелкие вулканоструктуры. Форма тел – штоки, силлы, дайки. Размеры отдельных штоков достигают 5 км<sup>2</sup>. Дайки комплекса мощностью 1–20 м и протяженностью до 1,5–2 км залегают среди вулканитов свиты, либо концентрируются в непосредственной близости от полей их развития.

Контактное воздействие на вмещающие вулканогенные породы не установлено, на контактах с терригенными породами нутесынской и кульпольнейской свит установлены маломощные зоны биотитизированных пород.

Структурно-тектоническое положение комплекса и состав его пород позволяет отнести образования комплекса к андезит-базальтовой формации.

Возраст обоснован пространственной и генетической связью с вулканитами тытыльвеемской свиты.

**Медвежинский комплекс габбро-диорит-гранодиоритовый.** В составе комплекса выделяются породы двух фаз внедрения. *Первая* сложена габбродиоритами ( $\nu \delta K_1 m_1$ ), габбро-порфиритами ( $\nu \pi K_1 m_1$ ); *вторая* – диоритами ( $\delta K_1 m_2$ ), кварцевыми диорит-порфиритами ( $q \delta \pi K_1 m_2$ ), тоналитами, гранодиоритами ( $\gamma \delta K_1 m_2$ ), диорит-порфиритами ( $\delta \pi K_1 m_2$ ), гранодиорит-порфирами ( $\gamma \delta \pi K_1 m_2$ ) (прил. 8.7). Тела комплекса представлены массивами г. Медвежьей, г. Айнахкурген и серией малых интрузий на водоразделе р. Лосиха–Айнахкурген в виде штоков, лакколитов, даек, интрузий трещинных и сложной морфологии.

На контакте вмещающие породы ороговикованы. Ширина зон ороговикования от первых до 600 м. У контактов крупных тел терригенные породы преобразованы в кварц-биотитовые и биотит-актинолитовые роговики, сменяющиеся на удалении пятнистыми сланцами.

Массив г. Медвежьей в виде штока неправильной формы (20 км<sup>2</sup>) расположен в верховьях рек Каменная, Геодезическая. Большинство контактов массива тектонические. Их поверхность круто падает под вмещающие породы. В магнитном поле южные и западные контакты массива, сложенные породами первой фазы, характеризуются пикообразными аномалиями с максимальными значениями напряженности 660–720 нТл на фоне ровных положительных значений 0–40 нТл, отвечающих тоналитам второй фазы. Породы первой фазы слагают краевую часть массива в виде подковы протяженностью более 10 км, шириной до 2 км, представлены габбро, габбродиоритами и диоритами. Породы второй фазы преобладают в составе массива. Представлены тоналитами, имеющими на контакте мелкозернистую структуру и меланократовый облик. Они прорывают породы первой фазы и содержат их ксенолиты. Вмещающие терригенные и вулканотерригенные отложения превращены в биотит-актинолитовые роговики. Мощность ореола роговиков колеблется от нескольких десятков до 600 м.

Образования жильной фации медвежинского комплекса развиты ограничено в междуречье Лосиха–Айнахкурген и представлены дайками диорит-порфиритов, кварцевых диоритовых порфиритов, гранодиорит-порфиоров. Протяженность большинства даек не превышает 800 м при мощности 1–20 м. Контакты даек с вмещающими породами ясные, рвушие.

Образования комплекса отнесены к габбро-диорит-гранодиоритовой формации.

Тела комплекса прорывают среднеальбские вулканогенные образования саламихинской свиты. Верхняя граница установлена интродированием пород комплекса гранодиоритами гвардейского комплекса. Возраст комплекса принят раннемеловым.

**Гвардейский комплекс диорит-гранодиорит-гранитовый.** Образования комплекса являются наиболее распространенными среди магматических пород территории. Становление комплекса проходило в три фазы. *Первая фаза* представлена диоритами ( $\delta K_1 g_1$ ), кварцевыми диори-

тами ( $q\delta K_1g_1$ ), кварцевыми монцодиоритами ( $q\mu\delta K_1g_1$ ); *вторая* – гранодиоритами ( $\gamma\delta K_1g_2$ ) и гранодиорит-порфирами ( $\gamma\delta\mu K_1g_2$ ); *третья* – гранит-порфирами ( $\gamma\mu K_1g_3$ ) и аплитами ( $aK_1g_3$ ) (прил. 8.8). Комплекс слагает наиболее крупные интрузивные массивы территории, а также ряд небольших штоков и мелких тел. Жильная фация комплекса представлена многочисленными дайками всех интрузивных фаз. Наибольшая плотность даек наблюдается в центральной части Койгувеевской зоны ТМА, где они образуют лайковый пояс шириной 3–6 км, протяженностью 15–25 км. Плотность даек достигает 20 на 1 км<sup>2</sup>. Дайки имеют прямолинейные, реже слабоизвилистые очертания, углы их падения близки к вертикальным. Мощность достигает 50 м, протяженность 5 км.

Становление тел гвардейского комплекса сопровождалось мощным термальным метаморфизмом вмещающих пород. Роговики вокруг крупных массивов имеют зональное трехчленное строение. Во внешней зоне, 400–1 500 м от контакта породы превращены в «узловатые» кордиерит-биотит-серицитовые роговики. Для средней зоны, в 50–400 м от контакта характерны андалузит-силлиманитовые, андалузит-дистеновые, силлиманит-биотитовые и кордиерит-биотитовые роговики. Внутренняя зона сложена биотит-полевошпат-кварцевыми, актинолит-биотит-полевошпат-кварцевыми роговиками.

С формированием гвардейского комплекса связано интенсивное гидротермально-метасоматическое преобразование пород. Установлено широкое развитие значительных по размерам и степени преобразований зон метасоматитов, жил, жильно-прожилковых зон разного минерального состава. Гидротермалиты принадлежат двум основным формациям: пропилитов и березитов. Пропилиты слагают обычно линейные зоны северо-западного простирания в апикальных и экзоконтактовых частях слабо эродированных тел диоритов ранней фазы. Березитами сложены достаточно крупные поля и зоны преимущественно в центральных частях массивов. Степень изменения пород различна – от слабопроявленных до полнопроявленных метасоматитов.

На изученной территории комплекс представлен крупными массивами пика Советской Гвардии, пиков Блохина, Каменного, Междуречным, г. Кекура, г. Снеговой.

Массив пика Советской Гвардии расположен в верховьях рек Лосиха, Валунная, Звонкая. В виде штока 20 км<sup>2</sup>. Извилистые границы интрузива обусловлены неравномерным эрозионным срезом. Контактная поверхность падает под вмещающие породы под углами 40–70°. Ширина ореола контактово-метаморфизованных пород увеличивается от 0,7 км в северной и северо-западной части массива до 5 км – в юго-восточной.

Сближенные массивы пиков Каменный и Советской Гвардии, разделенные узкой полосой роговиков, по сути, являются выходами на поверхность единого крупного плутона с неровной поверхностью кровли.

Массив пика Блохина расположен на междуречье Нутесын–Лев. Коральвеем. Массив (13 км<sup>2</sup>) представляет шток неправильной формы, вытянутый в северо-западном направлении. Контакты с вмещающими породами четкие, рвушие. Контактная поверхность различного наклона в разных частях массива: крутая на севере и западе (до 75°), более пологая на юге (40–50°). Большая часть массива сложена гранодиоритами второй фазы. Периферическую, южную часть массива слагают кварцевые диориты и кварцевые монцодиориты первой фазы. Третья фаза представлена дайками гранит-порфиров северо-западного и субмеридионального простирания.

Междуречный массив расположен в верховьях р. Коранвеем, Утайвеем, Коральвеем. Площадь – 47 км<sup>2</sup>. Близкая к овалу форма массива вытянута в субширотном направлении. Границы извилистые с многочисленными апофизами. Поверхность контакта падает под вмещающие породы под углами 30–60°. Эродирован массив незначительно, о чем свидетельствуют наличие крупного до 5 км<sup>2</sup> реликта кровли в центральной части массива. Первая интрузивная фаза представлена породами ряда кварцевые диориты–кварцевые монцодиориты, связанные постепенными взаимопереходами. Заметно преобладают кварцевые диориты. Образования первой фазы слагают центральную часть массива, образуя тело подковообразной формы, которое обрамляет реликт кровли, а также небольшие до 1,5 км<sup>2</sup> тела, локализованные в краевых частях массива. Гранодиориты второй фазы занимают около 70 % массива. Прорывают и незначительно метаморфизуют породы первой фазы. Третья фаза представлена дайками и жилами гранит-порфиров, аплитов.

Массивы пика Блохина и Междуречный находятся в едином ореоле роговиков площадью 190 км<sup>2</sup> и представляют собой выходы на поверхность единого крупного плутона. В полях роговиков, которые разделяют массивы, закартирован ряд небольших до 2 км<sup>2</sup> тел разнообразной формы, многочисленные дайки, представляющие, вероятно, апофизы этого плутона.

Образованиями первой фазы сложено тело 4,5 км<sup>2</sup> неправильной формы, которое образует южную краевую часть массива. Тело имеет причудливые извилистые границы с многочисленными

ными апофизами. Центральная часть сложена кварцевыми диоритами, западная и восточная – меланократовыми диоритами. Гранодиориты второй фазы занимают большую часть массива. Прорывают и метаморфизуют диориты первой фазы с образованием отчетливых магматических контактов. Контактные изменения в диоритах проявлены слабо и выражаются незначительным окварцеванием на интервале нескольких метров от контакта. Зачастую в гранодиоритах встречаются ксенолиты диоритов. Третья фаза представлена дайками, жилами, маломощными инъекциями гранит-порфиров и аплитов.

Массив пика Каменный формы треугольника 6 км<sup>2</sup> расположен в верховьях рек Маршрутный, Галечниковый. Контакты с вмещающими породами отчетливые магматические рвущие, поверхность контакта падает под вмещающие породы под углами 70–80°. Массив сложен гранодиоритами второй фазы, прорывающими и метаморфизующими юрские отложения. Мощность ореола ороговикования 1–1,5 км.

Массив г. Кекура расположен в междуречье Хребтовая–Орловка. Массив 12 км<sup>2</sup> представляет собой вытянутое в субширотном направлении тело неправильной формы с неровными очертаниями. Контактная поверхность падает под вмещающие породы под углами 70–75°. Кварцевые монцодиориты, реже – диориты первой интрузивной фазы, слагают эндоконтактовую часть шириной 100–200 м. Гранодиориты второй фазы слагают центральную часть массива в виде тела, вытянутого в северо-восточном направлении и два небольших до 1 км<sup>2</sup> тела в северо-западной части массива. Характерно обогащение пород первой фазы роговой обманкой и биотитом на контакте с гранодиоритами второй фазы.

Массив г. Снеговой расположен в междуречье Лев. Кульпольней–Устиева. Массив 45 км<sup>2</sup> вытянут в северо-западном направлении и имеет большей частью прямолинейные тектонические границы. Крутое падение поверхности контакта определяется по ширине зоны контактового метаморфизма, не превышающей первых сотен метров. Массив на 80 % сложен гранодиоритами второй фазы. В восточной части небольшие участки сложены диоритами–кварцевыми диоритами.

Образования комплекса принадлежат диорит-гранодиорит-гранитовой магматической формации. Для гвардейского комплекса характерна контрастная золоторудная минерализация.

Породы комплекса прорывают и метаморфизуют раннемеловые образования саламихинской свиты и интрузивные образования медвежинского комплекса. Радиологические определения возраста 96–122 млн лет соответствуют диапозону середина раннего мела–граница раннего и позднего мела. Возраст гвардейского комплекса принят раннемеловым.

## РАННЕ-ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Утайвеевский комплекс риолит-базальтовый. Субвулканические образования.** Комплекс объединяет небольшие субвулканические и экструзивные тела и дайки, локализованные в пределах Нутесынской СФПЗ и меньше по ее периферии. Комплекс разделен на две фазы. *Первую фазу* составляют кислые и умеренно кислые породы ( $\gamma\tau, \lambda, \zeta K_{1-2}Ut_1$ ); *вторую* – основные ( $\beta K_{1-2}Ut_2$ ).

Породы первой фазы слагают тела, субпластовые залежи, дайки и локализуются, преимущественно, среди вулканогенных образований утайвеевской толщи. Размеры субвулканических и экструзивных тел обычно невелики и составляют 0,1–0,8 км<sup>2</sup>, лишь в междуречье Нутесынь–Кульпольней встречены тела сравнительно крупных размеров до 3,5 км<sup>2</sup>. Длина даек обычно не превышает 700 м, мощность 40 м. Породы представлены гранит-порфирами, дацитами и риолитами (прил. 8.9). В некоторых телах левобережья р. Лиственничной выделяются участки эруптивных брекчий, что указывает на приповерхностные условия формирования тел.

Образования второй фазы представлены базальтами (прил. 8.9) и пространственно тяготеют к полям развития покровных базальтов утайвеевской толщи. Повсеместно фиксируются случаи рассечения кислых образований первой фазы дайками и субвулканическими телами базальтов. Субвулканы второй фазы формируют изометричные или линейные тела преимущественно северо-восточного простирания. Протяженность даек до 1,5 км, мощность от первых до 30 м.

Состав и структурное положение образований комплекса позволяют отнести его к риолит-базальтовой формации.

Нижняя возрастная граница устанавливается по наличию рвущих контактов с вулканитами утайвеевской толщи, возраст базальтов которой определен в 82 млн лет. Верхняя граница – фактами прорыва их дайками ледникового комплекса. Возраст комплекса принимается ранне-позднемеловым.

## ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Позднемеловые интрузии принадлежат каменному комплексу лампрофировых даек, ледниково-гранит-лейкогранитовому и чимнангайскому гранитовому комплексам.

**Каменный комплекс лампрофировых даек** объединяет дайки пикритов и верлитов ( $\omega K_2k$ ), диоритов ( $\delta K_2k$ ), диорит-порфиритов ( $\delta \pi K_2k$ ), лампрофиров (спессартиты, вогезиты, керсантиты) ( $\chi K_2k$ ) (прил. 8.10). Образования комплекса пользуются широким распространением в центральной части территории. Превалируют дайки северо-восточного простирания. Падение даек преимущественно вертикальное. Протяженность от 100 м до 5 км, мощность от 1 до 50 м. В составе комплекса преобладают спессартиты и диориты, чаще локализованные среди терригенных и вулканотерригенных среднеюрских отложений. Дайки ультраосновного состава встречаются реже, иногда они принимают участие в строении крупных дайковых тел сложного состава, слагая центральные части их (пикриты) и к периферии сменяясь керсантитами.

По составу и структурному положению комплекс отнесен к формации лампрофировых даек этапа внутриплитной тектоно-магматической активизации.

Дайки комплекса прорывают все стратифицированные и интрузивные образования раннего мела. Данные о взаимоотношениях даек комплекса с более поздними магматическими образованиями отсутствуют. Возраст комплекса принят позднемеловым.

**Ледниковый комплекс гранит-лейкогранитовый.** Интрузивные образования комплекса в виде штоков и даек установлены на востоке территории и на правобережье р. Орловка. Наиболее крупные штоки представлены интрузиями г. Топографической, г. Лизы Чайкиной, г. Ледниковой. Дайковые тела комплекса локализуются в непосредственной близости от крупных интрузивных тел. Мощность даек первые метры, протяженность от 50 м до 1,5 км.

Становление пород ледникового комплекса происходило в три фазы. В *первую фазу* произошло внедрение среднезернистых гранодиоритов ( $\gamma \delta K_2 l_1$ ), слагающих краевую южную часть крупного плутона г. Ледниковой, ряд мелких штоков, и даек гранодиорит-порфиритов ( $\gamma \delta \pi K_2 l_1$ ). Ко *второй фазе* внедрения отнесены мелкозернистые, местами порфиroidные гранодиориты ( $\gamma \delta K_2 l_2$ ) (прил. 8.11). Слагают как отдельные части массивов, так и самостоятельные штоки и дайки. С породами первой фазы имеют четкие рвущие контакты. К *третьей фазе* отнесены мелкозернистые лейкократовые граниты ( $l \gamma K_2 l_3$ ) и гранит-порфиры ( $\gamma \pi K_2 l_3$ ), прорывающие гранодиориты двух ранних фаз с формированием четких магматических рвущих контактов, с проявленными зонами окварцевания вмещающих пород. С породами третьей фазы связаны жилы пегматитов, кварцевые, кварц-полевошпатовые жилы, зоны и жилы грейзенов и грейзенизированных пород. Мощность жил грейзенов 1–2 м, протяженность первые десятки метров. Грейзены крупнозернистые, сложены кварцем и мусковитом. Кварц-полевошпатовые жилы мощностью 0,5–3 м, протяженностью до 500 м. Кварц дымчатый, полупрозрачный, полевой шпат белый, фарфоровидный. Кварцевые жилы мощностью до 1 м, протяженностью до 400 м. Кварц белого цвета, крупнокристаллический, полупрозрачный. Жилы сопровождаются зонами кварц-серицитовых метасоматитов.

Наиболее мощный ореол ороговикованных пород установлен в экзоконтакте интрузива г. Ледниковой. Среди роговиков амфибол-роговиковой фации выделяются по характерным устойчивым минеральным ассоциациям две субфации: андалузитовая и силлиманитовая.

Интрузивный массив г. Ледниковой на территории представлен своей юго-западной частью, площадью около 120 км<sup>2</sup>. Северо-западный контакт в приповерхностной части характеризуются крутым падением, местами вертикальным; юго-западный – погружается в южном направлении под углом 60°. В непосредственной близости от плутона локализовано значительное количество даек различной мощности и протяженности, преимущественно субширотного простирания. Массив г. Ледниковый имеет трехфазное строение. Породы первой фазы представлены среднезернистыми гранодиоритами и дайками гранодиорит-порфиритов. Ко второй фазе отнесены мелкозернистые, участками порфиroidные гранодиориты, слагающие основной объем батолита. Третью фазу составляют мелкозернистые лейкократовые граниты и гранит-порфиры небольших штоков до 0,8 км<sup>2</sup> в экзоконтактовой части массива и, реже, внутри массива.

Массив г. Ледниковой сопровождается мощным ореолом контактово-метаморфизованных пород шириной 1–4 км, который имеет отчетливое зональное строение. Внутренняя зона до 50 м сложена биотитовыми и силлиманит-биотитовыми роговиками. Средняя зона до 0,5–1 км представлена роговиками, состоящими из кордиерита, биотита, актинолита, андалузита. Внешняя зона до 2–4 км представлена роговиками биотит-ставролит-кордиерит-мусковитового состава. По периферии внешней зоны вмещающие породы характеризуются лишь признаками ороговикования, которые проявляются в образовании гнезд мусковита, биотита, гранобластов кварца.

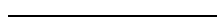
Ледниковый интрузивный комплекс отнесен к гранит-лейкогранитовой формации, становление которой происходило на стадии тектоно-магматической активизации, связанной с основными этапами формирования ОЧВП. С комплексом связано оруденение вольфрам-молибденовой, кварц-молибденитовой и серебряной полиметаллической формаций.

Породы комплекса прорывают и ороговиковывают раннемеловые образования стратифицированные и интрузивные. Радиологический возраст гранодиоритов первой фазы по биотиту составляет 123 млн лет (K-Ar) [38], что не соответствует структурно-тектоническому положению комплекса. Возраст комплекса принят позднемеловым.

**Чимнангайский комплекс гранитовый** объединяет небольшие гипабиссальные тела, пластовые залежи и дайки кислого состава, локализованные в юго-восточной части листа. По составу довольно однообразен и сложен гранит-порфирами ( $\gamma\text{TK}_2\text{C}$ ) (прил. 8.12). Наиболее крупный (3 км<sup>2</sup>) массив г. Плоской на правом берегу р. Айнахурген характеризуется незначительным эрозионным срезом и выходит на поверхность в виде разрозненных апофиз вытянутой формы, прорывающих отложения айнахургенской свиты. Контактное воздействие гранит-порфиров на вмещающие породы свиты слабое и выражается в незначительном уплотнении, осветлении и биотитизации. Породы комплекса слагают несколько мелких штоков до 1 км<sup>2</sup> и дайки. Простираение даек разнообразное, протяженность от 50 м до 1 км, мощность не более 10 м.

Образования комплекса принадлежат гранитовой формации.

Гранит-порфиры комплекса прорывают отложения нижнемеловой айнахургенской свиты, с более молодыми образованиями взаимоотношения не установлено. Определенный по биотиту радиологический возраст составляет 92 млн лет (K-Ar). Возраст комплекса позднемеловой.



## ТЕКТОНИКА

На территории совмещены разновозрастные структурно-вещественные комплексы (СВК), сформировавшиеся в различной геодинамической обстановке. Работами последних лет [11, 12, 13, 15, 38, 56] установлена сложность и многоэтапность складчатых дислокаций района, выявлена напряженная складчатая структура междуречья Бол. Анюй–Кульпольней и тектоническая расчлененность отдельных его участков, которые были обусловлены интенсивным горизонтальным сжатием.

Основными тектоническими элементами являются: Анюйская, Южно-Анюйская, Алучинско-Яракваамская СФЗ, характеризующиеся своеобразием слагающих их СВК, различной внутренней структурой, временем и историей формирования. Их границами являются зоны глубинных разломов, которые выделяются по геологическим и геофизическим данным. Формирование мелких вулканоструктур связано со становлением Охотско-Чукотского вулканогенного пояса

## АНЮЙСКАЯ СФЗ

Зона входит в состав **Чукотской системы мезозойда**. На территории прослеживается ее южная часть. Мезозойский комплекс зоны имеет двухъярусное строение.

Раннемезозойский СВК образован интенсивно деформированными триас-нижнеюрскими терригенными отложениями, для которых характерна флишoidalная ритмичность и наличие турбидитов. По периферии триасовых структур фрагментами прослеживается алевро-песчановая широкинская толща нижней юры.

Позднемеозойский СВК образован верхнеюрско-меловыми образованиями, выполняющими наложенные структуры. На территории им сложена Нутесынская впадина, выделенная в Нутесынскую подзону.

Основные структурные элементы зоны – узкие антиклинории северо-западной ориентировки и сопряженные с ними широкие синклинории. Отложения верхнего триаса слагают южные окончания *Ургувеевского синклинория* в междуречье Лев. Кульпольней–Тылькылькувеем и *Мачваамского синклинория* в бассейне нижнего течения р. Кульпольней и характеризуются напряженными складчатыми и разрывными дислокациями с отчетливой северной вергентностью. Преобладают изоклиналильные и сжатые асимметричные складки. Характерны субпараллельные осевым поверхностям пологие срывы в крыльях складок, которые приводят к формированию «оторванных замков» и «складок-будин». Верхнетриасовые отложения, представленные устьевской толщей, прослеживаются широкой полосой в центральной части Южно-Анюйской зоны, где слагают восточную часть *Уямкандинского антиклинория*. Эти образования, вероятнее всего, представляют дистальные части турбидитов Анюйской зоны. Замеры устойчивой системы линейных гieroглифов свидетельствуют, что транспорт обломочного материала турбидитов шел с севера. Выделяется две генерации складок. Ранние складки ( $F_1$ ) – узкие изоклиналильные, асимметричные и опрокинутые на север с углами падения крыльев от  $30^\circ$  до  $90^\circ$ . В структурный парагенезис с этими складками входит кливаж, развивающийся обычно в глинистых породах и ориентированный параллельно осевым поверхностям складок. Складки  $F_2$  усложняют строение складок  $F_1$ . Мелкая изоклиналильная складчатость высоких порядков наблюдается в бассейне р. Коральвеем. Интенсивность складчатости возрастает вдоль южного, юго-западного ограничения подзоны. Характер деформаций в пределах толщи свидетельствуют, что основную часть деформаций она испытала в пластических условиях. Отложения, слагающие антиклинорий, характеризуются спокойным отрицательным магнитным и отрицательным гравиметрическим (Южно-Анюйский минимум) полями.

Раннемезозойские СВК интерпретируются, как отложения пассивной континентальной ок-



раины [13, 15] и в современном структурном плане представляют параавтохтон.

### **НУТЕСЫНСКАЯ СФЗ**

Прослеживается на сочленении Анойской и Южно-Анойской СФЗ и имеет тектонические ограничения. Северной границей является Ярканский разлом, южной – Верхнеанойский, которые выражены гравиметрическими ступенями, ограничивающими цепочки коррелируемых и некоррелируемых максимумов  $\Delta g$  и  $(\Delta T)_a$ .

Основание разреза впадины слагают прибрежно-морские моласоидные образования тэлькылькувеевской и тэтэмвеевской толщ – терригенная формация [25]. Отложения кульпольнейской и нутесынской свит – верхняя континентальная моласса несогласно залегает на верхнеюрских отложениях. Отложения молассы образуют широкие брахиформные, несколько вытянутые в широтном направлении, складки с углами падения на их крыльях 10–30°. Выше несогласно залегают вулканогенные породы тытыльвеевской свиты, образующие разнообразные по размерам и строению вулканоструктуры. Наиболее крупная расположена в междуречье Нутесын–Кульпольней, вытянута в широтном направлении, выклинивается к востоку. Мелкие вулканические постройки в виде просадок окружены по периферии цепочками субвулканических тел и даек, контролируемых кольцевыми разломами. Завершают разрез вулканыты утайвеевской толщи риолит-базальтовой формации, образующие несколько вулканоструктур в бассейнах рек Нутесын, Кульпольней. Вулканоструктура в верховьях р. Нутесын представляет собой сложную трещинную вулканотектоническую асимметричную депрессию неправильной формы, сужающуюся с запада на восток. Риолиты, дациты и их туфы раннего цикла вулканизма слагают западную и южную части; базальты и их туфы позднего цикла – северную. Границы вулканоструктуры тектонические.

### **ЮЖНО-АНОЙСКАЯ СФЗ**

Южно-Анойская зона располагается в междуречье Бол. и Мал. Аной и в современном структурном плане представляет линейно вытянутую в северо-западном направлении структуру шириной 15–40 км, протяженностью 1 600 км. На востоке зона перекрыта отложениями ОЧВП, севернее расположена Анойская СФЗ, с юго-юго-востока примыкают структуры Алучинско-Яракваамской СФЗ. Зона представляет собой сложную чешуйчато-складчатую структуру, состоящую из пакетов покровов, надвинутых на терригенные комплексы Анойской зоны и усложненную в дальнейшем продольными сдвигами. В ее пределах выделяется три подзоны: Северная, Центральная и Южная, различающиеся как набором формационных типов пород, так и историей развития.

### **ЮЖНАЯ СФЗ**

Подзона прослеживается на правом берегу р. Бол. Аной в виде выклинивающейся полосы шириной до 18 км. Вулканотерригенные комплексы, слагающие подзону, образуют систему круто залегающих тектонических пластин, преимущественно северной вергентности. С юга подзоны породы по серии взбросов и надвигов перекрываются габбро-плагиогранитными комплексами Громаднинско-Вургувеевского массива, на севере они взброшены на верхнетриасовые отложения Уямкандинского антиклинория.

Южные тектонические пластины подзоны, падающие под различными углами, преимущественно, в южном, юго-западном направлении, сложены базальт-кремнистой гремучинской толщей. Пластины часто хорошо выражены в рельефе и дешифрируются на АФС. Фрагменты разрезов отдельных пластин различаются по количеству и мощности базальтовых потоков, присутствию кремнистых пород, наличию линз и межподушечных включений карбонатного материала. Пластины разделены маломощными зонами динамометаморфитов и рассланцованных туфо-терригенных пород. Формационная принадлежность толщи обоснована сходством с комплексами, развитыми в современных зонах перехода континент–океан. По петрохимическим характеристикам большая часть базальтоидов сходна с океаническими (прил. 10).

Северная часть подзоны представлена тектоно-гравитационными микститами авроринской толщи. Это породы с туфо-терригенным матриксом различной степени тектонизированным с обломками и глыбами различных размеров. В составе обломочного материала микститов отмечаются продукты разрушения как Яракваамской островодужной структуры – габброиды, плагиограниты, так и обломки, мелкие фрагменты разрезов отложений, слагающих южные пла-

стины подзоны – базальты, metabазальты, их туфы, кремнистые породы. По литологическим и структурным признакам различаются терригенные меланжи аккреционного типа и подводно-оползневые горизонты (олистоостромы). В горизонтах с подводно-оползневыми текстурами наблюдаются следы перемыва осадков придонными течениями и конседиментационные структуры высоких порядков, свидетельствующие о преобразовании еще не литифицированного осадка, которые представляют собой тонкие (до первых см) темно-серые алевро-пелитовые прослои в алевро-псаммитовом матриксе смятые в мелкие (до первых м) складки изменчивой морфологии. Среди микститов встречаются прослои образований грязекаменных потоков и турбидитов. Микститовая толща также подверглась значительной тектонической переработке, выразившейся не только в изменении состава пород, но и в существенном изменении структуры самой толщи. Она хаотически построена и практически не стратифицируема. Пакеты пластин имеют устойчивое западное, северо-западное простирание. Такое же простирание имеют и многочисленные зоны милонитизации и катаклаза. Во фронтальной части надвиговых структур углы падения более пологие (10–45°), чем в тыловой, где они достигают 60–80°. Строение пакета пластин в междуречье Гремучая–Быстрянка осложнено серией разломов северо-восточного простирания, по которым отмечаются правосторонние сдвиговые перемещения. Породы микститовой толщи по отдельным зонам метаморфизованы до зеленосланцевой фации. Мощная зона зеленосланцевых изменений в слоистых микститах протяженностью 10–12 км, шириной до 1–2 км установлена во фронтальной части надвиговой структуры в междуречье Яракваам–Быстрянка.

### ЦЕНТРАЛЬНАЯ СФПЗ

Подзону слагает терригенный комплекс, представленный полимиктовыми турбидитами левотеньельвеевской толщи. С юга на отложения подзоны надвинут пакет пластин аккреционного комплекса Южной подзоны, с севера она ограничена серией разломов, образующих систему сближенных тектонических блоков и клиньев.

Обломочный материал, помимо кварца и полевых шпатов, в том числе альбита, представлен основными и кислыми эффузивами, их туфами, кремнями. Редко присутствуют горизонты до первых метров подводно-оползневых брекчий, сложенные мелкими обломками погруженными в алевро-пелитовый матрикс. В верховьях р. Яракваам [12, 42] в матриксе пород встречены обломки metabазальтов и граувакк. Наиболее сложное строение имеют пачки тонкого переслаивания, внешне похожие на флиш, но без признаков типичного флиша: отсутствует ритмичность, переслаивание беспорядочное, нет постепенных переходов от псаммитовых разновидностей к пелитовым и четким границ ритмов. Слойки выклинивающиеся, линзовидные, иногда с дополнительной косою слоистостью. Прослои песчаников с четкими границами, с хорошо сортированным материалом. Породы интенсивно рассланцованы и кливажированы.

Комплекс образует значительные по площади вытянутые в субширотном, северо-западном направлении тектонические чешуи на сочленении Южной и Северной подзон. Внутри чешуи преобладают сжатые асимметричные складки северной вергентности с углами падения крыльев 35–60°. Эти образования могли накапливаться на коллизионной стадии развития территории во внутреннем бассейне на субокеанической коре.

### СЕВЕРНАЯ СФПЗ

Прослеживается в широтном, северо-западном направлении шириной 8–12 км через весь район южнее структур Аннойской зоны. Подзона с севера ограничена Верхнеаннойским разломом, с юга – зоной крутопадающих разрывных нарушений. В пределах подзоны тектонически совмещены четыре различных в палеотектоническом отношении СВК.

Первый комплекс сложен преимущественно эффузивными породами кораньвеевской толщи оксфорд-кимериджского возраста и прослеживается узкой неравномерной 2–12 км полосой по северной периферии подзоны. Породы комплекса образуют крутозалегающие, до вертикальных дислоцированные пакеты пластин. По петрохимическим данным вулканиты комплекса сходны с вулканитами энсиалических островных дуг активных континентальных окраин.

Тесно ассоциирует с ним второй комплекс, представленный дистальными турбидитами теньельвеевской толщи с горизонтами умереннощелочных подушечных пикробазальтов удаленных фаций островодужного вулканизма. В разрезах по руч. Баран и руч. Дуга наблюдаются круто наклоненные на север или субвертикальные пластины, сложенные терригенным флишем с субпластовыми телами базальтов и пикробазальтов подводного генезиса. Сохранившиеся го-

рячие контакты вулканитов с флишем свидетельствуют об их образовании «in situ». В резко подчиненном количестве среди песчано-сланцевого флиша встречаются подводно-оползневые горизонты, образованные мелкими, редко до валунной размерности и разной степени окатанности обломками вулканитов основного состава и туфо-терригенных пород, погруженных в алевро-пелитовый матрикс. Эти породы, вероятно, – результат разгрузки турбидных обломочных потоков. Комплекс слагает узкие, невыдержанные по ширине тектонические клинья на сочленении Северной и Центральной подзон, ограниченные системами сближенных крутых разломов, с которыми связаны рассланцевание и катаклаз. Геологические и петрохимические данные позволяют предположить, что вулканиты формировались в обстановке, близкой к рифтингу над зоной субдукции. Сходные по составу вулканиты образуются во фронтальных частях некоторых преддуговых регионов.

Третий комплекс представлен олистостромовой снежинской толщей, протягивающейся полосой, выклинивающейся к востоку, южнее вулканогенных образований. Комплекс представляют алевро-пелитовые турбидиты с градационными текстурами, в которых заключены обломки, глыбы и пластины габброидов, плагиогранитов, диабазов, базальтов, туфов и туффилов основного и кислого состава, кремнистых пород. Размеры включений колеблются от первых метров до сотен метров в поперечнике и от десятков метров до нескольких км – в длину. Насыщенность матрикса олистолитами также резко неравномерна. В одних случаях, на водоразделе Хребтовая–Прав. Кульпольней среди мощных толщ турбидитов встречаются одиночные разобщенные олистолиты, в других, на правом берегу р. Прав. Кульпольней группы сближенных олистолитов перемежаются тонкими прослоями катаклазированных и милонитизированных терригенных пород. Характерна группировка крупных олистолитов в узкие, вытянутые в северо-западном направлении четковидные горизонты. В составе олистолитов преобладают продукты разрушения островодужных образований кораньвеевского островодужного комплекса. Кроме того, широко представлены габброиды, плагиограниты, диориты, вероятно, являющиеся плутогенными образованиями островодужного комплекса, сохранившиеся в автохтонном залегании в виде реликтов. По петрохимическим характеристикам (прил. 10) они близки низкокальциевым толеитам кораньвеевской толщи и являются продуктами единого магматического источника. Толща имеет сложную внутреннюю структуру, нарушенную разрывными и складчатыми дислокациями. Разломы группируются в системы круто залегающих тектонических чешуй. По кинематическим характеристикам преобладают взбросо-надвиги. Отдельные части разреза толщи оказываются смещенными друг относительно друга, при этом более верхние горизонты тектонически вклиниваются в более нижние или перекрываются ими. Широко развиты поздние продольные сдвиги, среди которых преобладают правосторонние. Породы толщи сматы в сложные складки преимущественно северной вергентности: изоклинальные, асимметричные, опрокинутые, которые из-за сильных деформаций часто сохраняются в виде фрагментов замковых частей. Нередко толща имеет черты характерные для меланжей. Матрикс и включения часто тектонически перемешаны, встречаются горизонты подводно-оползневых брекчий, свойственные микститам Южной подзоны. Формационно толща могла образоваться в преддуговом бассейне перед фронтом островной дуги.

Четвертый комплекс подзоны сложен мелководными конгломератами и гравелитами уткугинской толщи готеривского возраста. Обломочный материал разнообразный, преобладают продукты размыва позднерурских островодужных образований. Эта толща – маркер завершения главных складчатых деформаций Южно-Аннской зоны.

### **АЛУЧИНСКО-ЯРАКВААМСКАЯ СФЗ**

Границы зоны соответствуют границам крупного тектонического элемента мезозойского, названного Яблонским остаточным массивом эпигерцинской консолидации [26]. Зона в настоящее время рассматривается как фрагмент активной континентальной окраины, претерпевшей длительную, на протяжении палеозоя–мезозоя, историю развития. В пределах зоны тектонически совмещены СВК, сформировавшиеся при различных геодинамических режимах. По его периферии прослеживаются островодужные образования палеозойского возраста. На западе развиты породы алучинского офиолитового комплекса, состоящего из дунит-гарцбургитового, габброидного, плагиогранитного, дайкового и вулканогенно-кремнистого комплексов, образующих пакет тектонических чешуй субмеридиональной ориентировки. На севере зоны палеозойские вулканотерригенные отложения совместно с габбро-плагиогранитами Громаднинско-Вургувеевского массива образуют офиолитовую ассоциацию островодужного типа и слагают центральную часть Яракваамского поднятия. Мезозойские отложения представлены вулканотерригенными комплексами, характеризующими различные части островодужного палеолате-

рального ряда. По мере приближения к центру массива происходит омолаживание стратиграфических комплексов. Центральную и южную части зоны занимает Айнахкургенская впадина. Таким образом, в пределах зоны отчетливо выделяются две структурно-формационные подзоны – Яракваамская и Айнахкургенская.

### ЯРАКВААМСКАЯ СФПЗ

Подзона прослеживается широкой 30–40 км полосой на лево-правобережье р. Бол. Анюй. В центральной части имеет отчетливо выраженный Z-образный изгиб. На севере граница проходит по Уямкандинскому глубинному разлому, который фиксируется узкой полосой повышенных горизонтальных градиентов  $\Delta g$  и  $(\Delta T)_a$ . На востоке подзона перекрывается структурами ОЧВП, на юго-западе – отложениями Айнахкургенской впадины.

Подзона, выделяемая предшественниками как Яракваамское поднятие, состоит из совокупности тектонических блоков, имеющих сложную конфигурацию и образованных разновозрастными СВК. Ее северную часть слагает плутонический Громаднинско-Вургувеевский массив, представленный породами габбро-плагиогранитного комплекса. Нижне-среднекарбонный комплекс образует два изолированных тектонических блока на западе и в центральной части подзоны. Среднекарбонный комплекс обнажается на ее востоке. Верхнекарбонный–пермский комплекс слагает центральную часть подзоны, а среднетриас-нижнеюрский, ниже-среднеюрский и верхнеюрский–нижнемеловой – прослеживаются по ее южной и юго-восточной периферии.

Громаднинско-Вургувеевский массив представляет собой сложно построенное плутоническое тело, сложенное габброидами, продуктами их метаморфизма и плагиогранитами с чешуйчато-складчатой внутренней структурой. Пакеты пластин погружены в южном и юго-западном направлениях по системам разломов под углом 30–60°. В центральной части отмечаются тектонические чешуи гипербазитов, вероятно, являющиеся дифференциатами базитовой магмы. Ограничения массива во всех достоверных наблюдениях тектонические. Выделяется ряд этапов тектонических деформаций [12]. Ранние деформации, вероятно, связаны с процессами магматической дифференциации и последующим перемещением пород массива в верхние горизонты земной коры, о чем свидетельствуют пластические складки гнейсоватости, структуры горячего течения. В структуре массива проявлены признаки тектонического перемещения масс в северном направлении: субмеридиональная ориентировка минеральной линейности (поздние амфиболы), пологопадающие на юг зоны пластических тектонитов, будинаж-структуры, сланцеватость, а также опрокинутые на север складки гнейсоватости и более ранней метаморфической сланцеватости [12]. Наложенные деформации связаны с правыми сдвигами: это пластические тектониты, Z-образные будины в апогаббровом меланже, оперяющие мелкие взбросы и надвиги. Перечисленные этапы тектонических деформаций проявлены, как на макро-, так и на микроуровне. В центральной части массива отмечаются признаки вращения его наиболее раздвинутой в плане части по часовой стрелке. В западной части массива со сдвигами связаны тектонические меланжи, матрикс которых представлен апогаббровыми динамосланцами и бластомилонитами, а глыбы-будины – интенсивно деформированными габброидами и плагиогранитами. Длинные оси будин и глыб субвертикальны.

Породы массива в гравитационном поле выделяются положительными градиентными значениями изоаномалий до 18 мГал простого строения. Единичные изометричные максимумы северо-западной ориентировки обусловлены вскрытыми и невскрытыми телами ультраосновного состава, расчетная глубина до верхней кромки которых не превышает 1 км [30]. Магнитное поле положительное с максимумами 500–2 000 нТл, вытягивающихся в цепочки северо-западной ориентировки.

По преобладанию среди габброидов–габброноритов низкой калиевоности пород, низкому (менее 1) соотношению Ni–Co породы массива соответствуют габбро-плагиогранитному формационному типу и совместно с вмещающими палеозойскими вулканотерригенными породами оленинской, великинской и яракваамской толщ образуют офиолитовую ассоциацию, сформировавшуюся в островодужной геодинамической обстановке.

Среднекарбонный СВК образован вулканогенными отложениями великинской и яракваамской толщ и слагает восточную часть подзоны на левобережье р. Бол. Анюй, пространственно располагаясь либо по периферии Громаднинско-Вургувеевского массива, либо в виде обособленных тектонических блоков присутствует внутри массива. Палеозойские комплексы значительно тектонически переработаны. Характерна интенсивная и разноориентированная складчатость, многочисленные разломы, приведшие к блоковому строению площадей развития вулканотерригенных и интрузивных пород. Широко проявлены динамометаморфические преобразо-

вания пород, особенно вблизи разломов субширотного и северо-западного простирания, вдоль тектонических ограничений Громаднинско-Вургувеемского массива. Динамометаморфизм наиболее активно проявлен в линеamentных зонах северной части Громаднинско-Вургувеемского массива, часто имеющих сдвиговую природу и выражен в разрушении габброидов и вмещающих пород с преобразованием их в какириты, брекчии, катаклазиты, милониты, актинолитовые и кросситовые сланцы. Мощность зон динамометаморфизма от первых десятков до сотен метров. На участках распространения вулканотерригенных пород, примыкающих к массиву, наблюдаются реликтовые деформации надвиговой природы. Образование их связано с коллизионным этапом развития района.

Характер складчатых деформаций отдельных СВК комплексов детально не изучался из-за слабой обнаженности площадей их развития.

Верхнекарбонный–пермский СВК представлен островодужными вулканотерригенными породами истоковской свиты и сухоруслинской толщи и слагает центральную часть подзоны на правом берегу р. Бол. Анюй по юго-восточной периферии Громаднинско-Вургувеемского массива.

Мезозойские комплексы Яракваамской подзоны имеют циклическое строение. Образующие циклы триас-раннемеловые СВК имеют отличную друг от друга геодинамическую природу. Триас-нижнеюрский СВК сформирован в условиях задугового прогиба. При этом туфо-граувакковые отложения юго-восточной части подзоны накапливались непосредственно в прогибе, а образования игрековой и приреченской толщ верхнего триаса северо-западной части – на его островодужном склоне. Среднеюрский СВК слагают преимущественно граувакковые осадочные породы иноцерамовой юры, расчлененной на три свиты – койгувеемскую, лосихинскую, каркасинскую. Встречаются пачки турбидитов и подводно-оползневых брекчий. Породы характеризуются моноклинальным залеганием с преобладающим падением на юг, юго-запад под углом 30–70°. Формационно отложения соответствуют граувакковой формации и сформировались в пределах задугового прогиба и, частично, на его склоне. Наличие редких прослоев и линз туфов и туффитов среднего состава свидетельствуют о проявлениях вулканической деятельности в средней юре. Завершают разрез островодужного этапа развития подзоны терригенные отложения толщи позднеюрско–раннемелового возраста.

В пределах Яракваамской подзоны встречаются незначительные, изолированные среди более молодых отложений, тектонические блоки, сложенные верхнепалеозойскими, либо верхнетриасовыми образованиями: Истоковский блок на правом берегу р. Яракваам, Лосихинский блок – в бассейне р. Лосиха и Заполярнинский блок – в междуречье Звонкая–Белый Камень.

В междуречье Коральвеем–Каменная установлены блоки сложно дислоцированных пород, объединенные в зону присдвиговых дислокаций с преобладанием правых сдвигов. Зона расположена на участке северо-западного выклинивания полосы палеозойских островодужных комплексов. Тектонический стиль зоны определяет серия узких и протяженных блоков габброидов северо-западного простирания, разделенных тектонизированными вулканотерригенными образованиями верхнего палеозоя и нижнего триаса. Блоки габброидов динамометаморфизованы до цеолит-пренит-цоизит-хлоритовых сланцев.

## АЙНАХКУРГЕНСКАЯ СФПЗ

Границы подзоны соответствуют ограничению Айнахкургенской наложенной впадины изометричной формы 120×80 км на лево-правом берегу р. Бол. Анюй. На территории прослеживается ее северная часть. Формирование впадины связано с завершением коллизии на сопредельных к северу территориях. Границы впадины с ограничивающими ее структурами довольно сложные. Вдоль восточной границы фиксируется несогласное налегание отложений впадины на структуры ее основания. Часто стратиграфический контакт нарушен серией сближенных сбросов с суммарной амплитудой смещения до 1 км. Северная граница прямолинейная и совпадает с протяженными зонами разломов. Западная и северо-западная граница проходит по зонам ступенчатых грабенообразных сбросов и сдвиго-сбросов с суммарной амплитудой первые сотни метров.

Впадина сложена молассовыми отложениями айнахкургенской свиты апт-альбского возраста, среди которых выделены комплексы сопряженных фаций морской и континентальной молассы, последовательно сменяющие друг друга по вертикали и латерали. Морская моласса представлена фациями прибрежного мелководья с преобладанием гравелитов, песчаников, алевролитов и лагунно-заливной – хорошо отсортированные песчано-глинистые, нередко углистые отложения. По периферии впадины отложения морской молассы фациально изменчивы. На севере впадины в ее составе преобладают конгломераты и гравелиты, на северо-востоке –

песчано-глинистые угленосные породы, на востоке – аркозы. Континентальная моласса разнообразна по литологии – от конгломератов до аргиллитов, слоистости, сортировке обломочного материала, наличию растительных остатков, вплоть до появления маломощных пластов каменного угля. Молассы залегают моноклинально с падением в 10–30° к центру подзоны. Локально развиты брахиформные складки. На правобережье р. Лосиха установлены наиболее крупные брахиантиклинали с углами падения слоев в крыльях до 40–50°.

В плане графиков ( $\Delta T$ )<sub>a</sub> отложения характеризуется спокойным знакопеременным полем от –200 до 200 нТл. В гравитационном поле характерны отрицательные значения  $\Delta g$ . Характер гравитационного поля подчеркивает увеличение мощностей отложений в направлении к центру впадины и с северо-запада на юго-восток. Северо-западное тектоническое ограничение фиксируется относительным повышением уровня поля, осложненным цепочкой локальных положительных аномалий.

## ОХОТСКО-ЧУКОТСКИЙ ВУЛКАНОГЕННЫЙ ПОЯС

Формирование мелких вулканоструктур, развитых в пределах Айнахкургенской впадины, связано с начальными этапами становления ОЧВП [26]. Вулканоструктуры имеют вид мелких просадок и сложены туфами и лавами базальтов саламихинской свиты.

Синхронно со становлением структур ОЧВП на территории проявлены разнообразные тектоно-магматические процессы. Сформировались интрузивно-купольные поднятия, из которых наиболее крупными являются: Лосихинская (междуречье Лосиха–Валунная–Звонкая), Топографическая (междуречье Топографическая–Орловка), Кекурная (междуречье Коральвеем–Орловка), Утайвеемская (междуречье Коральвеем–Утайвеем), Междуречная (междуречье Быстрянка–Рыбная). Диаметр структур – 10–25 км. Сводовая их часть отчетливо выделяется в современном рельефе отпрепарированными интрузиями и подчеркнута радиально концентрическим рисунком гидросети. Дуговые долины верховьев рек со всех сторон окружают ядра структур.

Все выделенные интрузивно-купольные структуры являются рудогенерирующими. С ядерными участками Лосихинской и Кекурной структур связано промышленное золото-редкометальное и золото-кварцевое оруденение, с Топографической – штокверковое вольфрам-молибденовое и жильное вольфрамовое, с Междуречной – серебряное.

С процессами внутриплитной тектоники на участках сочленения Анюйской и Южно-Анюйской зон в бассейне р. Нутесын связано формирование покровов лав пузыристых базальтов условно палеогенового возраста. Горизонтально лежащие покровы базальтов образуют обширные выровненные поверхности на пологих водоразделах.

## РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Большинство разрывных нарушений являются долгоживущими и тектонические процессы в их пределах происходили неоднократно. Они различаются по ориентировке, возрасту, глубине заложения, размерам и кинематике. По ориентировке разломы разделены на четыре крупные системы: северо-западная, субширотная, субмеридиональная, северо-восточная. По возрасту выделяются позднепалеозойские, ранне- и позднемезозойские, неотектонические, по размерам – глубинные, главные, второстепенные. По кинематике установлены сбросы, взбросы, сдвиги, сбросо-сдвиги, надвиги.

Наиболее крупные дизъюнктивные нарушения протягиваются через весь район и уходят за его пределы. В гравитационном и магнитном полях они трассируются зонами высоких градиентов поля, либо сгущением его изолиний. Обычно они хорошо выражены в рельефе, часто фиксируются зонами дробления, полосами динамометаморфитов и гидротермалитов.

## СИСТЕМА СЕВЕРО-ЗАПАДНЫХ РАЗРЫВНЫХ НАРУШЕНИЙ

Этой системе разрывных нарушений принадлежит ведущая роль в формировании основных тектонических структур района. По времени заложения часть из них является наиболее древней на территории. По соотношению со складками различных генераций, взаимоотношению друг с другом и характеру приразломных дислокаций разломы этой системы разделены на пять групп.

Разломы первой группы объединяют нарушения параллельные или пересекающие под острым углом оси складок  $F_1$ . В плане – прямолинейные протяженностью первые десятки км с азимутом простирания 310–340°. Они контролируют размещение разновозрастных интрузив-

ных образований. Часть разломов группы характеризуется взбросовой кинематикой, по которым позднепалеозойские габброиды контактируют с более молодыми образованиями; другие, несмотря на крутые падения, по соотношению слоистости со структурными элементами рассматриваются как взбросо-надвиги.

Разломы второй группы связаны со складками  $F_2$  и параллельны сланцеватости  $S_2$ . К этим разломам в Громаднинско-Вургувеевском массиве приурочены крутопадающие зоны рассланцевания и разнообразных метаморфических сланцев.

Разломы третьей группы – крутые взбросы и сбросы с южным падением поверхности сместителя – более отчетливо проявлены на контактах основных СВК Южно-Ануйской зоны.

Разломы четвертой группы – взбросы северной vergentности наклонены под углом 40–50°. Установлены в междуречье Яракваам–Яковеев, где по ним позднепалеозойские габброиды и вулканотерригенные образования надвинуты на породы верхнего триаса. Наклонены к северу и разломы, разделяющие Северную и Центральную подзоны Южно-Ануйской зоны.

Большинство из разломов пятой группы являются правосторонними сдвигами, что подтверждается смещением границ Громаднинско-Вургувеевского массива и его сигмоидальной формой.

Наиболее крупными разломами северо-западного направления являются Уямкандинский, Верхнеануйский и Ярканский глубинные разломы.

*Уямкандинский глубинный разлом* – пограничная структура на границе Алучинско-Яракваамской и Южно-Ануйской СФЗ. Прослеживается на 100 км и уходит за пределы территории в северо-западном и восточном направлениях. Системы сближенных разрывных нарушений, развитые в зоне разлома, контролируют размещение интрузий габброидного состава. Участки Громаднинско-Вургувеевского массива в зоне влияния разлома представляют собой систему кулисообразно расположенных блоков, сложенных динамометаморфизованными породами. На участке пересечения с северо-восточной зоной Быстринского разлома Уямкандинский разлом приобретает сигмоидальную форму. К характерным особенностям внутреннего строения относятся: линейность в плане; рассланцевание, дробление, катаклаз, милонитизация; структурно-вещественная неоднородность вкрест простирания. Наиболее активно динамометаморфические процессы проявлены в осевых зонах мелких тектонических нарушений, входящих в систему разлома. В гравитационном и магнитном полях прослеживается повышенными градиентами.

*Верхнеануйский глубинный разлом* – шовная структура, отделяющая Ануйскую от Южно-Ануйской зоны, и прослеживается через район с северо-запада до устьевой части р. Нутесын. Разлом контролирует размещение структур позднеюрского островодужного комплекса, интрузивных тел раннемелового возраста, из которых наиболее крупным является массив г. Снеговой. Вдоль северной границы зоны разлома заложена Нутесынская впадина. В гравиметрическом поле разлом выражен Малоануйским линейным максимумом силы тяжести, на аэромагнитных планах  $(\Delta T)_a$  положительным высокоамплитудным полем до 3 000 нТл.

*Ярканский разлом* прослеживается небольшим фрагментом на северо-востоке территории и разграничивает Ануйскую СФЗ и Нутесынскую СФПЗ. К зоне разлома приурочена долина р. Кульпольней.

## СИСТЕМА СУБШИРОТНЫХ РАЗРЫВНЫХ НАРУШЕНИЙ

Большинство из разломов этой системы развиты в пределах Яракваамской зоны. Наиболее крупные из них ограничивают основные структурные элементы зоны или осложняют их строение. Протяженность разломов обычно не превышает 15–20 км. В кинематическом отношении разломы относятся к категории со сложным сбросово-взбросово-сдвиговым типом смещения. Вертикальные перемещения на некоторых участках крупных разломов превышают 1 км, горизонтальные составляют несколько сотен метров. В осевых частях разломов фиксируются зоны дробления пород, зеркала скольжения, системы сопряженных сколовых трещин и трещин отрыва. Наиболее крупные разломы системы представляют Центральный и Большеануйский.

*Центральный глубинный разлом* прослеживается от долины руч. Нартового до верховьев р. Гремучей. Мощность зоны сгущения сети мелких разрывов 3–9 км. Преобладающим типом перемещений по ним является взбросо-сбросовые с амплитудой в центральной части более 1 км. Разлом ограничивает с юга Лосихинский блок. На западе зона разлома имеет грабенообразное строение и отделяет Айнахургенскую впадину от структур Яракваамского поднятия. В пределах зоны влияния разлома наблюдается усложнение складчатости, развитие зон смятия и катаклаза пород мощностью до 100 м. Разлом отчетливо прослеживается в гравитационном поле сгущением его изолиний.

К зоне *Большеануйского глубинного разлома* приурочена долина р. Бол. Ануй. Тектониче-

ские нарушения, развитые по зоне, относятся к числу скрытых, поскольку распознаются по косвенным признакам: наличию протяженных эрозионно-тектонических уступов вдоль бортов долины и ее прямолинейностью.

## СИСТЕМА СУБМЕРИДИОНАЛЬНЫХ РАЗРЫВНЫХ НАРУШЕНИЙ

Заложение субмеридиональных разломов связано с этапом внутриплитной тектоно-магматической активизации, но часть из них, в том числе восточное тектоническое ограничение Громаднинско-Вургувеевского массива, является более древней. К зонам более мелких разрывных нарушений приурочены долины рек правобережья р. Бол. Анюй, проявляющиеся тектоническими уступами в бортах долин водотоков и наледями, свидетельствующими о подновлении разломов в неотектоническую эпоху.

## СИСТЕМА СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫХ РАЗРЫВНЫХ НАРУШЕНИЙ

Наиболее важные и масштабные разломы этой системы представляют собой сбросы, взбросо-сдвиги, сдвиги. Отмечены лево- и правосдвиговые деформации. Сместители разрывов вертикальные, либо крутопадающие, амплитуды перемещения по ним достигают сотен метров, как в вертикальных, так и в горизонтальных плоскостях. Узлы пересечения этих разломов с нарушениями северо-западного простирания послужили каналами для внедрения крупных интрузивных тел.

Разломы обычно хорошо выражены в рельефе и подчеркнуты седловинами, бороздами; на АФС выделяются протяженными контрастными линиями, а узлы их пересечений с разломами северо-западного простирания – участками мелкосетчатого строения. В магнитном поле крупные разломы трассируются узкими линейными аномалиями, ограниченными зонами повышенных градиентов.

С разрывными нарушениями связан широкий спектр рудных проявлений полезных ископаемых, часть из которых представляет промышленный интерес. Эти разломы являются рудоконтролирующими в ходе становления продуктивного золото-редкометалльного и золото-кварцевого оруденения.

Нередко северо-восточные дислокации объединены в крупные системы сближенных разрывных нарушений, например Быстринская и Койгувеевская тектонические зоны, связаны с крупными поперечными расколами фундамента.

*Быстринская тектоническая зона* прослеживается в междуречье Мал. и Бол. Анюев в северо-восточном направлении шириной 25–30 км. В гравитационном поле зона отвечает региональной гравитационной ступени, которая фиксируется вдоль ее юго-восточной границы и прослеживается за пределы района в северо-восточном (Татыльвеевская тектоническая зона) и в юго-западном (под структуры Айнахкургенской впадины) направлениях. По динамическим и кинематическим характеристикам зона сопоставляется с глубинным сдвигом на юго-восточного падения [38]. Зона имеет сложное внутреннее строение. Осевой участок представляет собой систему взбросово-сдвиговых дислокаций с юго-восточным падением, что подтверждается особенностями морфологии интрузии г. Ледниковой. Амплитуду горизонтального перемещения в осевой части зоны можно оценить в 8–10 км.

*Койгувеевская тектоническая зона* занимает большую часть водораздела рек Орловка–Айнахкурген и пересекает структуры Алучинско-Яракваамской СФЗ в северо-восточном направлении на протяжении более 50 км при ширине 10–15 км. В ее пределах сконцентрированы мелкие разрывы, с которыми связаны участки дробления пород и которые контролируют размещение многочисленных интрузивных тел вулканических построек. Зона отчетливо прослеживается в гравитационном поле цепочками положительных аномалий  $\Delta g$ , тектонические ограничения – либо резким изгибом аномалий, либо малоамплитудным градиентом, либо сменой знака поля. В плане графиков  $(\Delta T)_c$  зоне соответствует неоднородное положительное поле, где высококонтрастными значениями в 300–800 нТл выделяются интрузии диорит-гранодиоритов и покровы вулканитов. Тектонические процессы по зоне проявлены неравномерно. Они максимальны для западной и центральной частей. Здесь прослеживаются серии сближенных тектонических нарушений, контролирующих размещение интрузивных тел. В западной части зоны вдоль наиболее крупных разломов наблюдаются малоамплитудные взбросо-сдвиговые перемещения, в результате которых этот участок зоны приобрел мозаичное строение. На участках пересечения зоны с разломами северо-западного простирания формируются протяженные полосы интен-



сивно дробленных пород, которые отчетливо прослеживаются на АФС.

---

## ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В тектонической эволюции территории и сопредельных площадей установлено четыре этапа: палеозой-раннемезозойский, среднемезозойский, позднемезозойский и кайнозойский.

### ПАЛЕОЗОЙ-РАННЕМЕЗОЗОЙСКИЙ ЭТАП

Палеозойские сооружения района характеризуются сложной структурой, обусловленной совмещением разнородных в геодинамическом отношении СВК. Первичные соотношения между ними в ходе тектонической эволюции нарушены, вследствие чего черты палеозойской истории устанавливаются неоднозначно и фрагментарно.

В Анюйской зоне в палеозое накапливались достаточно мелководные терригенные и карбонатные отложения, которые принято было рассматривать как миогеосинклинальные [13, 24, 25, 26]. В современных геодинамических реконструкциях зона рассматривается как пассивная окраина более крупной континентальной структуры, известной под названиями: Гиперборейская платформа [22], континент Арктида [6], Чукотский микроконтинент [15, 23]. Судя по геологическим данным, Чукотский микроконтинент в палеозое отделялся от Сибирской платформы морским бассейном с корой океанического типа, фрагменты которой сохранились в Алазейско-Олойской зоне, в пределах Алучинского и Полярнинского поднятий [11, 12, 32]. Палеозойская история, природа и размеры Анюйского океанического бассейна еще плохо изучены. Более или менее определенно можно говорить о разделении Анюйским палеоокеаном Сибирской и Северо-Американской плит, вероятной связи на западе с Палеоуральским океаном и на востоке, возможно, с Панталассой (Палеопацификой) [13, 15].

В карбоне вдоль южной границы Анюйского палеоокеана и северной части Омолонского массива, в Яракваамской СФПЗ, в островодужных условиях формировались комплексы натриевых базальтов и риолитов, характеризующихся ясно выраженным железистым трендом, низким содержанием двуоксида титана, высоким – глинозема и сопоставимые с толеитовой серией островных дуг. Становление габбро-плагиогранитного комплекса Громаднинско-Вургунеевского массива произошло синхронно с накоплением вулканитов, совместно с которыми габброиды образуют единую офиолитовую островодужную ассоциацию. Отложения островных дуг накапливались в достаточно мелководных условиях, а формирование некоторых крупных центров вулканизма происходило, возможно, даже в континентальной обстановке, что подтверждается нахождением среди вулканотерригенных пород остатков флоры.

Относительно фундамента Яракваамского поднятия имеются противоречивые данные. С одной стороны данная ультрабазит-габбровая ассоциация характерна для энсиматических дуг аляскинского типа. Однако широкое развитие плагиогранитов и дифференцированный характер вулканизма свидетельствует, скорее, в пользу зрелой островной дуги. В связи с этим предполагается, что Яракваамская островная дуга была энсиалической, либо в процессе своего развития эволюционировала от энсиматической до энсиалической и маркировала конвергентную границу между Анюйским палеобассейном и Омолонским массивом.

В Анюйской зоне Чукотского микроконтинента режим пассивной континентальной окраины существовал на протяжении от позднего палеозоя до средней юры. Переход от карбонатного осадконакопления в палеозое к накоплению мощных терригенных толщ триасовой анюйской серии произошел после непродолжительного седиментационного перерыва. Началу формирования отложений триаса предшествовало образование узких грабенообразных прогибов, в которых накапливались отложения аспидной формации. Прогибание сопровождалось внедрением субпластовых и секущих тел диабазов и габброидов. В конце среднего триаса изменились гидрхимические условия бассейна седиментации, что привело к исчезновению хлорита и карбонатного материала в отложениях верхнего триаса.

В Яблонской структурно-формационной зоне туфо-граувакковый комплекс среднего триаса–ранней юры по набору литологических разновидностей сопоставим с формацией задугового прогиба, образование которого произошло в результате деструктивных процессов в тыловой части Яракваамской островной дуги. При этом накопление верхнетриасовых отложений в пределах этого прогиба происходило в несколько различных фациальных условиях. В северо-западной части прогиба осадконакопление шло на его склоне, в нестабильной тектонической и гидродинамической обстановке, что подтверждается наличием мощных горизонтов с подводно-оползневыми текстурами. Для юго-восточной части характерны мелководные морские отложения, о чем свидетельствует, как их состав, так и наличие элементов теплолюбивых комплексов фауны [4]. Снос обломочного материала в эти прогибы происходил с прилегающих участков Яракваамской островной дуги.

## СРЕДНЕМЕЗОЗОЙСКИЙ ЭТАП

Оценка тектонических событий в конце средней юры свидетельствует о существенной структурной перестройке и начале широкого развития рифтогенных процессов. В пределах Южно-Ануйской зоны в средней юре обособляется сложная океаническая система с сопряженными с ней островными дугами – Кораньвеемской и Вукваамской.

В Ануйской зоне тектоническая перестройка привела к перерыву в осадконакоплении. В Алучинско-Яракваамской продолжалась седиментация в унаследованной обстановке задугового прогиба, где накапливались терригенные отложения иноцерамовой юры, шеховской и валуннинской толщ.

В Южно-Ануйской зоне океанические образования представлены базальт-кремнистой формацией – гремучинской толщей. В поздней юре вдоль южного борта Южно-Ануйского океанического бассейна существовала конвергентная граница, которая маркировалась островодужными комплексами Алазейско-Олойской зоны [13, 15, 26]. Поглощение новообразованной океанической коры Южно-Ануйского бассейна под фронтальную часть Яракваамской островной дуги сопровождалось формированием аккреционной структуры с образованием в глубоководных условиях мощной толщи тектоно-гравитационных микститов авроринской толщи и аккреционного меланжа.

На севере Южно-Ануйского бассейна в оксфорде–кимеридже закладывается Кораньвеемская островная дуга, в пределах которой накапливался комплекс натриевых базальтов–риолитов. Формирование островной дуги сопровождается становлением кораньвеемского габбро-плагиогранитового комплекса. Во фронтальной части дуги в преддуговом прогибе накапливались проксимальные турбидиты и олистростромы. Обломочный материал представлен преимущественно продуктами разрушения островодужного комплекса. На некотором удалении от дуги накапливалась толща дистальных турбидитов теньвельвеемской толщи с потоками пикробазальтов.

Позднеюрское время характеризуется быстрым сокращением пространства океанического бассейна, что, возможно, было связано с раскрытием Канадского океанического бассейна, отделением Чукотского микроконтинента от Северной Америки и его приближением к Сибири. Прекращение островодужного вулканизма в раннемеловое время и накопление микститов и олистростром вдоль конвергентных границ плит связано с началом коллизии Чукотского микроконтинента и Сибири.

Толщи терригенных пород берриас-валанжинского возраста (левотеньвельвеемская толща), учитывая ее специфические литологические и структурные особенности, вероятнее всего, формировались в условиях внутреннего морского бассейна с субокеанической корой, возникшего в центральной части Южно-Ануйской зоны в начале коллизии. Снос обломочного материала в этот бассейн происходил с севера и с юга.

В конце валанжина–начале готерива происходит коренная перестройка структурного плана территории. Тектонические движения привели к сближению крупных континентальных плит Сибири и Чукотки [13, 15, 22]. С тектоническими движениями этого времени связано завершение коллизионного процесса и окончательное становление покровно-чешуйчатой структуры. Значительное латеральное сжатие, вызванное коллизией, отразилось в интенсивном смятии отложений, образовании многочисленных разломов, протяженных зон разнообразных тектонитов и динамометаморфитов, внедрением интрузивных тел гранитоидов. С завершением коллизии связано образование в небольших грабенообразных структурах комплексов груботерригенных отложений валанжин-готеривского возраста (уткутгынская толща). На завершающих этапах коллизии существенную роль в структурообразовании играли продольные правые сдвиги. Их заложение могло быть связано с левосторонним вращением Чукотского микроконтинента.

## **ПОЗДНЕМЕЗОЗОЙСКИЙ ЭТАП**

Позднемезозойский постколлизийный этап ознаменовался формированием к северу и югу от Южно-Ануйской зоны наложенных впадин и накоплением в них молассовых образований, которые представлены морскими и континентальными фациями.

Со среднеальбским временем связано становление структур ОЧВП. Формируются разломы субмеридиональной и северо-восточной ориентировки, образуются разнообразные по строению, морфологии и размерам вулканоструктур. Синхронно с развитием ОЧВП на территории происходит внедрение ассоциаций магматических пород габбро-диорит-гранодиоритовой, диорит-гранодиорит-гранитовой формации. Эта обстановка оказалась благоприятной для формирования продуктивных проявлений золото-кварцевой, золото-редкометалльной, молибден-вольфрамитовой, жильной вольфрамитовой, серебряной рудных формаций.

## **КАЙНОЗОЙСКИЙ ЭТАП**

Этап характеризуется тектонической стабильностью. Эпизодически в палеогене в зонах крупных разломов происходит излияния щелочных базальтов, которые образуют на левобережье р. Нутесын пологозалегающие покровы пузыристых базальтов. С начальным периодом позднеплейстоценового тектогенеза связано образование промышленных россыпей золота.

---

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория охватывает центральную часть Южно-Ануйского хребта и северную часть Айнакургенской впадины. Решающая роль в формировании рельефа принадлежит новейшим тектоническим движениям блокового характера. Многие черты рельефа определены четвертичным оледенением и наличием вечной мерзлоты. Выделены три типа блоков: максимальных и умеренных поднятий, стабильные и опущенные. В большинстве случаев центрами локальных поднятий являются интрузивные массивы.

В зависимости от преобладающего воздействия факторов рельефообразования на территории выделяются четыре типа рельефа: структурно-денудационный рельеф области интенсивных и умеренных поднятий, эрозионно-денудационный рельеф стабильных блоков с развитием боковой эрозии водотоков, денудационно-аккумулятивный рельеф в пределах опущенных блоков и аккумулятивный тип рельефа. К первому относятся отпрепарированные поверхности интрузивных и субвулканических тел и расчлененный среднегорный рельеф, ко второму – сглаженный среднегорный, к третьему – низкогорный, к четвертому – рельеф речных долин.

### СРЕДНЕГОРНЫЙ РАСЧЛЕНЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Приурочен к выходам на дневную поверхность крупных гранитоидных тел и ороговикованных пород в пределах Южно-Ануйского хребта. Абсолютные отметки расчлененного среднегорья превышают 1 200–1 600 м, а для пика Блохина и пика Сов. Гвардии составляют 1 779 и 1 759 м, относительные превышения – 400–900 м. Водоразделы острые, гребневидные с пилообразными и пирамидальными вершинами, обязанными своей формой ледниковой экзарации и представляющие собой карлинги. Из микроформ, развитых в пределах расчлененного среднегорья, отмечаются нагорные террасы, курумы, останцы выветривания. Отдельные вершины конусовидные, либо массивные выпуклые, иногда плоские.

Поверхность выравнивания практически не сохранилась и расчленена настолько сильно, что о ее существовании свидетельствуют лишь единичные площадки  $0,1 \times 0,5$  км, сохранившиеся на уровне водоразделов.

Склоны долин в пределах расчлененного среднегорья крутые, обрывистые. По типу ведущего денудационного процесса выделяются склоны обвально-осыпного сноса с маломощным и прерывистым чехлом склоновых отложений крутизной более  $45^\circ$  и склоны делювиально-осыпного сноса крутизной  $30\text{--}45^\circ$ .

В верховьях водотоков зафиксированы кары различной сохранности, ярусно опоясывающие высокие вершины. Сартанские ледниковые отложения слагают расширенные участки долин, в пределах которых сохраняются валы конечных морен, отражающие фазы движения ледников.

### СРЕДНЕГОРНЫЙ СГЛАЖЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Обрамляет расчлененное среднегорье. Субстратом для него служат осадочные и вулканогенно-осадочные породы мела и юры. Абсолютные отметки в пределах данного типа рельефа составляют 800–1 200 м, относительные превышения над днищами долин – 300–400 м. Характерной чертой рельефа является его сглаженность, выравненность водораздельных поверхностей. Четко выделяются отпрепарированные останцовые возвышенности, сложенные в центральной части мелкими интрузиями. На их поверхности и на склонах развиты структурные уступы и серии нагорных террас. Наибольшее распространение имеют склоны делювиального сноса ( $10\text{--}30^\circ$ ). Придолинные части склонов почти повсеместно перекрыты солифлюкционными отложениями, слагающими террасоувалы высотой 3–4 м.

Ледниковая деятельность в пределах сглаженного среднегорья проявилась довольно широко

ко. Из ледниковых форм можно выделить кары, эрратические валуны. Кары в пределах данного рельефа отличаются значительно худшей сохранностью. Представляют собой чашеобразные расширения с плоским ступенчатым днищем крутыми и невысокими склонами. На правобережье р. Валунной отмечено большое количество эрратических валунов оставленных ледником, двигавшимся с севера. Сглаженное среднегорье является областью транзита ойягосских ледников, формирующих донную и боковую морены, а для сартанских ледников – местом аккумуляции и разгрузки с образованием конечных морен и флювиогляциальных форм. Разгрузка ледников происходит в местах сочленения областей, испытывающих интенсивное поднятие с блоками умеренно поднятых или стабильных. В этих местах нередки перегибы продольного профиля речных долин, их выхолаживание и расширение. Водно-ледниковые отложения слагают террасоувалы и псевдотеррасы, примыкающие к внешнему краю сартанских морен.

Долины приурочены к тектоническим разломам, чем объясняется их прямолинейность и широкое развитие наледей. Водотоки имеют продольные профили близкие к равновесному при преобладании выноса над аккумуляцией. Долины асимметричные с хорошо сохранившимися террасами. Стабильность блоков предопределяет глубокую переработку рыхлого материала, сбалансированный привнос и вынос продуктов эрозионной деятельности. Сглаженный среднегорный рельеф является благоприятным для формирования и сохранности россыпных проявлений: здесь выявлена большая часть россыпных месторождений золота.

### НИЗКОГОРНЫЙ РЕЛЬЕФ

Развит на терригенных отложениях позднеюрского и раннемелового возраста в междуречье Кульпольней–Нутесын, в бассейнах рек Айнахкурген, Лосиха. Абсолютные отметки не превышают 800 м, относительные превышения составляют 100–300 м. Водоразделы широкие с мягкими, плавными очертаниями, плоскими усеченными вершинами. Склоны пологие, перекрытые в нижних частях солифлюкционными отложениями. Все это придает рельефу характерную массивность. Участками низкогорный рельеф приближается к холмисто-увалистому. В пределах этого типа рельефа распространены формы связанные с мерзлотными процессами. На водораздельных пространствах они представлены «медальонной» тундрой и мелкими буграми пучения, на склонах – нагорными и солифлюкционными террасами и солифлюкционными оплывинами. Склоны долин пологие 5–10° делювиально-солифлюкционного сноса. Сглаженное низкогорье является областью аккумуляции ойягосских ледников с образованием боковых и донных морен. Долины находятся в зрелой стадии развития и характеризуются преобладанием аккумуляции над выносом.

### РЕЛЬЕФ РЕЧНЫХ ДОЛИН

Образован четвертичными отложениями различных генетических типов, слагающих днища речных долин. Ледниковые отложения в долинах крупных рек Нутесын, Кульпольней создают своеобразный рельеф моренной равнины, где наблюдается чередование моренных гряд, ложбин, западин, часто занятых озерами. Валы конечных и береговой морен состоят из серии гряд высотой 20–80 м.

Во всех крупных долинах выделяются речные террасы. Высота первой надпойменной террасы рек Бол. Анюй, Яракваам, Кульпольней – 4–5 м. Поверхность террасы ровная, пологонаклонена в сторону русла, бровка и тыловой шов выражены отчетливо. Терраса аллювиального генезиса, голоценового возраста.

Вторая надпойменная терраса высотой 5–7 м установлена на р. Бол. Анюй, поверхность покрыта травянистой растительностью и местами заболочена. Тыловой шов перекрыт солифлюкционными образованиями. Возраст террасы позднеплейстоцен-голоценовый.

Терраса 50–60 м уровня закартирована в долине р. Бол. Анюй в приустьевой части р. Яракваам. Уклон поверхности террасы в сторону русла р. Бол. Анюй 4–5°, бровка большей частью сnivelирована с крутым уступом. Возраст отложений террасы, вскрытых шурфом [32], условно принят среднеплейстоценовым.

В приустьевых частях боковых притоков крупных рек развиты конусы выноса. Они представляют собой слабовыпуклые ровные поверхности, полого (до 5°) опускающиеся к центру долин, где подрезаны водотоками с образованием уступов до 10 м.

## ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА

Основные морфоструктуры сформировались в меловое время. С периодом тектонической стабилизации в конце позднего мела и начале палеогена связано нивелирование созданного рельефа. В это время вскрываются коренные источники золота. Современный облик рельеф приобрел в неогене. Поверхность выравнивания расчленена на отдельные участки с различным гипсометрическим положением.

В раннем неоплейстоцене продолжается расчленение рельефа, углубляются и расширяются крупные и средние долины, формируются мелкие водотоки. Реликты аллювия раннего неоплейстоцена сохранились в современном рельефе в виде фрагмента террасы на правобережье р. Бол. Анюй на высоком гипсометрическом уровне в 130–140 м.

В среднем–позднем неоплейстоцене продолжается поднятие блоков, в пределах которых формируется густая сеть водотоков. В это же время формируются золотоносные россыпи.

В конце позднеоплейстоценового и голоценовое время территория испытывает незначительное воздымание, происходит формирование речных террас, и рельеф окончательно принимает современный облик.

---

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В пределах территории выявлены промышленные россыпи золота. Установлены проявления каменного угля, цветных и благородных металлов, урана, поделочных камней, строительных материалов.

### ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

##### УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

*Проявления* каменного угля (I-4-1; II-4-1) установлены [43] в терригенных отложениях Нутесынской впадины на левобережье р. Нутесын. Здесь среди углистых алевролитов выявлено несколько маломощных 0,05–0,15 м пластов угля протяженностью до 50–60 м, участками в раздугах достигающие мощности 0,5 м. Каменные угли блестящие, полублестящие, черного цвета со стекляннным блеском. Угли сложены черной или темно-бурой непрозрачной бесструктурной массой с отчетливой анизотропией. Примесь до 25 % представлена включениями линзовидной формы глинистого вещества и алевритовых частиц кварца и полевых шпатов.

### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Наибольшую значимость представляют проявления вольфрам-молибденитовой и мышьяково-сульфидно-ртутной формаций. Первые локализуются в Топографическом рудном узле, вторые – в Снежинском рудном поле.

##### МОЛИБДЕН, ВОЛЬФРАМ

Пространственно и генетически проявления вольфрама и молибдена связаны с интрузией гранит-лейкогранитовой формации ледникового комплекса на р. Топографической. Во *вторичных ореолах* (II-1-35, 36, 37, 38) здесь установлена комплексная аномалия 9 км<sup>2</sup> вольфрама (0,01 %), молибдена (0,005 %), висмута (0,001 %). Шлиховым опробованием водотоков, дренирующих площадь аномалии, установлены знаковые и весовые содержания шеелита.

Молибден-вольфрамовое оруденение *проявления* (II-1-7) связано с кварц-полевошпатовыми жилами мощностью 0,1–1,5 м, протяженностью десятки–сотни метров. Оруденение представлено кварцевыми прожилками (1–2 см) с молибденитом и вкрапленностью молибденита в порфиroidных гранитах и гранит-порфирах. Пространственно прожилковое и вкрапленное оруденение часто сочетаются.

Площадь оруденелых гранитоидов с содержанием молибдена 0,3 % участками достигает 1 км<sup>2</sup>. Нередко молибденовая минерализация сопровождается вольфрамовую в кварцевых жилах.

##### МЫШЬЯК

Рудное поле Снежинское расположено на правобережье верховьев р. Прав. Кульпольней и сложено терригенными породами верхней юры и вулканогенными нижнего мела. В пределах рудного поля широко развиты дайки базальтов, андезитбазальтов, диоритовых порфириров раннего и гранит-порфириров ранне-позднемелового возраста. Структурная позиция рудного поля



определяется системой пересечения разломов северо-западного простирания, входящих в состав Верхнеануйского глубинного разлома, и северо-восточного. К узлам пересечения этих разломов приурочена большая часть площадных и линейных зон гидротермально измененных пород, образованных, как полно, так и неполно проявленными аргиллизитами, березитами, пропилитами. Рудные тела встречаются среди метасоматитов и представлены минерализованными зонами дробления мощностью 0,1–3,4 м, протяженностью до 350 м, содержащими мало-мощные жилы, прожилки и жильно-прожилковые зоны кварц-карбонатного состава. Рудная минерализация представлена киноварью и швацитом. Содержание ртути – 0,1–0,8 %. Оруденение в пределах рудного поля сконцентрированы на двух участках: в междуречье Вилюй–Снежный (*проявление I-2-1*) и на правом берегу Вилюя (*проявление I-2-2*).

## БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

### ЗОЛОТО, СЕРЕБРО

Большая часть проявлений золота и серебра связана с этапом ТМА. Россыпные и рудные проявления золота сосредоточены в пределах Стадухинского, Липчиквеемского, Яракваамского, Айнахургенского и Вургувеемского рудных районов, в которых по комплексу поисковых признаков установлены рудные узлы и перспективные рудные поля.

Рудный узел Коральвеемский расположен в междуречье верховьев рек Коральвеем, Орловка, Хребтовая, занимая площадь 100 км<sup>2</sup>. Рельеф среднегорный расчлененный. В аллювии водотоков, дренирующих площадь узла, выявлены многочисленные россыпи золота. В структурном отношении узел расположен на пересечении Койгувеемской зоны ТМА со структурами Южно-Ануйской зоны. Центральную часть рудного узла занимает магматогенная структура, представляющая собой слабоскрытое эрозией интрузивное тело диорит-монцит-гранодиоритового состава гвардейского комплекса, наиболее крупным выходом которого является массив г. Кекура, а мелкие интрузивные тела представляет его апофизы.

В геохимическом поле узел характеризуется контрастными аномалиями золота, серебра, мышьяка, сурьмы, вольфрама, висмута. По контрастным геохимическим аномалиям и кварцевым жилам с высоким содержанием золота в пределах узла оконтурены рудные поля Кекура, Бонд, Гонч, Забытое и прогнозируются рудные поля Трехречье и Левокоральвеемское.

Рудное поле Кекура (20 км<sup>2</sup>) пространственно приурочено к выходам интрузии г. Кекура, частично захватывая его экзоконтакты. В рудном поле развиты тектонические нарушения северо-восточного и северо-западного направления. Первые контролируют размещение дайковых и гидротермальных тел, оперяющие их трещины являются рудолокализирующими структурами, вмещающими продуктивные жильно-прожилковые тела кварца. Вторые представляют собой мало амплитудные сбросо-сдвиги, осложняющими строение рудных тел, и выраженные зонами дробления мощностью 1–10 м.

На площади рудной зоны выделено три рудных участка: Северный, Центральный и Южный. Участки вытянуты в северо-восточном направлении в виде полос шириной 0,5–1,5 км, протяженностью 1–4 км.

По устойчивым минеральным ассоциациям, структурно-текстурным и морфологическим особенностям, рудные тела отнесены к золото-редкометалльной, золото-кварцевой, кварц-золото-арсенопиритовой и золото-антимонитовой березитовой рудным формациям. Многообразие формационных типов объясняется длительностью и многостадийностью процесса рудообразования широкого температурного интервала в тесной связи с процессами метасоматоза. Большая часть рудных тел располагается в полях развития березитов. В составе березитов выделяется две фации: кварц-серицит-карбонат-пиритовая, слагающая внутренние части тел метасоматитов, и кварц-серицит-хлорит-карбонат-пиритовая – внешние. Рудная минерализация в березитах (1–2 %) представлена вкрапленными, прожилково-вкрапленными выделениями пирита, арсенопирита, реже – блеклой руды. Содержание золота во внутренних зонах – 1–10,6 г/т.

Рудные тела золото-редкометалльной формации встречены в пределах всех рудных участков. Преимущественно они развиты на площади Южного участка и представлены жилами, прожилками, жильно-прожилковыми зонами кварцевого состава, сопряженными с телами березитов. Мощность жил до 1 м, прожилков – 1–10 см, жильно-прожилковых зон – 4–10 м. Протяженность рудных тел – 50–300 м. Рудные тела сложены кварцем при незначительном количестве (1–4 %) серицита, карбоната и гидроокислов железа. Кварц представлен тремя генерациями: длиннопризматические идиоморфные кристаллы молочно-белого кварца-I цементируются гипидиоморфными и ксеноморфными зернами крупнокристаллического 1–10 мм водяно-прозрачным кварца-II часто с волнистым и блоковым погасанием. Кварц-III (5–12 %) буровато-

желтого цвета представлен тонкозернистыми (0,01–0,1 мм) гранобластовыми и аллотриоморфнозернистыми агрегатами, залечивающими трещины, либо слагающими секущие прожилки и скопления в интерстициях кварца ранних генераций. К выделениям позднего кварца приурочены скопления серицита и гидроокислов железа, реже – кальцита. Шестоватые кристаллы кварца-I, обрастая обломки интрузивных пород, формируют крустификационные, кокардовые, шестовато-гребенчатые и друзовидные текстуры. Рудные минералы (0,5–1 %) представлены пиритом, арсенопиритом, самородным золотом, антимонитом. Редко встречаются галенит, сфалерит, халькопирит, блеклая руда, шеелит. Золото образует ксеноморфные зерна размером от тысячных долей до 1 мм, ассоциирующие с кварцем-I и II. Средняя пробность – 865. Образование кварца-I происходило в интервале температур 400–650°, кварца-II – 300–350°, кварца-III – 120–250°. Содержание золота в жильных телах золото-редкометалльной формации крайне неравномерное – от 0,2 до 1 663,2 г/т; в повышенных концентрациях серебро – до 316,6 г/т, мышьяк – до 0,6 %, вольфрам – до 1 %, олово – до 0,1 %, висмут – до 0,05 %, сурьма – до 0,05 %.

Рудные тела золото-кварцевой формации локализуются в экзоконтакте интрузии и развиты преимущественно на площади Северного участка. Представлены жилами и жильно-прожилковыми зонами кварцевого состава. Мощность первых 0,1–0,2 м, протяженность 50–100 м, вторых – 0,5–7 м и 150–200 м, соответственно. Рудные тела сложены кварцем, который по набору жильных минералов и структурно-текстурным особенностям аналогичен кварцу жильных тел золото-редкометалльной формации, отличаясь более бедным набором рудных минералов, представленных арсенопиритом и самородным золотом. Золото, по размеру выделений, от пылевидного (менее 0,01 мм) до среднего класса крупности (3–4 мм). Образует выделения, как ксеноморфной (интерстициальные, трещинно-прожилковые), так и идиоморфной форм (кристаллы и их сростки). Пробность – 837–845. Содержание золота – 0,2–648 г/т, серебра – до 118 г/т, мышьяка – до 0,6 %.

Рудные тела кварц-золото-арсенопиритовой формации локализуются в кварцевых монцодиоритах Центрального участка (*проявление* II-2-38). Кварц-арсенопиритовые жилы образуют жильную зону 0,7×3 км северо-западного направления. Мощность жил – 0,18–0,7 м. Жилы сложены кварцем (70–80 %) и арсенопиритом (20–30 %). Текстура полосчатая за счет чередования полос кварца 1–7 мм и арсенопирита 1–2 мм. Кварц двух генераций: кварц-I (75 %) образует крупные до 1–5 мм неправильные зерна, иногда с блоковым и мозаичным погасанием. Кварц-II (25 %) – тонкие 0,01–0,05 мм изометричные гранобластовые зерна в виде гнезд и скоплений в интерстициях раннего кварца и выполняет трещины, секущие ранний кварц и арсенопирит. Образование кварца-I происходило при температуре 450–600°, кварца-II – при 200–250°. Содержание золота – 0,2–96,6 г/т, мышьяка – более 1 %; присутствует серебро – до 8,2 г/т, медь – до 1 %, сурьма – до 0,2 %, вольфрам – до 0,05 %, олово – до 0,07 %, висмут – до 0,05 %.

Рудные тела золото-антимонитовой березитовой формации распространены незначительно на различных участках рудного поля и представлены единичными жильными телами 0,1–0,5 м кварц-антимонитового состава. На водоразделе руч. Винт–Два Озера среди березитов выявлена серия кулисообразных жил, группирующихся в зону субмеридионального простирания протяженностью 300 м. Жилы имеют симметрично-зональное строение – центральные части сложены мономинеральным кристаллическим агрегатом антимонита, краевые – белым крупнокристаллическим кварцем с мелкой вкрапленностью и гнездами до 1 см антимонита и редкой тонкой (доли мм) вкрапленностью самородного золота. Гипергенные минералы представлены сурьмяными охрами, развивающимися по трещинам в антимоните. Содержание золота – 0,2–223,6 г/т, серебра – до 37,4 г/т, сурьмы – более 1 %, мышьяка – до 1 %.

Рудное поле Забытое (5 км<sup>2</sup>) расположено на левобережье верховьев р. Орловки. В строении рудного поля участвуют вулканотерригенные отложения сухоруслинской толщи и терригенные – левотеньвельвеевской, которые прорваны штокообразными телами кварцевых диоритов и дайками гранодиорит-порфиров. Структуру рудного поля определяет мощная зона динамометаморфизма северо-западного простирания, приуроченная к контакту верхнепермской и нижнемеловой толщ.

Рудное поле оконтурено *геохимическими аномалиями* (II-1-42) золота (до 3 г/т), серебра (до 1 г/т), мышьяка (до 0,5 %).

В долине руч. Забытого, дренирующей площадь рудного поля, выявлена промышленная *россыпь* золота (II-1-26).

Рудные тела *проявления* (II-1-33) представлены кварцевыми жилами (0,1–0,2)×50 м и линейными зонами (40–50) м×(0,4–1,5) км кварц-серицитовых метасоматитов с мелкими прожилками кварца. Содержание золота в кварцевых жилах – 2–87,6 г/т, в кварцевых прожилках среди метасоматитов – 0,8–30,6 г/т.

Рудное поле Гонч находится на правобережье верховья р. Хребтовой. В строении рудного

поля (1,5 км<sup>2</sup>) участвуют терригенные породы устиевской толщи, прорванные мелкими телами умереннощелочных кварцевых диоритов и гранодиоритов. В пределах рудного поля встречены кварц-антимонитовые жилы с низким содержанием (до 1,4 г/т) золота. Кварц по структурно-текстурным особенностям и характеру золотой минерализации аналогичен кварцу рудных тел золото-редкометалльной формации рудного поля Кекура.

Во *вторичных ореолах рассеяния* установлено золото – до 0,07 г/т, мышьяк – до 0,06 %, сурьма – до 0,005 %.

Рудные тела *проявления* (II-2-40) представлены жильно-прожилковыми зонами кварцевого состава. Мощность зон 0,5–1,5 м, протяженность 30–100 м. Содержание золота – 6,0–1 634,6 г/т, серебра – до 93,6 г/т.

Рудное поле Бонд расположено в верховьях р. Сред. Коральвеем. Геологическое строение рудного поля (10 км<sup>2</sup>) очень сложное и определяется приуроченностью к зоне интенсивных присдвиговых дислокаций.

В верховьях руч. Тур выявлена комплексная *геохимическая аномалия* вторичного рассеяния (II-1-41) золота (до 10 г/т), серебра (до 12 г/т), мышьяка (до 1 %), вольфрама (до 0,01 %), сурьмы (до 0,01 %), приуроченная к штоку диорит-гранодиоритового состава.

На контакте штока выявлено 6 жильных тел и 3 минерализованные зоны дробления с продуктивным золотым оруденением (*проявление* II-2-59). Содержание золота крайне неравномерное и варьирует от 1 до 1 235,2 г/т. Совместно с золотом встречены серебро (до 226,2 г/т), вольфрам (до 0,5 %), мышьяк (0,5 %). Мощность жильных тел 0,2–0,8 м, зон дробления – до 2 м, протяженность 60–100 м.

Тектонизированные породы и сопряженные с ними метасоматиты с прожилками кварца прослеживаются до верховьев руч. Рут. Содержание золота в прожилках – до 14 г/т, в метасоматитах – до 1 г/т.

Рудный узел Утайвеемский расположен в междуречье Нутесын–Кульпольней–Коральвеем. Основные элементы структуры рудного узла – крупные интрузивные тела пика Блохина и г. Междуречной, сложенные породами гвардейского интрузивного комплекса. Структурная позиция узла определяется пересечением системы разломов северо-западного субширотного с разломами субмеридионального простирания.

Во *вторичных ореолах рассеяния* установлены золото, серебро, мышьяк, свинец, медь, цинк, из которых наиболее контрастная приурочена к прогнозируемому рудному полю Подгорное.

Рудные тела *проявления* (II-2-13) представлены жилами 0,1–0,5 м, жильно-прожилковыми зонами до 2 м кварцевого состава с вкрапленной и гнездовидной минерализацией: пирит, арсенипирит, халькопирит, шеелит, сфалерит, галенит, блеклые руды. Тела локализуются в пределах интрузивных тел, либо на их экзоконтактах; часто сопряжены с зонами березитов. Содержание золота – 0,2–185,4 г/т, серебра – до 105,8 г/т, сурьмы – до 1 %, меди – до 1 %, мышьяка – до 1 %, олова – до 0,2 %, вольфрама – до 0,1 %, висмута – до 0,05 %.

Рудный узел Гвардейский расположен в междуречье верховьев р. Лосиха, Валунная, Звонкая. Центральным элементом структуры узла является диорит-гранодиоритовый интрузивный массив пика Сов. Гвардии, прорывающий терригенные отложения средней юры. Структурно узел приурочен к пересечению Уямкандинского глубинного разлома с северо-восточными разрывными нарушениями. Наиболее значимые проявления золота сосредоточены в пределах рудного поля Лосиха.

Рудное поле Лосиха локализовано в южной части интрузии пика Сов. Гвардии на площади 10 км<sup>2</sup>. В его строении участвуют кварцсодержащие диориты первой фазы гвардейского интрузивного комплекса. На севере диориты контактируют с гранодиоритами второй фазы, на юге – прорывают и метаморфизуют терригенные породы средней юры. Среди диоритов встречаются участки до 0,2 км<sup>2</sup> ороговикованных пород, представляющие остатки кровли. Третья интрузивная фаза представлена дайками гранитов, гранит-порфиров, жилами аплитов. Рудное поле приурочено к тектонически ослабленному участку пересечения зон тектонической трещиноватости северо-западного и северо-восточного простирания. Первые контролируют размещение многочисленных дайковых тел кислого, умеренно кислого и среднего состава; вторые – представлены крутопадающими сбросо-сдвигами и выражены на поверхности зонами дробления мощностью 1–12 м. Ведущая роль в формировании оруденения принадлежит тектонической зоне северо-западного простирания от 100 до 900 м, являющейся рудоконтролирующей структурой. Рудные тела расположены на участке усложнения этой структуры. Рудовмещающие структуры – кулисообразно расположенные трещины сколового типа крутого и субвертикального падения и северо-западного простирания.

Рудные тела *проявления* (IV-2-7) представлены жилами 0,05–1 м, прожилками 0,3–4 см, жильно-прожилковыми зонами до 3 м. В пределах рудного поля встречено и более мощное до

13 м жильное тело кварца с крайне неравномерным оруденением. Рудные тела имеют неоднородное строение. Наиболее крупное рудное тело по простиранию представлено простыми плитообразными жилами на одних участках, на других – встречаются сложно построенные жильные тела, в которых субпараллельные мелкие жилы соединены перемычками жильного кварца типа лестничных жил, на третьих – сложены серией маломощных прожилков кварца, при этом в них отмечаются очень высокие концентрации золота. Рудные тела на 95–99 % состоят из кварца, в незначительном количестве присутствует карбонат. Для них характерны массивные, неяснополосчатые, шестовато-гребенчатые, пятнистые текстуры. Выделяется три генерации кварца: I – крупнозернистый (1–20 %), II – среднекристаллический (30–80 %), III – мелкокристаллический (до 10 %). Образование минеральных агрегатов кварца-I произошло в интервале температур 420–360°, II – 360–300°, III – 300–280°. Рудная минерализация представлена в основном вкрапленными выделениями золота, теллуридами висмута (тетрадимит, жозеит, грюнлингит, теллуровисмутит) и самородным висмутом. В парагенезисе с ними встречается халькопирит и арсенопирит. Гипергенные минералы – красновато-бурые висмутовые охры, часто обуславливают полосчатую текстуру жильного кварца. Золото в кварце образует самостоятельные трещинно-прожилковые, комковидные, интересертальные выделения с идиоморфными кристаллами, их сростками, дендритоидами, а также в виде удлиненных или неправильной формы включений в теллуридах висмута. Пробность золота – 818–920, средняя – 888. Содержание золота – от 1,4 до 710,2 г/т.

В рудах выделяются две продуктивные минеральные ассоциации: первая – золото-кварцевая, связанная со среднезернистым кварцем-I; вторая – золото-сульфасольно-кварцевая, связанная с мелкозернистым кварцем-II.

Рудный узел Койгувеевский расположен в междуречье Койгувеев, Каркасная, Заполярная. В строении участка принимают участие средне-верхнеюрские и нижнемеловые терригенные отложения и нижнемеловые вулканогенные образования. Преобладающими среди многочисленных интрузивных тел и даек разнообразного состава являются образования гвардейского интрузивного комплекса. К центральной части узла приурочена положительная аэромагнитная аномалия до 760 нТл, охватывающая неэродированную часть интрузии. В структурном отношении узел приурочен к сочленению Айнахкургенской впадины и Койгувеевской зоны ТМА.

Среди ореолов *вторичного рассеяния* золота наиболее контрастные в 0,01 г/т группируются в аномалию 9 км<sup>2</sup> (III-1-29) выделяемую как рудное поле Крутое. На площади рудного поля выделены две аномальные площади: в районе г. Ягельной – 5 геохимических аномалий с содержанием золота – 1,8–154 г/т, в верховьях руч. Вальс – 3 аномалии – 1,0–73,4 г/т.

*Проявление* (IV-1-5) с содержанием золота – 0,2–1,5 г/т приурочено к зонам метасоматически измененных пород, к кварцевым прожилкам и к кварц-сульфидным жилам с содержанием сульфидов (арсенопирит, пирит, галенит, халькопирит) – до 80 %. Проявления представлены золото-редкометалльной и кварц-золото-арсенопиритовой формациями.

*Проявление* формации золотоносных пропицитов (III-1-18) установлено среди полей развития вулканитов саламихинской свиты и приурочено к разлому субширотного простирания. Представлено зоной (5–6)×600 м хлорит-эпидот-карбонат-кварцевых метасоматитов. Рудная минерализация представлена гнездовидной и рассеянной вкрапленностью пирита (до 12 %). Содержание золота – 1,5–2 г/т.

Прогнозируемый рудный узел Медвежинский расположен в междуречье верховьев рек Орловка, Койгувеев, Каменная. Занимает центральную часть Койгувеевской зоны ТМА. Основным элементом структуры узла является крупная интрузия г. Медвежьей, сложенная габбро-диоритами, тоналитами медвежинского комплекса. С ними тесно связаны нижнемеловые вулканиты. Структурная позиция узла определяется пересечением разломов северо-западного простирания, разграничивающих Яблонскую и Южно-Ануйскую зоны, и северо-восточного, входящих в состав Койгувеевской зоны ТМА. Для аномальных площадей узла характерны повышенные содержания золота, серебра, молибдена, вольфрама, висмута, меди, мышьяка, свинца. Золоторудные объекты представлены двумя формациями: золото-редкометалльной и золотоносных пропицитов.

Рудные тела золото-редкометалльной формации связаны с дайками гвардейского комплекса и размещены на контактовых участках этих тел. Представлены жилами и жильно-прожилковыми зонами кварцевого состава мощностью 0,1–1 м, протяженностью первые десятки метров. Рудная минерализация представлена вкрапленностью сульфидов: пирит, галенит, сфалерит, антимонит. Содержание золота – до 6 г/т (*проявление* III-1-2); отмечены повышенные содержания серебра, висмута, свинца, цинка, сурьмы.

В строении прогнозируемого рудного узла Звонкинского на лево-правобережье р. Звонкой участвует комплекс вулканотерригенных пород, слагающих Яракваамское поднятие. В север-

ной части в виде крупных блоков прослежены позднепалеозойские габбро и плагиограниты.

Во *вторичных ореолах рассеяния* выявлена аномальная площадь на правом берегу р. Звонкой (III-2-9). Перспективы площади на правом берегу р. Звонкой определяют контрастные до 10 г/т потоки рассеяния золота. В выявленных здесь маломощных кварцевых жилах и жильно-прожилковых зонах максимальное содержание золота – 0,2 г/т. Рудные тела представлены жильно-прожилковыми зонами и жилами кварца, приуроченными к экзоконтактам даек гранит-порфиров гвардейского комплекса. Рудная минерализация – пирит, арсенопирит, галенит, аргентит, пираргирит. Содержание золота – до 1,8 г/т, серебра – до 323,6 г/т, мышьяка – до 1 %, свинца – до 0,3 %, олова – до 0,07 %.

Рудный узел Южно-Ледниковый находится на востоке территории. Структурная позиция определяется крупными телами гранитоидов ледникового интрузивного комплекса в зоне сочленения Центральной и Южной подзон ЮАЗ. На юго-западе узла расположено прогнозируемое рудное поле Блэк.

Площадь рудного поля Блэк сложена терригенными микститами авроринской толщи, прованскими гранодиоритами (г. Лизы Чайкиной). Поле оконтурено компактной комплексной аномалией *вторичного рассеяния* серебра, золота, свинца, мышьяка (IV-4-10, 11). Рудные тела представлены кварцевыми жилами мощностью 0,05–0,3 м, протяженностью 20–50 м, реже – 100–150 м. С серебром (30,0–7 439,3 г/т) совместно присутствует золото (до 1,4 г/т), свинец, сурьма, мышьяк (до 1 %). Полосчатая и крустификационная текстуры рудных тел обусловлены чередованием агрегатов мелко- и крупнокристаллического кварца. Из рудных минералов преобладают пирит, аргентит, пираргирит, серебро самородное и сульфосоли серебра, в подчиненном количестве встречен арсенопирит.

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

#### ХАЛДЕДОНЫ, АГАТЫ

В районе установлено *проявление* (I-3-1) поделочных камней – халцедонов и агатов, приуроченных к выходам лав и туфов базальтов верхней подтолщи утайвеевской толщи. Халцедон выполняет миндалины и жеоды 1–25 см в туфах и пластах миндалекаменных базальтов. Распределение их очень неравномерное, участками они составляют до 10 % объема толщи на площадях 100–1 000 м<sup>2</sup>. В крупных жеодах краевые части сложены светло-серым халцедоном, внутренние – серым и молочно-белым кварцем, на границе присутствует друзовидный кварц, либо фиолетовый аметист. Полосчатые разновидности – агаты – редки.

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

К проявлениям строительных материалов в первую очередь относятся аллювиальные отложения надпойменной террасы долины р. Бол. Анной. Они представлены хорошо окатанными мелкими валунами (5–10 %), галькой (30–40 %), гравием (20–30 %), песком (10–30 %) и могут использоваться, как заполнители бетона и материал для дорожного строительства. Однако несмотря на значительные объемы проявления (мощность 10–12 м, ширина 100–1 500 м, протяженность более 30 км), учитывая удаленность от экономически освоенных территорий проведение поисковых работ на этих проявлениях возможно в отдаленной перспективе при условии изменения инфраструктуры района.

В районе имеется также сырье для добычи облицовочного и строительного камня, в качестве которого можно использовать гранодиориты гвардейского, ледникового интрузивных комплексов, а также конгломераты айнахургенской свиты.

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа входит в состав **Анюйской (1), Южно-Анюйской (2), Алучинской (3), Олойской (4) минерагенических зон**, пространственно совмещенных с крупными структурными элементами Западной Чукотки. В Южно-Анюйской металлогенической зоне на территории выделены **Стадухинский (2.1) и Липчиквеемский (2.2) рудные районы**, в Алучинской зоне – **Яракваамский (3.1) и Вургувеемский (3.2) рудные районы**, в Олойской зоне – **Айнахкургенский рудный район (4.1)**.

### МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ

Проявлений, связанных с формированием позднепалеозойского островодужного, раннемезозойского океанического и среднемезозойского островодужного комплексов на территории района не установлено. Основная часть рудопроявлений золота и других полезных ископаемых связана со СВК, выполняющими наложенные впадины и с ранне-поздне меловыми интрузивными комплексами, формирование которых связано с позднемезозойским этапом ТМА.

Проявления каменного угля в Нутесынской впадине в связи с низким качеством углей и малой мощности его прослоев практической значимости не имеют.

Наиболее значимые проявления цветных металлов представлены проявлениями вольфрам-молибденитовой и мышьяково-сульфидно-ртутной формаций. Первые локализуются в Топографическом рудном узле, вторые – в Снежинском рудном поле.

Россыпные и рудные проявления золота сосредоточены в пределах Стадухинского, Липчиквеемского, Яракваамского, Айнахкургенского и Вургувеемского рудных районов, в которых по комплексу поисковых признаков установлены рудные узлы и перспективные рудные поля. В Стадухинский рудно-россыпной район входят Коральвеемский, Утайвеемский, Топографический рудные узлы, в Липчиквеемский – Южно-Ледниковый, в Яракваамский – Медвежинский и Гвардейский, в Вургувеемский – Спутник и Звонкинский, в Айнахкургенский – Койгувеемский. Рудные тела в пределах этих узлов по устойчивым минеральным ассоциациям, структурно-текстурным и морфологическим особенностям отнесены к золото-редкометалльной, золото-кварцевой, кварц-золото-арсенопиритовой и кварц-антимонитовой березитовой рудным формациям. Многообразие формационных типов объясняется длительностью, многостадийностью и широким температурным интервалом процесса рудообразования, а также в тесной связи с процессами метасоматоза.

### РУДОКОНТРОЛИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ И ПОИСКОВЫЕ ПРИЗНАКИ

При анализе условий формирования и размещения рудных тел выделен ряд рудоконтролирующих факторов, из которых основными являются: связь с интрузивными комплексами; структурная позиция рудных узлов и полей и особенности их геологического строения; интенсивность метаморфических преобразований; различная минерально-геохимической специализация; структурно-текстурные особенности руд.

**Магматический фактор.** Основная часть рудопроявлений золота и других полезных ископаемых, пространственно и, нередко парагенетически, связана с ранне- и поздне меловыми интрузивными комплексами. Основным структурным элементом всех рудных узлов территории являются интрузивные массивы. В Топографическом рудном узле пространственно и генетически проявления вольфрама и молибдена связано с интрузией гранит-лейкогранитовой формации ледникового комплекса г. Топографической. Центральную часть Коральвеемского рудного узла занимает магматогенная структура, представляющая собой слабо вскрытое эрозией интрузивной

живное тело диорит-монцит-гранодиоритового состава гвардейского комплекса, наиболее крупным выходом которого является массив г. Кекура, а мелкие интрузивные тела представляет его апофизы. Массивы пика Блохина и Междуречный представляют собой выходы на поверхность единого крупного плутона и слагают более 60 % Утайвеевского рудного узла. Центральным элементом структуры Гвардейского рудного узла является диорит-гранодиоритовый интрузивный массив пика Сов. Гвардии; Койгувеевского – интрузия г. Ягельной; Южно-Ледникового – интрузивные плутоны г. Ледниковой и Л. Чайкиной.

Наиболее продуктивное золотое оруденение параллелизуется с интрузивными образованиями первой диоритовой и второй гранодиоритовой фаз гвардейского комплекса. Пространственная и парагенетическая связь проявлений золоторудных формаций с интрузивными телами комплекса установлена повсеместно. Пространственная связь различна. В одних случаях рудные тела располагаются в пределах интрузивных тел, либо в непосредственной близости от них; в других встречаются в пределах погруженной кровли интрузии с характерными выходами ее апофиз. Парагенетическая связь установлена по геохимическому спектру интрузивных пород, идентичному геохимическому спектру рудных тел.

**Структурно-тектонические факторы.** Общими критериями, определяющими позицию рудоносных площадей и отдельных проявлений, являются: 1) рудные тела приурочены к структурным неоднородностям, и, в первую очередь, к участкам усложнения геологических структур разрывными нарушениями, контролирующими размещение интрузивных тел; 2) рудоносные площади связаны с тектоническими блоками аномального развития – зонами ТМА, участками повышенной трещиноватости пород; 3) оруденение, как правило, локализуется на тектонически ослабленных участках пересечения разломов различных направлений и на контактах интрузивных тел; 4) трещиноватость сколового типа в зонах субвертикального падения.

**Литолого-фациальные факторы** следует рассматривать отдельно, как для каждого из выделенных рудных узлов, так и для каждого полезного ископаемого. В целом они являются определяющими только для проявлений каменного угля, для остальных полезных ископаемых они второстепенны, поскольку проявления локализуются в породах различного состава и возраста. Однако ряд свойств пород, слагающих СВК района, либо способствует, либо препятствует образованию рудных тел. Проявления золоторудных, вольфрам-молибденовой, вольфрамит-кварцевой формаций концентрируются в интрузивных телах гранит-лейкогранитовой формации, либо в ореолах контактово-метаморфизованных пород. Причина этого – во-первых связь оруденения с магматическим очагом, источником гидротермальных растворов и, во-вторых, интрузивные породы и роговики являются жестким каркасом, в котором формируются трещины скола и отрыва, локализирующие оруденение. Благоприятной средой рудоотложения являются терригенные породы устиевской толщи, отличающиеся повышенным содержанием органического углерода; микститовые образования авроринской толщи, подвергнутые интенсивному динамометаморфизму и характеризующиеся частой сменой пород с различными физико-механическими свойствами.

В составе кластической части аркозов, гравелитов, конгломератов айнахургенской свиты в верховьях р. Койгувеем присутствуют от 10 до 70 % обломков кварцевых жил. Наличие в них крустификационных и мелкокристаллических структур свидетельствует о разрушении и размыве жильных тел кварца со структурами, свойственными продуктивным рудным телам. Уместно предположить о наличии в отложениях свиты участков с повышенными концентрациями золота, накопление которого происходило экзогенным путем.

Наиболее существенны **геоморфологические факторы** при формировании и размещении россыпных месторождений. Образование аллювиальных россыпей во многом зависит от условий формирования долин, их морфологии, интенсивности процессов эрозии, направленности процессов денудации, истории формирования рельефа. Благоприятны для формирования россыпей: среднегорный умеренно расчлененный рельеф, разработанные долины вторых–третьих порядков, перегибы продольного профиля долин и участки сочленения блоков различной неотектонической активности. Существенное влияние на сохранность россыпей оказала экзарационная деятельность неоплейстоценовых ледников, в результате которых продуктивная часть аллювия дезинтегрирована, разубожена и переотложена. Это относится к многочисленным долинам, например, рек Орловка, Койгувеем, Лосиха, где аллювий участками вообще не сохранился.

К **локальным факторам**, играющим положительную роль в формировании оруденения в пределах рудных узлов и полей относятся: геофизические, геохимические, гидротермально-метасоматические, структурно-текстурные особенности руд, уровень эрозионного среза и ряд прямых признаков наличия продуктивных рудных тел.

*Геофизический фактор* имеет значение при выборе перспективных площадей. Наибольший

интерес представляют локальные положительные магнитные и отрицательные гравиметрические аномалии, фиксирующие слабо вскрытые и не вскрытые эрозией интрузии гвардейского комплекса, с которыми пространственно и парагенетически связано золотое оруденение.

Оценка перспектив района базируется на анализе его геохимических особенностей. *Геохимический фактор* является определяющим при оконтуривании рудных узлов и полей, оценке уровня эрозионного среза оруденения. Морфология и размеры ореолов определены исходя из структурно-морфологических типов рудных тел, их параметров, условий залегания, характера вмещающих пород и рельефа местности. Состав первичных и вторичных ореолов рассеяния изучен на элементы, образующие минералы продуктивного оруденения: для золото-редкометалльной формации. Это золото, серебро, висмут, вольфрам; для золото-кварцевой и золото-кварц-арсенопиритовой – золото, мышьяк; для золото-антимонитовой березитовой – золото, сурьма.

*Эрозионный срез* проявлений различен. Его можно считать благоприятным. Рудные поля тяготеют к выходам гранитоидов раннего и позднего мела, слабо вскрытых или не вскрытых эрозией, которые фиксируются на поверхности зонами ороговикования. Увеличение ширины зоны ороговикованных пород, наличие в контактовом ореоле жильных тел кварца позволяют выделить в этих местах площади перспективные на обнаружение продуктивного оруденения. К ним, в первую очередь, следует отнести не вскрытые эрозией интрузивные тела в пределах рудных узлов Коральвеевский, Утайвеевский, Гвардейский, Койгувеевский; рудных полей Лосиха, Кекура, Забытое, Бонд, Трехречье, Левокоральвеевское, Подгорное, Крутое.

*Структурно-текстурные особенности* жильного кварца рудных тел весьма характерны и имеют существенные отличия от безрудного. В рудных телах золото-редкометалльной формации кварц массивной, неяснополосчатой, каркасно-пластинчатой текстуры, преобладает кварц мелкозернистого сложения. Нередко в виде пятен и по трещинам кварц насыщен красновато-бурыми продуктами окисления теллуридов висмута.

*Прямые поисковые признаки*, установленные при изучении перспективных площадей, следующие: наличие высоких концентраций полезных ископаемых; присутствие в жильных телах большого количества мелкокристаллического кварца; наличие в рудных телах самородного золота, минералов вольфрама, молибдена, теллуридов висмута, киновари, шеелита; повышенные концентрации в аллювии водотоков самородного золота, шеелита, киновари.

## ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ТЕРРИТОРИИ

В основу оценки и геолого-экономического анализа прогнозных ресурсов территории положены принципы, изложенные в первой части главы. Ресурсы по категории  $P_2$  определялись на основе проведенных в пределах рудоносных площадей поисковых работ, включающих горные работы. Ресурсы по категории  $P_3$  по данным литохимических съемок по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1 : 50 000, 1 : 10 000, реже – по потокам рассеяния. Прогнозная глубина оруденения дана с учетом эрозионного среза, установленного по структурным и геохимическим особенностям объектов.

Оценка прогнозных ресурсов цветных полезных ископаемых проведена в пределах Топографического рудного узла и Снежинского рудного поля.

*Топографический молибден-вольфрамовый рудный узел (2.1.2)*. Проявления вольфрама и молибдена приурочены к интрузии гранит-лейкогранитовой формации ледникового комплекса на р. Топографической. Вольфрамовое оруденение концентрируется в кварц-полевошпатовых жилах мощностью 0,1–1,5 м, протяженностью от 50 до 700 м. Общее количество установленных жил – более 40. Оруденение представлено кварцевыми прожилками (1–2 см) с молибденитом и вкрапленностью молибденита в порфиroidных гранитах и гранит-порфирах. Площадь оруденелых гранитоидов с содержанием молибдена 0,3 % участками достигает 1 км<sup>2</sup>. Генетический тип проявлений плутогенно-гидротермальный, формационный – вольфрам-молибденовый, геолого-промышленные типы – жильный и штокверковый. Прогнозные ресурсы по категории  $P_2$  составляют для вольфрама – 27 700 т, молибдена – 10 000 т, что близко к требованиям кондиций для средних месторождений. Здесь предлагается проведение комплекса первоочередных детальных поисково-оценочных работ масштаба 1 : 10 000, включающих поисковые маршруты с опробованием, геофизические, горные и буровые работы.

*Снежинское ртутное рудное поле (1.0.0.1)*. Рудные тела размещаются среди метасоматически измененных пород и представлены минерализованными зонами дробления мощностью 0,1–3,4 м, протяженностью до 350 м, содержащими маломощные жилы, прожилки и жильно-прожилковые зоны кварц-карбонатного состава. Содержание ртути – 0,1–0,8 %. Оруденение в пределах рудного поля сконцентрированы на двух участках: в междуречье Виллой–Снежный и



на правобережье руч. Вилюй. Генетический тип проявления вулканогенный эпитермальный, формационный – мышьяково-сульфидно-ртутный, геолого-промышленный – жильный. Прогнозные ресурсы по категории  $P_2$  составляют, соответственно, 7 000 т (I-2-1) и 2 400 т (I-2-2), что близко к требованиям оценочных кондиций для малых месторождений. Предусматривается проведение поисково-оценочных работ первой очереди.

Золото является профилирующим полезным ископаемым, разработка которого экономически целесообразна, поскольку инфраструктура Билибинского района базируется на его добыче. Наибольший промышленный интерес в районе представляют рудопроявления золото-редкометалльной, золото-кварцевой, кварц-золото-арсенопиритовой и кварц-антимонитовой березитовой рудных формации и россыпные проявления формации золотоносных россыпей. Большая их часть сосредоточена в пределах Коральвеевского, Утайвеевского, Койгувеевского и Гвардейского рудно-россыпных узлов. Основным структурно-морфологическим типом рудных тел с продуктивной золотой минерализацией являются жилы и жильно-прожилковые зоны кварцевого состава.

*Коральвеевский серебро-золоторудно-россыпной узел (2.1.3).* В рудном узле выявлено четыре рудных поля: Кекура, Забытый, Гонч, Бонд и два прогнозируемых рудных поля: Трехречное и Левокоральвеевское.

*Золоторудное поле Кекура (2.1.3.2).* На площади рудной зоны выделено три рудных участка: Северный, Центральный и Южный. Участки вытянуты в северо-восточном направлении в виде полос шириной 0,5–1,5 км, протяженностью 1–4 км. Рудные тела в их пределах представлены жилами, прожилками, жильно-прожилковыми зонами кварцевого состава, часто сопряженными с телами березитов. Мощность жил до 1 м, прожилков – 1–10 см, жильно-прожилковых зон – 4–10 м. Протяженность рудных тел – 50–300 м. Содержание золота крайне неравномерное – от 0,2 до 1 663,2 г/т; в повышенных концентрациях серебро – до 316,6 г/т, мышьяк – до 1 %, вольфрам – до 1 %, медь – до 1 %, олово – до 0,1 %, висмут – до 0,05 %, сурьма – до 1 %. В пределах рудного поля прогнозируется среднее по масштабам месторождение с прогнозными ресурсами по категории  $P_2$  – 17,2 т.

*Золоторудное поле Забытое (2.1.3.5).* Рудные тела представлены кварцевыми жилами (0,1–0,2)×50 м и линейными зонами (40–50) м×(0,4–1,5) км кварц-серицитовых метасоматитов с мелкими прожилками кварца. Содержание золота в кварцевых жилах – 2–87,6 г/т, в кварцевых прожилках среди метасоматитов – 0,8–30,6 г/т. Прогнозные ресурсы ( $P_2$ ) золота – 3 т, серебра – 2,2 т. Наличие жильных тел с продуктивным оруденением свидетельствуют о возможности нахождения на площади рудного поля малого месторождения золота.

*Серебро-золоторудное поле Гонч (2.1.3.3).* Рудные тела представлены жильно-прожилковыми зонами кварцевого состава. Мощность зон 0,5–1,5 м, протяженность 30–100 м. Содержание золота – 6,0–1 634,6 г/т, серебра – до 93,6 г/т. Прогнозные ресурсы ( $P_2$ ) золота – 6,4 т, серебра – 1,2 т позволяют предполагать наличие малого месторождения.

*Золоторудное поле Бонд (2.1.3.6).* В его пределах выявлено 6 жильных тел и 3 минерализованные зоны дробления с продуктивным золотым оруденением. Содержание золота крайне неравномерное и варьирует от 1 до 1 235,2 г/т. Совместно с золотом встречены серебро – до 226,2 г/т, вольфрам – до 0,5 %, мышьяк – 0,5 %. Мощность жильных тел 0,2–0,8 м, зон дробления – до 2 м, протяженность – 60–100 м. Прогнозные ресурсы ( $P_2$ ) золота – 9,1 т, серебра – 1,8 т свидетельствуют о наличии малого месторождения.

На площади Коральвеевского рудного узла кроме вышеописанных рудных полей по данным поисковых работ выделяются *прогнозируемые рудные поля Трехречье (2.1.3.1) и Левокоральвеевское (2.1.3.4)* общей площадью 10 км<sup>2</sup>. Наличие в их пределах рудных тел с промышленными параметрами и отвечающих требованиям оценочных кондиций, свидетельствуют о высокой перспективности и большой вероятности обнаружения на каждом из них промышленного рудного объекта. Прогнозные ресурсы ( $P_3$ ) Трехречного прогнозируемого рудного поля: золото – 18 т, серебро – 16 т; Левокоральвеевского – 5 и 16 т, соответственно. Генетический тип проявления вулканогенный эпитермальный, формационный – золото-редкометалльный, золото-кварцевый, кварц-золото-арсенопиритовый и кварц-антимонитовый березитовый, геолого-промышленный – жильный.

На всех перечисленных рудных полях Коральвеевского узла предусматривается первоочередное проведение поисково-оценочных работ масштаба 1 : 10 000. Рудные поля в пределах узла находятся в непосредственной близости друг от друга и могут рентабельно обрабатываться.

*Полиметаллическо-серебро-золоторудный узел Утайвеевский (2.1.1).* В пределах узла выявлены многочисленные вторичные ореолы рассеяния золота, серебра, мышьяка, свинца, меди, цинка, из которых наиболее контрастные приурочены к рудному полю Подгорное.

*Прогнозируемое медь-серебро-золоторудное поле Подгорное (2.1.1.1).* Рудные тела представлены жилами 0,1–0,5 м, жильно-прожилковыми зонами до 2 м кварцевого состава с вкрапленной и гнездовидной минерализацией: пирит, арсенопирит, халькопирит, шеелит, сфалерит, галенит, блеклые руды. Содержание золота – 0,2–185,4 г/т, серебра – до 105,8 г/т, сурьмы – до 1 %, меди – до 1 %, мышьяка – до 1 %, олова – до 0,2 %, вольфрама – до 0,1 %, висмута – до 0,05 %. Прогнозные ресурсы (P<sub>3</sub>) золота – 12,8 т, серебра – 29,6 т. Многочисленные рудные тела с продуктивной золотой минерализацией свидетельствуют о наличии малого месторождения. Здесь также предусматривается первоочередное проведение детальных поисковых работ масштаба 1 : 10 000.

*Гвардейский золоторудный узел (3.1.2).* Наиболее значимые проявления золота сосредоточены в пределах рудного поля Лосиха.

*Золоторудное поле Лосиха (3.1.2.1).* Рудные тела представлены жилами 0,05–1 м, прожилками 0,3–4 см, жильно-прожилковыми зонами до 3 м кварцевого состава. Генетический тип проявления плутогенно-гидротермальный, формационный тип – золото-редкометалльный, золото-кварцевый, геолого-промышленный тип – жильный. Прогнозная оценка проявления (P<sub>2</sub>) 20 т золота позволяет сделать вывод о высокой перспективности рудного поля и возможности нахождения в его пределах среднего месторождения. На площади рудного поля предусматривается проведение поисково-оценочных работ масштаба 1 : 10 000 первой очереди.

*Койгувеевский серебро-золоторудный узел (4.1.1).* Наибольшими перспективами в пределах узла обладает прогнозируемое рудное поле Крутое.

*Прогнозируемое серебро-золоторудное поле Крутое (4.1.1.1).* На площади рудного поля выделены две аномальные площади: в районе г. Ягельной – 5 геохимических аномалий с содержанием золота – 1,8–154 г/т, по руч. Вальс – 3 аномалии – 1,0–73,4 г/т. Выявленные проявления с содержанием золота – 0,2–1,5 г/т приурочены к зонам метасоматически измененных пород, к кварцевым прожилкам и к кварц-сульфидным жилам. Прогнозные ресурсы рудного поля (P<sub>3</sub>) составляют 14 т золота. Учитывая недостаточную опробованность и наличие высококонтрастных аномалий вторичного рассеяния золота, рудное поле оценено, как перспективное на выявление промышленного оруденения. Предусматриваются поисково-оценочные работы второй очереди.

*Медвежинский прогнозируемый золоторудный узел (3.1.1).* Для аномальных площадей узла характерны повышенные содержания золота, серебра, молибдена, вольфрама, висмута, меди, мышьяка, свинца. Золоторудные объекты представлены двумя формациями: золото-редкометалльной и золотоносных пропилитов. Рудные тела золото-редкометалльной формации связаны с дайками гвардейского комплекса и приурочены к их контактам контактовых участках этих тел. Представлены жилами и жильно-прожилковыми зонами кварцевого состава мощностью 0,1–1 м, протяженностью первые десятки м. Содержание золота – до 6,2 г/т. Проявления формации золотоносных пропилитов установлены среди полей развития вулканитов саламихинской свиты и приурочены к разлому субширотного простирания. Представлены зоной (5–6)×600 м хлорит-эпидот-карбонат-кварцевых метасоматитов. Содержание золота – 1,5–2 г/т. Прогнозные ресурсы узла (P<sub>3</sub>) составляют 18 т золота. Содержание золота в рудных телах не отвечает современным требованиям оценочных кондиций. Узел в настоящее время малоперспективен и постановка поисковых работ в его пределах нецелесообразна.

*Звонкинский прогнозируемый золоторудный узел (3.0.1).* На площади рудного узла во вторичных ореолах рассеяния выявлены две аномальные площади: на право- и левобережье р. Звонкой. Перспективы площади на правобережье р. Звонкой определяют контрастные до 10 г/т потоки рассеяния золота. На левобережье р. Звонкой рудные тела представлены жильно-прожилковыми зонами и жилами кварца, приуроченными к экзоконтактам даек гранит-порфиров гвардейского комплекса. Рудная минерализация – пирит, арсенопирит, галенит, аргентит, пираргирит. Содержание золота – до 1,8 г/т, серебра – до 323,6 г/т, мышьяка – до 1 %, свинца – до 0,3 %, олова – до 0,07 %. Формационный тип проявлений серебряный золотосодержащий. Прогнозные ресурсы рудного узла (P<sub>3</sub>): 5,8 т золота, 3,6 т серебра, что значительно ниже кондиционных требований. Узел малоперспективный, дальнейшие работы в его пределах не планируются.

*Южно-Ледниковый висмут-вольфрам-серебро-золоторудный узел (2.2.1).* На территории района прослеживается восточной частью, на юго-востоке которой расположено рудное поле Блэк.

*Прогнозируемое сереборудное поле Блэк (2.2.1.1)* оконтурено компактной комплексной аномалией вторичного рассеяния серебра, золота, свинца, мышьяка. Рудные тела представлены кварцевыми жилами мощностью 0,05–0,3 м, протяженностью 20–50 м, реже – 100–150 м. С серебром (30,0–7 439,3 г/т) совместно присутствует золото (до 1,4 г/т), свинец, сурьма, мышьяк

(до 1 %). Генетический тип проявлений плутогенно-гидротермальный, формационный – серебряный золотосодержащий, геолого-промышленный – жильный. Прогнозная оценка ресурсов (P<sub>3</sub>) – 143 т серебра, что близко к требованиям оценочных кондиций для мелких месторождений, но учитывая малую мощность рудных тел и экономическую неосвоенность территории, на площади рудного поля предусматриваются поисково-оценочные работы второй очереди.

Прогнозная оценка остальных рудных узлов и площадей с продуктивным оруденением, а также оценка перспективных водотоков на россыпное золото приведена на схеме прогноза полезных ископаемых, где для них указан перечень рекомендуемых работ.

---

## ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Гидрогеологические условия территории определяются сплошным распространением толщи многолетнемерзлых пород мощностью 200–300 м, отдельными сквозными таликовыми окнами и щелями под долинами крупных водотоков и в зонах тектонических нарушений. Подземные воды по положению относительно криозоны, свойствам вмещающих их горных пород, времени и режиму их существования делятся на воды четырех водоносных горизонтов и комплексов: воды деятельного слоя, аллювиальные или подрусловые воды, трещинные воды, подмерзлотные воды.

*Водоносный горизонт современных и верхнечетвертичных рыхлых отложений в пределах деятельного слоя* (воды деятельного слоя) развит повсеместно, занимая поймы и террасы речных долин, склоны водоразделов. Водоупором ему служат многолетнемерзлые породы, а основным источником питания – атмосферные осадки. Мощность водоносного горизонта определяется величиной сезонной оттайки, которая зависит от экспозиции местности, характера растительного покрова и состава вмещающих отложений. Она колеблется от 0,2 до 4,0 м. В период дождей деятельный слой обводняется на всю мощность, в засушливый период – обычно сдренирован. Выходы вод деятельного слоя фиксируются во многих местах в виде источников на склонах и у их подножий. Дебит источников обычно небольшой (до 1 л/с), но в период дождей увеличивается в несколько раз. С переувлажненными (водонасыщенными) глинистыми грунтами деятельного слоя связаны иногда оползневые явления. По химическому составу воды деятельного слоя являются гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-кальциевыми и гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-кальциевыми и гидрокарбонатно-сульфатно-натриево-кальциевыми, реже – сульфатно-карбонатными. Минерализация вод слабая – от 15–30 мг/л весной до 50–100 мг/л – осенью. Воды очень мягкие – жесткость их от 0,1 до 1,3 мг/экв, обладают слабокислотной реакцией – рН колеблется от 5,4 до 6,5. Содержание агрессивной уголекислоты в этих водах варьирует от 5 до 17 мг/л. Использование этих вод для питьевого и технического водоснабжения ограничено.

*Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений в пределах устойчивых пойменных таликов* (аллювиальные или подрусловые воды) залегает гипсометрически ниже вод деятельного слоя и располагается в пределах узкой современной поймы всех рек и большинства ручьев района. Кровлей в зимний период ему служит верхняя промерзающая толща аллювия, за подошву принимается слабоводопроницаемый элювиальный слой. Питаются подрусловые воды, главным образом, за счет речных вод, а также вод сезонно-талого слоя. Разгружаются под долинами водотоков, а также частично в наледях образуют гидролакколиты и бугры морозного вспучивания. По химическому составу воды гидрокарбонатно-хлоридно-кальциево-натриевые, гидрокарбонатно-сульфатно-натриево-кальциевые и реже – сульфатно-гидрокарбонатно-кальциево-натриевые или натриево-кальциевые. Минерализация вод – от 30 до 50 мг/л, жесткость – от 0,18 до 0,30 мг/экв, рН – от 6,0–6,8, сумма металлов – от 10 до 40 мкг/л. Подрусловые воды обладают необходимыми качествами питьевых вод, не имеют привкуса, прозрачны, без запаха.

*Водоносный комплекс верхнепалеозойских и мезозойских пород в пределах сквозных таликов* (трещинные воды) приурочен к пойменным частям долин крупных водотоков района. Они располагаются гипсометрически ниже водоносного горизонта аллювиальных отложений и связаны с зонами повышенной трещиноватости пород. Кровлей этой водоносной зоны является слабопроницаемый элювиальный слой. Питание трещинных вод осуществляется за счет аллювиальных поверхностных и подмерзлотных вод. Основная разгрузка происходит в более крупных речных таликовых системах, а также частично в наледях трещинные воды существуют под долинами рек Бол. Анюй, Яракваам, Коральвеем, Звонкая, Гремучая, Валунная, Лосиха, Айнах-курген, Койгувеем, Орловка, Геодезическая, Заполярная, Хребтовая и некоторых ручьев. Химический состав этих вод в первой половине зимы сходен с химическим составом подрусловых

вод. В конце зимы, когда пополнение запасов трещинных вод происходит преимущественно из подмерзлотного комплекса, химический состав вод изменяется: происходит увеличение минерализации (в 2–2,5 раза) и жесткости (в 1,5–2 раза). Сумма металлов колеблется от 20 до 40 мкг/л.

*Водоносный комплекс верхнепалеозойских и мезозойских пород на площади развития многолетнемерзлой толщи* (подмерзлотные воды) располагается под криолитозоной, ниже области активного водообмена. Важным фактором образования подмерзлотных вод являются протяженные трещинные зоны. Распространение этих вод локальное. Глубина их залегания зависит от мощности криолитозоны и по аналогии с соседними районами (Бутомо, 1964; Коваленко, 1964) составляет 150–600 м. Кровлей служит нижняя граница мерзлоты, подошвой – монолитные породы фундамента. Основными источниками питания являются поверхностные и надмерзлотные воды, проникающие сквозь толщу многолетнемерзлых пород через сквозные талики. Выходы подмерзлотных вод четко фиксируются в зимнее время в долинах водотоков по образованию гигантских наледей. Объем льда таких наледей колеблется от 1 до 26 млн м<sup>3</sup>. К наледям подмерзлотного питания относятся наледи в долинах рек Коральвеем, Яракваам, Айнахурген, Гремучая, Геодезическая, Хребтовая, Лосиха, Орловка и ручья Истоковый. Ориентировочный дебит источников – 0,2 до 1,5 л/с. Температура вод на выходе равна 0,2–3,6 °С. По химическому составу подмерзлотные воды относятся к гидрокарбонатно-хлоридно-кальциево-натриевым и натриево-кальциевым и гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-магниевым, кальциево-натриевым и натриево-кальциевым. Минерализация их – от 30–40 до 219 мг/л, жесткость – от 0,26 до 11,9 мг/экв, рН – от 6,3 до 7,1.

Для водоснабжения предлагается использовать воды подрусловых таликов и подмерзлотных источников на участках выше наледепроявлений.

---

## ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

### ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Ландшафты территории относятся к группе континентальных с нивальным климатом. Среди них выделяются ландшафты горных тундр, лесотундр, речных долин и техногенный ландшафт. Все ландшафты расположены в зоне сплошного развития многолетней мерзлоты мощностью от 250–300 до 700–800 м.

**Ландшафтам горных тундр** соответствуют три ландшафтных комплекса: альпинотипного среднегорья, расчлененного среднегорья, горных речных долин.

*Ландшафты альпинотипного среднегорья* по характеру растительности относятся к каменистой пустыне. Здесь на высоте более 1 200 м среди камней жизнеспособны только накипные лишайники и скальные мхи. На редких скоплениях мелкозема – почвы слаборазвитые, местами органогенные сухоторфяные – встречаются крохотные дерновники камнеломок, зубровки альпийской. Геохимическая устойчивость ландшафтов высокая. Крупнообломочные и скальные породы обладают низкой сорбционной способностью. Геодинамический потенциал низкий. Здесь отмечаются многочисленные обвалы, осыпи, камнепады, известны сходы лавин.

*Ландшафт расчлененного среднегорья* обрамляет ландшафты альпинотипного среднегорья. Почвы здесь слаборазвитые горные дерново-тундровые и щебнистые. Большая часть площади по типу растительности относится к каменистым пустыням, которая на склонах сменяется арктическими щебнистыми тундрами. Для них характерен покров из карликовых, распластанных и прижатых к земле кустарничков, мхов и лишайников, встречается кедровый стланик. Геохимическая устойчивость ландшафтов средняя. Щебнистые породы с супесчано-глинистым заполнителем, перекрывающие склоны и водоразделы, имеют среднюю сорбционную способность. Геодинамический потенциал средний.

*Горные долины* представляют собой трюги, часто заполненные мореной и характерны для водотоков, дренирующих высокие горные сооружения. На расширенных участках долин образуется моренный рельеф: серии осцилляционных валов, чередующихся с выровненными поверхностями, покрытыми валунно-глыбовым материалом. В днищах трюгов нередки озера, подпруженные мореной. Фрагментарно развиты тундровые торфянисто-перегнойные почвы. Растительность представлена мхами, травами-гигрофитами. Вдоль русел редки низкорослые кустарники. Геохимическая устойчивость меняется от высокой в верховьях водотоков до средней. Геодинамическая устойчивость низкая, в связи с часто повторяющимися природными катастрофами – паводками, обвалами, сходами лавин.

**Ландшафты лесотундр** приурочены к площадям сглаженного низкогорья. В нижних частях склонов, на нагорных и солифлюкционных террасах, по долинам рек развиваются слаборазвитые почвы. Характерно мозаичное сочетание участков лиственничного редколесья и тундровых компонентов. Почвы дерновые, глееземы, торфяные и подстилающие их криоземы. Геохимическая устойчивость низкая. Широко развиты солифлюкционные отложения. Геодинамический потенциал средний. К долговременным поражениям приводят техногенные физико-механические воздействия на ландшафты с маломощным почвенно-растительным слоем, мохово-лишайниковой растительностью и высокой льдистостью. В этих условиях восстановление растительности происходит медленно на протяжении 10–15 лет.

**Ландшафт речных долин** объединяет комплекс речных пойм и надпойменных террас и комплекс ледниковых долин.

*Комплекс пойм и террас* образован руслами, поймами, косами, пойменными и надпойменными речными террасами. Поверхность надпойменной террасы покрыта разнообразной растительностью, при этом характерно чередование лесных и тундровых компонентов, представленных тополевыми и лиственничными лесами, разнообразными кустарниками, мхами, лишайниками. Нередко поверхности террас сильно заболочены. В долинах рек широко проявлены тер-

мокарст, термоэрозия, заболачивание. Встречаются поля вспучивания грунтов и морозобойного трещинообразования. Почвы дерновые, суглинистые; развиты также глееземы, илисто-болотные, торфяные и подстилающие их криоземы. Геохимическая устойчивость комплекса определена как низкая. Высокая сорбционная способность характерна для илисто-глинистых пород, а также торфянистых почв, которыми перекрыты поверхности террас.

*Ландшафты ледниковых долин и равнин* формируются в пределах долин крупных рек поверхностями боковых и конечных морен ойягосского возраста. Поверхность морены представлена валобразными возвышениями, чередующимися с продолговатыми углублениями, часто или заболоченными, или занятыми мелкими озерами термокарстового происхождения. Преобладающей растительностью является комплекс осоково-пушицевых кочкарных тундр. По ложбинам склонов встречаются полосы кустарничковой тундры, которую формируют заросли карликовых ивняков и ольхового кустарника. Почвы маломощные, преимущественно дерновые, развиты также глееземы, торфяные. Почвенно-растительный слой повсеместно представлен мохово-травянистым покровом. Водораздельные пространства участками заняты лиственничным редколесьем. Геохимическая устойчивость комплекса низкая. Геодинамический потенциал средний.

**Техногенный ландшафт** включает два ландшафтных комплекса: хозяйственно-бытовой и горных выработок. Хозяйственно-бытовой представлен инфраструктурой поселков Илirianей и Стадухино. Грунты техногенные и природно-техногенные, загрязненные промышленным и бытовым мусором. Наиболее разрушительным для территории является техногенный ландшафт, возникший при летнем проезде гусеничного транспорта по высокольдистым отложениям в долинах рек Бол. Анюй, Яракваам, Орловка, Айнахкурген, Кульпольней и по их склонам.

Техногенные комплексы, связанные с открытой разработкой россыпных месторождений, приурочены к долинам рек Коральвеем, Орловка, Койгувеем с характерным для них типом микрорельефа, с денудационными геоморфологическими формами – котлованы, карьеры и аккумулятивными – насыпи, отвалы, дамбы. Наиболее крупная площадь – более 10 км<sup>2</sup> с подобным микрорельефом развита в долине р. Коральвеем.

## ГЕОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ

На территории проявлены как экзогенные деструктивные, так и техногенные нарушения природных ландшафтов. Из экзогенных процессов широко развиты проявления связанные с многолетней мерзлотой, это солифлюкционные, термокарстовые и термоэрозионные процессы, морозное многолетнее пучение, морозобойное трещинообразование, заболачивание и образование наледей. Отмечаются сходы небольших лавин в горной местности, опасность схода которых сохраняется до конца июня месяца.

Наиболее активными техногенными видами воздействия на природные ландшафты территории являются разработка месторождений полезных ископаемых, эксплуатация зимников и использование гусеничного транспорта в летний период. В процессе поисков и эксплуатации месторождений полезных ископаемых происходит уничтожение почвенно-растительного покрова, рыхление пород, формируется техногенный рельеф, увеличивается твердый сток воды, происходит техногенное изменение местных базисов эрозии, что влияет на внешне- и внутри-грунтовой теплообмен. При уничтожении почвенно-растительного покрова обнажаются высокольдистые мерзлые породы и происходит интенсивное оттаивание пород и вытаивание линз и клиньев льда, за счет увеличения теплообмена с приземным слоем атмосферы и притока тепла к поверхности мерзлых пород. Это приводит к формированию ярко выраженного техногенного микрорельефа из термокарстовых впадин, бугров и ложбин с перепадом высот до 3 м.

Потенциально опасные природные объекты – аномалии ртути в верховьях правобережья р. Кульпольней и урана на левобережье р. Нутесын, с восьми- и шестнадцатикратным превышением предельно допустимых концентраций, соответственно, занимают незначительные до 8 км<sup>2</sup> площади и существенного влияния на геоэкологическую обстановку не оказывают.

Водные потоки, дренирующие техногенные отложения, обогащаются продуктами эрозии и загрязняющими веществами техногенного происхождения и изменяют свой гидрохимический режим. Общая минерализация повышается в 5–8 раз, содержание сульфатов – в 8–10 раз, повсеместны нитраты, нитриты и нефтепродукты. Восстановление гидрохимического режима происходит в течение 3–5 лет после прекращения работ на россыпном месторождении.

В целом, эколого-геологическая обстановка оценена как напряженная лишь на участках открытой разработки россыпных месторождений и вблизи жилых поселков Илirianей и Стадухино. В остальной части территории экологическая обстановка благоприятная и удовлетворительная, экологически неблагоприятные техногенные и природные объекты, а также деструк-

тивные природные процессы имеют локальное распространение.

### **ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ**

Интенсивная открытая добыча из россыпей на территории прекращена в 1999 году. В настоящее время завершается отработка низкорентабельных россыпей в долинах р. Коральвеем и руч. Мал. Ягельный. Интенсивность восстановления ландшафтов после прекращения техногенного воздействия на них существенно отличаются. Воздействие транспортных средств на почвенно-растительный покров в ландшафтах с сильнольдистой многолетней мерзлотой вызвало значительные их нарушения, и, учитывая развитие необратимых процессов термокарста и заболачивания, покров ландшафта имеет многолетний период восстановления. Существенно меньшие нарушения наблюдаются в ландшафтах с малольдистыми породами, где сроки восстановления почвенного покрова значительно снижаются. Растительность на рекультивированных участках горно-добычных работ восстанавливается через 10–15 лет.

В настоящее время на территории предусматривается проведение масштабных поисково-разведочных работ на россыпное и коренное золото, а в дальнейшем, строительство рудника на прогнозируемом месторождении Кекура и автомобильной дороги Билибино–Стадухино. Со значительным увеличением плотности движения транспорта по территории и началом отработки золоторудного объекта возрастет и степень техногенного прессинга на природные ландшафты. В связи с чем можно прогнозировать ухудшение экологической обстановки на этой части территории.

---



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные работы позволили уточнить и дополнить представления о геологическом строении и полезных ископаемых территории. По сравнению с первым изданием, представленный вариант карты составлен с использованием местных стратиграфических подразделений. Впервые выделены нижнекаменноугольные отложения оленинской толщи. Отложения яракваамской толщи, ранее включаемые в состав кедонской серии средне-позднедевонского возраста, оказались существенно натриевыми породами, не имеющие аналогов в составе серии. Среди полей развития пород яракваамской толщи была встречена среднекарбоновая фауна и она совместно с великинской толщей образуют единый формационный ряд, в котором формация натриевых базальтов (великинская толща) закономерно сменяется формацией натриевых риолитов (яракваамская толща). Выделены отложения верхней перми, объединенные в сухоруслинскую толщу. Верхнеюрские вулканотерригенные отложения, слагающие Южно-Аньюскую СФЗ, разделены на средне-верхнеюрскую гремучинскую толщу; верхнеюрские – на авроринскую, кораньвеемскую, снежинскую и теньвельвеемскую толщи; нижнемеловые – на левотеньвельвеемскую толщу и уткутгынскую свиту. Нижнемеловые вулканогенные отложения совместно с жерловыми и субвулканическими образованиями объединены в саламихинский и тытыльвеемский вулканические комплексы, а ниже-позднемеловые – в утайвеемский.

Интрузивные образования разделены на позднепалеозойские (громаднинский и вургувеемский), позднеюрские (кораньвеемский), раннемеловые (топографический, медвежинский и гвардейский) и позднемеловые (каменный, ледниковый, чимнангайский) комплексы, характеризующиеся своеобразной петрологией и металлогенической специализацией.

Предложена, отличающаяся от предшествующих, модель тектонического развития территории. Основными структурными элементами территории являются: Аньюская, Южно-Аньюская и Алучинско-Яракваамская СФЗ. В тектонической эволюции этих структур устанавливается четыре крупных этапов развития: позднепалеозойский–раннемезозойский, среднемезозойский, позднемезозойский и кайнозойский. Эти этапы прерывались кратковременными периодами тектонических деформаций и структурных перестроек.

На карте четвертичных образований, впервые составленной на территорию, выделены генетические типы рыхлых образований.

Проведено металлогеническое районирование территории. Определена формационная принадлежность большинства рудопроявлений и стадийность продуктивного рудообразования. Территория оценена как перспективная на обнаружение месторождений золота, вольфрама, молибдена и ртути. Выделены перспективные рудные поля для постановки первоочередных поисковых работ. Определены участки долин перспективные для поисков россыпных месторождений золота.

Ряд вопросов геологического строения однозначно не решены и остаются в той или иной степени предметом дискуссий. В первую очередь, недостаточно обосновано время образования палеозойского и мезозойского океанических бассейнов и их размеры. Решение этих вопросов должно стать основным для будущих исследований.

Более частными проблемами являются: вопрос характера фундамента Южно-Аньюской зоны и, как следствие, вопрос отсутствия в средне-позднеюрских океанических комплексах ультрабазит-габбровых членов. Возможно, это следствие недостаточной изученности, как позднепалеозойских, так и средне-позднеюрских офиолитов. В противном случае вполне альтернативной является точка зрения о рифтогенной природе Южно-Аньюской зоны и развитии ее без значительных раздвиговых перемещений; вопрос унаследованности развития Южно-Аньюской зоны в мезозое.

Решение поставленных вопросов должно базироваться на выделении и сопоставлении СВК и изучении их петрохимических особенностей. Значительная роль праводвиговых смещений позволяет предположить, что в процессе коллизии Чукотский микроконтинент испытывал от-

носительно Евразийской плиты вращение против часовой стрелки, в связи с чем, для уточнения динамики коллизии континентальных масс, следует в первую очередь достоверно определить возраст выделенных типов деформаций.

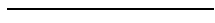
Требуется постановка детальных тематических исследований по изучению СВК и расшифровке внутреннего строения Южно-Анхойской СФЗ. Необходимо расчленить покровы, слагающих гремучинскую, авроринскую, кораньевеевскую, теньвельвеевскую, снежининскую и левотеньвельвеевскую толщи, на составные части, определить их параметры и взаимоотношения.

Следует провести специализированные исследования по отбору проб из вулканических, субвулканических и интрузивных образований с целью определения их возраста и микроэлементного состава современными методами.

Необходима постановка тематических исследований с целью:

– составления и утверждения единой тектонической схемы междуречья Мал. Анхоя–Бол. Анхоя–Омолона. Проведенные многочисленные тематические исследования этой территории [6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 22] отражают разноречивые взгляды на ее строение и во многом противоречат тектонической схеме Северо-Востока (1977 г.).

– составления стратиграфической схемы четвертичных отложений Западной Чукотки, которая в настоящее время отсутствует. В частности, следует уточнить возраст рыхлых образований неоплейстоцена, поскольку спорово-пыльцевые спектры в значительной мере однообразны и отражают время одной из эпох оледенения.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Опубликованная

1. *Афицкий А. И.* Биостратиграфия триасовых и юрских отложений бассейна реки Большой Анюй. – М.: Наука, 1970. 150 с.
2. *Афицкий А. И., Палымский Б. Ф.* Опорные разрезы айнакхургенской и чимчемемельской свит (нижний мел) в верховьях реки Большого Анюя // В кн.: Палеомагнитная и биостратиграфическая характеристика некоторых опорных разрезов мезозоя Севера и Дальнего Востока. – Магадан, 1970. С. 100–113.
3. *Белый В. Ф.* Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. – М.: Наука, 1877. 170 с.
4. *Бычков Ю. М.* Триас Северо-Востока России. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. 61 с.
5. *Бычков Ю. М., Соловьев Г. И.* Новые данные по стратиграфии и литологии триасовых отложений верховьев р. Большой Анюй // В кн.: Нижний мезозой правобережья р. Колымы и Северо-Западной Камчатки. – Магадан, 1992. С. 3–24.
6. *Зоненшайн Л. П., Натанов Л. М.* Тектоническая история Арктики // В кн.: Актуальные проблемы тектоники океанов и континентов. – М.: Наука, 1988. С. 31–57.
7. *Довгаль Ю. М., Часовитин М. Д.* Вулкан Билибина – новый четвертичный вулкан в северо-восточном Приколымье // Геология и геофизика. № 6, 1965. С. 36–45.
8. *Довгаль Ю. М., Радзивилл А. Я., Титов В. А.* К тектонике Анюйско-Олойского междуречья // В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 18. – Магадан, 1966. С. 41–55.
9. *Лычагин П. П.* Геология Алазейского плоскогорья // В кн.: Вопросы геологии срединных массивов. – Магадан, 1977. С. 18–55.
10. *Лычагин П. П.* Вулканические формации Южно-Анюйской складчатой зоны // В кн.: Магматизм и оруденение Северо-Востока России. – Магадан, 1997. С. 17–33.
11. *Лычагин П. П.* Магматическая история Южно-Анюйской складчатой зоны // В кн.: Геология зоны перехода континент–океан на Азии. – Магадан, 1991. С. 140–157.
12. *Лычагин П. П., Бялбжеский С. Г.* Проблемы геологии и тектоники Южно-Анюйской складчатой зоны (Северо-Восток СССР). – Магадан, 1989. 32 с.
13. *Натальин Б. А.* Раннемезозойские эвгеосинклинальные системы северной части тихоокеанского обрамления. – М.: Наука, 1984. 136 с.
14. *Паракецов К. В., Паракецова Г. И.* Стратиграфия и фауна верхнеюрских и нижнемеловых отложений Северо-Востока СССР. – М.: Недра, 1989. 298 с.
15. *Парфенов Л. М.* Континентальные окраины и островные дуги мезозойского северо-востока Азии. – Новосибирск, 1984. 190 с.
16. *Палымский Б. Ф., Палымская З. А.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Олойская. Лист Q-58-XVII, XVIII. Объяснительная записка. – Магадан, 1978. 87 с.
17. *Радзивилл А. Я.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Анюйско-Чаунская. Лист Q-58-XI, XII. Объяснительная записка. – Магадан, 1976. 74 с.
18. *Радзивилл А. Я.* Новые данные по геологии юго-восточной части Южного Анюйского хребта // В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 17. – Магадан, 1964. С. 57–62.
19. *Радзивилл А. Я., Палымский Б. Ф.* К стратиграфии палеозойских образований верховьев р. Большого Анюя // В кн.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 19. – Магадан, 1966. С. 289–293.
20. Решения 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР. – Магадан, 1978.
21. Решения Межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Северо-Востока СССР. – Магадан, 1982.
22. *Сеславинский К. Б.* Южно-Анюйская сутура (Западная Чукотка) // ДАН СССР. Т. 249, № 5, 1979. С. 1181–1185.
23. *Соколов С. Д.* Аккреционная тектоника Корьяско-Чукотского сегмента Тихоокеанского пояса. – М.: Наука, 1992. 182 с.
24. Тектоника континентальных окраин Северо-Запада Тихого океана. – М.: Наука, 1980. 285 с.
25. *Тильман С. М.* Тектоника и история развития Северо-Восточного Приколымья. – Магадан, 1962. 192 с.
26. *Тильман С. М.* Сравнительная тектоника мезозойского севера Тихоокеанского кольца. – Новосибирск: Наука, 1973. 328 с.
27. *Филатова Н. И.* Периокеанические вулканогенные пояса. – М.: Недра, 1988. 262 с.

28. *Cowan D. S.* Structural Style in Mesozoic and Cenozoic in the Western Cordillera of North America // *Bull. Geol. Soc. Am.* Vol. 96, 1985. Pp. 451–462.

### Фондовая

29. *Афицкий А. М.* Отчет о работе Больше-Анюйской стратиграфической партии. – ГФ Анюйского ГГПП, 1959.
30. *Белинский В. В.* Отчет о работе Громаднинской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000. – ГФ Анюйского ГГПП, 1960.
31. *Белый Б. Ф.* Отчет по теме №691: Геологическое строение Охотско-Чукотского вулканогенного пояса в бассейне р. Яблон и Щучьих горах. – ГФ Анюйского ГГПП, 1968.
32. *Гедько М. И.* Отчет о космогеологическом картировании масштаба 1 : 500 000 на площади листов R-58-B, Г; R-59-B, Г; R-60-B, г; Q-57-B; Q-58-A, Б, В. – Чукотский ТГФ, 1991.
33. *Глотов С. П.* Отчет о геологическом доизучении масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на площади листов Q-58-33-B, Г; -35-B-a-v-г; -46-A-a, б; Б-а, б; -47-A-a, б и геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с общими поисками в пределах листов Q-58-35-B-б; Г-а, б на междуречье Орловка–Нутесын в 1990–1995 гг. (Хребтовый ГСО). 6 кн. – ГФ Анюйского ГГПП, 1995.
34. *Гольфарб Ю. И., Коровин П. И., Лисицын А. А.* Отчет по теме № 748: Стратиграфия четвертичных отложений, геоморфология и россыпная золотоносность бассейнов рр. Большой и Малый Анюй. – ГФ Анюйского ГГПП, 1967.
35. *Гулевич В. В.* Отчет о работе Верхне-Орловкинской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 50 000. – ГФ Анюйского ГГПП, 1962.
36. *Дмитриева Т. С., Стриха В. Е. и др.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 и доизучении (листы Q-50-20-B; -21; -22; -23-A, Б; -24-A-a, б, в) и поисках месторождения золота на междуречье Тэтэмвеем–Кульпольней. 6 кн. – ГФ Анюйского ГГПП, 1988.
37. *Желнин С. Г.* Отчет о работе геолого-поисковой партии масштаба 1 : 200 000. – ГФ Анюйского ГГПП, 1959.
38. *Егоров В. В.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с общими поисками (листы Q-58-47-B, Г; -48-A, Б, В, Г; Q-59-37-A, Б, В, Г) на левобережье р. Яракваам за 1985–1990 гг. (Яракваамский ГСО). 6 кн. – ГФ Анюйского ГГПП, 1990.
39. *Емельянова Е. Н., Свирина М. А., Крупенина Н. Н. и др.* Отчет о геологическом доизучении на площади листов Q-58-X, XI, XII и составлении геозоологической карты масштаба 1 : 200 000 и подготовка к изданию Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000 листов Q-58-X, XI, XII. – Чукотский ТГФ, 1995.
40. *Климов Г. А.* Отчет о работе Заполярной геолого-поисковой партии масштаба 1 : 50 000. – ГФ Анюйского ГГПП, 1961.
41. *Кононов В. А., Загоскин В. В.* Отчет о геохимических поисках месторождений золота в верховьях р. Малый Анюй. – ГФ Анюйского ГГПП, 1982.
42. *Кононов В. А., Загоскин В. В., Баранов С. А.* Отчет о геохимических поисках месторождений меди и золота на междуречье рр. Большого и Малого Анюев. – ГФ Анюйского ГГПП, 1985.
43. *Копытов Э. С., Шабалин В. С.* Отчет о работе Утайвеемского геологосъемочного отряда масштаба 1 : 50 000. – ГФ Анюйского ГГПП, 1976.
44. *Незнанов Н. Н.* Право-Нутесынской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 50 000. – ГФ Анюйского ГГПП, 1962.
45. *Незнанов Н. Н.* Отчет по теме № 501: Карта прогноза СССР на золото масштаба 1 : 500 000. Листы Q-58-A, Б. – ГФ Анюйского ГГПП, 1988.
46. *Палымский Б. Ф., Палымская З. А.* Отчет по теме № 748: Геологическое строение и металлогения позднемезозойских впадин в зоне сочленения Охотско-Чукотского вулканогенного пояса с прилегающими структурами (Бассейн верхних течений рр. Большого Анюя и Анадыря). – ГФ Анюйского ГГПП, 1974.
47. *Поданев Г. А.* Отчет о работе Гремучинской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000. – ГФ Анюйского ГГПП, 1960.
48. *Поданев Г. А., Шабалин В. С.* Отчет о работе Верхне-Яракваамской геолого-съемочной партии масштаба 1 : 50 000. – ГФ Анюйского ГГПП, 1961.
49. *Радзивилл А. Я., Зайкова Т. Я.* Отчет о работе Нутесынской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000. – ГФ Анюйского ГГПП, 1959.
50. *Рыжков С. Ф.* Объяснительная записка к геофизическим материалам для металлогенической карты Магаданской области масштаба 1 : 1 500 000. – Магадан, 1986.
51. *Сапрыкин С. В., Кривошеева М. Ю.* Отчет по теме № 601: Специализированные геоморфологические работы по изучению геоморфологического строения, неотектоники рыхлых бассейна р. Орловки для направления поисков россыпных месторождений золота. – ГФ Анюйского ГГПП, 1974.
52. *Соловьев Г. И.* Рабочая опорная легенда Баимской серии листов геологической карты СССР масштаба 1 : 50 000. Объяснительная записка. – ГФ Анюйского ГГПП, 1990.
53. *Соловьев Г. И.* Рабочая опорная легенда Камешковской серии листов геологической карты СССР масштаба 1 : 50 000. Объяснительная записка. – ГФ Анюйского ГГПП, 1994.
54. *Соловьев Г. И., Фурман О. А.* Государственная геологическая карта и карта полезных ископаемых (с элементами прогноза) Западно-Чукотского региона масштаба 1 : 500 000. – ТФ Анюйского ГГПП, 1995.
55. *Толокольников А. И., Романова Л. М.* Отчет по теме № 748: Геоморфология, стратиграфия четвертичных отложений и россыпная золотоносность бассейнов рр. Большой и Малый Анюй. – ГФ Анюйского ГГПП, 1968.

56. *Шеховцов В. А. и др.* Отчет о групповой геологической съемке с общими поисками и доизучением масштаба 1 : 50 000 на площади листов Q-58-45-А, Б, В, Г; -46-А-в, г; Б-в, г; В, Г; -47-А-в, В; -58-Б; -59-А на междуречье Гремучий–Айнахурген за 1986–1991 гг. (Айнахургенский ГСО). 6 т. – ГФ Анюйского ГГП, 1991.

57. *Юдаков А. М., Тимоценко А. М.* Отчет о работе Кульпольнейской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 100 000. – ГФ Анюйского ГГП, 1959.

**Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых и карте четвертичных образований**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>					
<b>Благородные металлы</b>					
<i>Золото</i>					
П-1	15	Руч. Уютный	Р	[44]	Отработана
П-1	16	Р. Хребтовая	Р	[44]	Отработана
П-1	18	Руч. Зеленый	Р	[44]	Эксплуатируется
П-1	23	Руч. Близкий	Р	[44]	Отработана
П-1	24	Руч. Адор	Р	[44]	Разведется
П-1	26	Руч. Забытый	Р	[44]	Законсервирована
П-1	31	Руч. Пироп	Р	[44]	Отработана
П-2	17	Руч. Левый Утлый	Р	[44]	Законсервирована
П-2	19	Руч. Утлый-Орлан	Р	[44]	Отработана
П-2	24	Руч. Беркут	Р	[44]	Эксплуатируется
П-2	27	Руч. Винт	Р	[44]	Эксплуатируется
П-2	30	Руч. Дарун	Р	[44]	Эксплуатируется
П-2	36	Р. Хребтовая	Р	[44]	Отработана
П-2	44	Р. Коральвеем	Р	[44]	Эксплуатируется
П-2	46	Р. Левый Коральвеем	Р	[44]	Эксплуатируется
П-2	48	Руч. Ворон	Р	[44]	Эксплуатируется
П-2	50	Руч. Верный	Р	[44]	Отработана
П-2	55	Руч. Грач-Вилка-Правая Вилка	Р	[44]	Отработана
П-2	56	Р. Средний Коральвеем-Хомут	Р	[44]	Эксплуатируется
П-2	60	Р. Правый Коральвеем	Р	[44]	Отработана
III-1	13	Руч. Правая Анюта	Р	[44]	Законсервирована
III-1	15	Руч. Перевал-Зоркий	Р	[44]	Эксплуатируется
III-3	5	Р. Яракваам	Р	[44]	Разведется
IV-1	3	Руч. Малый Ягельный	Р	[44]	Эксплуатируется
IV-1	6	Руч. Вальс-Кочкарный	Р	[44]	Эксплуатируется
IV-1	21	Руч. Большой Ягельный	Р	[44]	Законсервирована
IV-2	9	Р. Лосиха	Р	[44]	Разведется

**Параметры россыпных месторождений**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Основные параметры						Крупность	Пробность	Окатанность	Тип россы- пи
			Длина, м	Ширина, м	Содержа- ние, г/м <sup>3</sup>	Мощность, м		Запасы, кг				
						торфа	пески					
II-1	15	Руч. Уютный	700	20	3,08	3,79	0,85	105	1	832	полуокатанное	пойма
II-1	16	Р. Хребтовая	1350	112	2,13	4,9	0,84	330	1,26	834	слабоокатанное	пойма
II-1	18	Руч. Зеленый	890	52	0,94	2,8	1,9	97	1,37	850	полуокатанное	пойма
II-1	23	Руч. Близкий	500	29	6,8	7,24	1,06	106	0,81	850	не окатанное	ложковый
II-1	24	Руч. Адор	200	10	1,68	14	0,4	-	-	-	не окатанное	ложковый
II-1	26	Руч. Забытый	2450	22	7,53	829	0,93	382	2,43	855,	полуокатанное	пойма
II-1	31	Руч. Пироп	550	28	3,79	7,18	0,79	46	1,3	850	слабоокатанное	ложковый
II-2	17	Руч. Левый Утлый	2110	68	0,74	4,4	2,3	136	1,09	819	слабоокатанное	пойма
II-2	19	Руч. Утлый	1500	60	2,48	4,6	1	234	1,5	850	полуокатанное	пойма
		Руч. Орлан	560	41	1,78	6,5	1,2	41	1,35	861		терраса
II-2	24	Руч. Беркут	1100	59	1,8	3,4	1,5	190	1,4	871	полуокатанное	пойма
II-2	27	Руч. Винт	930	50	1,01	5,11	3,3	155	1	850	не окатанное	ложковый
II-2	28	Руч. Дуга	800	81	1,35	6,3	1,9	45	1	840	полуокатанное	пойма
II-2	30	Руч. Дарун	1150	31	3,06	2,92	0,92	140	2,1	850	полуокатанное	пойма
II-2	36	Р. Хребтовая	1160	74	1,6	9,2	2,5	328	1,22	834	полуокатанное	терраса
II-2	41	Руч. Правый Верный	770	37,3	2,3	4,8	1,5	85	2,1	868	полуокатанное	пойма
II-2	44	Р. Коральвеем	11600	1,5	3,37	4,36	1,33	6808	1,58	840	окатанное	пойма
II-2	46	Р. Левый Коральвеем	2500	81	2,41	5,4	1,4	2116	1,84	861	полуокатанное	пойма, тер- раса
II-2	48	Руч. Ворон	1390	50	1,28	4,7	2	249	1,84	861	полуокатанное	ложковый
II-2	50	Руч. Верный	1320	84	3,26	12,6	1,67	310	1,16	874	полуокатанное	пойма
II-2	55	Руч. Грач-Вилка-Правая Вилка	3385	59	1,9	4,2	1,3	435	1,1	876	полуокатанное	ложковый
II-2	56	Р. Сред. Коральвеем-Хомут	5350	58	3,84	4,07	1,09	1240	3,1	795	полуокатанное	пойма
II-2	60	Р. Правый Коральвеем	1060	47	1,16	3	1,2	68	2,05	868	полуокатанное	пойма
III-1	13	Руч. Правая Анюта	850	6,78	1,94	3,28	0,9	101	-	-	не окатанное	ложковый
		Руч. Перевал	2050	22	10,6	2,96	1,55	956	-	-		
III-1	15	Руч. Зоркий	760	8	15	4,47	1,88	1544				
		Р. Яракваам	1000	20	5	0,6	1	16	-	-	полуокатанное	пойма
IV-1	3	Руч. Малый Ягельный	5670	62	3,66	2,83	1,3	1608	1,4	900	полуокатанное	пойма
IV-1	6	Руч. Вальс	1960	42	9,32	9,7	3,2	648	1,46	900	окатанное	пойма
		Руч. Кочкарный	1600	105	6,2	1,3	0,7	100	1,35	900		
IV-1	21	Руч. Бол. Ягельный	5000	80	16	2,12	1,4	445	-	-	не окатанное	пойма
IV-2	9	Р. Лосиха	4000	10-640	0,7-8,2	0,8-4,8	0,4-3	1063	1		полуокатанное	пойма

**Список проявлений (П) и пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых (ШО) и геохимических ореолов (ГХО), показанных на карте полезных ископаемых**

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<b>ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Твердые горючие ископаемые</b>				
<i>Уголь каменный</i>				
I-4	1	Левобережье р. Нуте-сын	[43]	П. Среди углистых алевролитов выявлено несколько маломощных (0,05-0,15 м) пластов угля протяженностью 50-60 м, участками в раздувах достигающие мощности 0,5 м
II-4	1	Левобережье р. Нуте-сын	[43]	П. Среди углистых алевролитов выявлено несколько маломощных (0,05-0,15 м) пластов угля протяженностью 50-60 м, участками в раздувах достигающие мощности 0,5 м
<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Цветные металлы</b>				
<i>Медь</i>				
II-2	8	Пик Блохина	[33]	П. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава ((2-3)х200 м). Содержание Cu - 1%, Au - 0,2-0,5 г/т, Ag - 70-100 г/т, As - 0,1-0,2%, Sb - 0,3-0,9%, Pb - 0,3-0,4%, Zn - 0,15-0,5%, Bi - до 0,1%
II-2	25	Руч. Беркут	[33]	П. Минерализованная зона дробления (2х200 м). Обохренные алевролиты содержат вкрапленность малахита и азурита. Содержание Cu - 0,18-1%
II-2	32	Руч. Винт	[33]	П. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава с сульфидной минерализацией (0,5х50 м). Прожилки (до 5-7 см) и вкрапленность пирита, халькопирита, сульфосолей серебра. Содержание Cu - более 1%, Ag - 100 г/т, Au - 0,15 г/т
III-1	5	Руч. Дальний	[56]	ПМ. Кварцевая жила ((0,1-0,4)х20 м) на контакте дайки диоритов. В кварце вкрапленность и гнездообразные скопления пирита и халькопирита. Содержание Cu - 0,1-0,18%
III-4	11	Верховья р. Волчья Падь	[38]	П. Минерализованная зона дробления (0,5х100 м). Содержание Cu - 0,3%
IV-4	3	Г. Громадная	[38]	ПМ. Вкрапленная сульфидная минерализация в габбро. Содержание Cu - 0,15%, As - 0,3%
IV-4	6	Г. Громадная	[38]	ПМ. Вкрапленная сульфидная минерализация в габбро. Содержание Cu - 0,15%
IV-4	7	Г. Громадная	[56]	ПМ. Вкрапленная сульфидная минерализация в габбро. Содержание Cu - 0,1%
<i>Свинец, сурьма</i>				
IV-1	2	Руч. Крутой	[56]	ПМ. Минерализованная зона дробления ((1-1,5)х100 м). Вкрапленность галенита, антимонита, пирита в роговиках. Содержание Pb - 0,1-0,5%, Sb - до 0,18%
<i>Молибден</i>				
II-1	35	Р. Топографическая	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
II-1	38	Р. Топографическая	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
IV-2	2	Пик Советской Гвардии	[56]	П. Кварцевые жилы ((0,1-0,3)х( 20-50) м) в гранодиоритах. Вкрапленность молибденита, теллуридов висмута. Содержание Mo - 0,3-0,7%, Bi - до 0,03%



Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<i>Молибден, вольфрам</i>				
П-1	7	Р. Топографическая	[56]	П. Кварц-полевошпатовые жилы мощностью 0,1-1,5 м. Оруденение представлено кварцевыми прожилками (1-2 см) с молибденитом и вкрапленностью молибденита в порфиридных гранитах и гранит-порфирах. Содержание Мо - 0,3%
<i>Вольфрам</i>				
И-1	1	Руч. Широкий	[43]	ШО. Характеризуется знаковым содержанием шеелита в верхних слоях аллювия
П-1	36	Р. Топографическая	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-1	37	Р. Топографическая	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-2	8	Г. Смирнова	[56]	П. Кварцевая жила ((0,1-0,2)х150 м). Мелкая (до 1 мм) вкрапленность вольфрамита. Содержание W - 0,3%
П-4	2	Р. Волчья Падь	[38]	ПМ. Зона кварцевого прожилкования. Прожилки - 5-6 см. Вкрапленность вольфрамита. Содержание W - 0,07%
П-4	4	Р. Волчья Падь, Двойная	[38]	ШО. Характеризуется знаковым содержанием вольфрамита в верхних слоях аллювия
П-4	8	Р. Веем	[38]	П. Кварцевые жилы ((0,05-0,4)хдо 200 м). Вкрапленность и кристаллы (до 1-2 см) вольфрамита. Содержание W - 0,07-1%, Ag - до 70 г/т
IV-3	5	Руч. Спутник	[38]	ПМ. Кварцевая жила (до 0,2х100 м). Вкрапленность вольфрамита. Содержание W - 0,05%
<i>Олово</i>				
И-1	2	Руч. Широкий	[43]	ШО. Характеризуется знаковым содержанием касситерита в верхних слоях аллювия
П-4	10	Р. Волчья Падь, Рыбная	[38]	ШО. Характеризуется знаковым содержанием касситерита в верхних слоях аллювия
<i>Мышьяк</i>				
П-1	17	Р. Орловка	[33]	ПМ. Кварцевая жила ((0,1-0,3)х100 м). Содержание As - 0,2%
П-2	15	Р. Утайвеем	[33]	ПМ. Кварцевая жила (до 0,2х150 м). Содержание As - 0,5%
П-2	37	Руч. Вилка	[33]	ПМ. Кварцевая жила ((0,1-0,2)х 50 м). Содержание As - 0,6%
П-2	42	Руч. Верный	[33]	ПМ. Кварцевые жилы ((0,2-0,4)х(100-450) м). Содержание As - 0,2-1%, Sb - до 1%
П-2	45	Руч. Вилка	[33]	ПМ. Кварцевая жила ((0,1-0,2)х50 м). Содержание As - 1%
П-2	53	Руч. Прав. Вилка	[33]	ПМ. Кварцевые жилы ((0,1-0,2)х50 м). Содержание As - 0,4 -1%
П-4	3	Р. Волчья Падь	[38]	ПМ. Дайка окварцованных гранит-порфиров. Мелкая вкрапленность арсенопирита, пирита. Содержание As - 0,3%
IV-1	1	Руч. Крутой	[38]	ПМ. Минерализованная зона дробления с кварц-карбонатными прожилками (1-5 мм) на контакте дайки гранит-порфиров. Прожилково-вкрапленная минерализация арсенопирита и пирротина. Содержание As - 0,6%
<i>Ртуть</i>				
И-2	1	Междуречье рр. Виллой-Снежный	[38]	П. Минерализованные зоны дробления мощностью 0,1-3,4 м, содержащие маломощные жилы, прожилки и жильно-прожилковые зоны кварц-карбонатного состава. Рудная минерализация представлена киноварью и швацитом. Содержание Hg - 0,1-0,8%
И-2	2	Правобережье р. Виллой	[38]	П. Минерализованные зоны дробления мощностью 0,1-3,4 м, содержащие маломощные жилы, прожилки и жильно-прожилковые зоны кварц-карбонатного состава. Рудная минерализация представлена киноварью и швацитом. Содержание Hg - 0,1-0,8%
<b>Благородные металлы</b>				
<i>Золото</i>				
И-1	3	Верховья руч. Оле-	[38]	ПМ. Минерализованная зона дробления ((0,5-1)х60 м) с кварцевыми прожилками (1-5 мм) Вкрапленная минерализация арсе-

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ литературы	Тип объекта, краткая характеристика
				нопирита и пирита. Содержание Au - 0,2 г/т, As - 0,6%
I-1	4	Р. Снежный	[38]	ПМ. Развалы 4 кварцевых жил ((0,3-1,5)хдо 100 м). Содержание Au - 0,3-1 г/т, As - 0,3-1%
I-1	5	Р. Веселенький	[38]	ПМ. Данных нет
П-1	1	Руч. Финиш	[43]	ПМ. Минерализованная зона дробления ((1,5-2)х200 м) с кварцевыми прожилками (2-4 мм) на контакте дайки гранит-порфиров. Содержание Au - 0,3 г/т, As - 0,4%
П-1	3	Г. Топографическая	[33]	П. Развалы кварцевых жил ((0,1-0,2)х(50-200) м) в гранодиоритах. Содержание Au - 0,25-6,4 г/т, Мо - до 0,07%
П-1	4	Руч. Финиш	[43]	ПМ. Минерализованная зона дробления ((1,5-2)х200 м) с кварцевыми прожилками (0,05-0,07 м). Содержание Au - 0,2 г/т
П-1	5	Р. Топографическая	[33]	П. Минерализованная зона дробления (до 2х120 м) с кварцевыми прожилками (до 3 см). Содержание Au 2,02 г/т
П-1	6	Рр. Орловка-Коральвеем	[33]	ШО. Включает многочисленные промышленные, не промышленные россыпи и знаковые содержания золота в аллювии гидросети
П-1	8	Руч. Морошка	[33]	П. Развалы кварцевой жилы (0,5х50 м). Содержание Au - 10,0 г/т
П-1	9	Р. Орловка	[33]	ПМ. Зона кварцевых метасоматитов ((0,3-0,5)х100 м). Содержание Au - 0,43-0,75 г/т
П-1	10	Р. Хребтовая	[33]	П. Прожилковая зона кварцевого состава. Мощность прожилков 1-15 см. Содержание Au - 2,8 г/т
П-1	11	Руч. Зеленый	[33]	ПМ. Развалы кварцевой жилы ((0,1-0,2)х70 м). Содержание Au - 1,6 г/т
П-1	12	Р. Орловка	[33]	П. Кварцевая жила (0,2х50 м). Содержание Au - 2,8 г/т
П-1	13	Р. Хребтовая	[33]	ПМ. Прожилковая зона кварцевого состава. Мощность прожилков 0,1-10 см. Содержание Au - 0,22 г/т
П-1	14	Р. Хребтовая	[33]	ПМ. Развалы кварцевых жил ((0,1-0,2)хдо 50 м). Содержание Au - 0,26-0,6 г/т
П-1	19	Руч. Зеленый	[33]	ПМ. Зона кварцевых брекчий (1,5х120 м). Содержание Au - 0,44 г/т
П-1	20	Р. Хребтовая	[33]	ПМ. Прожилковая зона кварцевого состава. Мощность прожилков 1-5 см. Au - 0,85 г/т
П-1	21	Руч. Близкий	[33]	П. Развалы кварцевой жилы (0,15х50 м). Содержание Au - 3,55 г/т, As - 0,4%
П-1	22	Руч. Близкий	[33]	П. Развалы кварцевой жилы (0,1х50 м). Содержание Au - 4,9 г/т
П-1	25	Руч. Близкий	[33]	ПМ. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава ((0,5-0,6)х300 м). Содержание Au - 39 г/т
П-1	27	Р. Орловка	[33]	ПМ. Развалы кварцевой жилы (0,15х50 м). Содержание Au - 0,335 г/т, Pb - 0,5%, Zn - 0,3%
П-1	28	Р. Орловка	[33]	ПМ. Зона кварц-серицитовых метасоматитов ((2-3)х100 м). Содержание Au - 1,05 г/т
П-1	29	Руч. Пироп	[33]	П. Кварцевая жила (0,1х50 м). Содержание Au - 10 г/т
П-1	30	Руч. Пироп	[33]	ПМ. Развалы кварцевой жилы (0,15х50 м). Содержание Au - 0,335 г/т
П-1	32	Руч. Привальный	[33]	ПМ. Зона кварц метасоматитов ((1-2)х100 м). Содержание Au - 0,92 г/т
П-1	33	Левобережье р. Орловка	[33]	П. Кварцевые жилы и линейные зоны кварц-серицитовых метасоматитов с мелкими прожилками кварца. Содержание золота в кварцевых жилах - 2-87,6 г/т, в кварцевых прожилках среди метасоматитов - 0,8-30,6 г/т
П-1	34	Руч. Привальный	[33]	ПМ. Кварцевая жила (0,3х50 м). Содержание Au - 0,33 г/т, Sb - 1%
П-1	39	Р. Орловка	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-1	40	Кекура	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-1	41	Бонд	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-1	42	Забывтый	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-2	1	Г. Виллой	[33]	ПМ. Минерализованная зона дробления (300х500 м) По зоне - кварц-карбонатные брекчии и жилы (до 0,2 м) и прожилки кварцевого состава прожилками. Содержание Au 0,2-0,7 г/т, As - 0,3-1%
П-2	2	Руч. Мантул	[33]	ПМ. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава, представленная серией ветвящихся жил и прожилков ((0,01-0,5)х(1-50) м). Содержание Au - 0,1 г/т, Ag - 18 г/т, As - 0,3-1%, Pb - 0,5%, Zn - 0,9%, Sn - 0,05%
П-2	4	Оз. Подгорное	[33]	П. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава ((1-2)х50 м). Содержание Au - 0,8-12,6 г/т, As - 0,3-1%

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ литературы	Тип объекта, краткая характеристика
П-2	5	Оз. Подгорное	[33]	ПМ. Развалы кварцевой жилы (0,2x50 м). Содержание Au - 0,1-0,2 г/т, As - 0,2-0,3%
П-2	6	Р. Утайвеем	[33]	ПМ. Развалы кварцевой жилы (0,1x50 м). Содержание Au - 0,3 г/т, As - 0,6%
П-2	7	Пик Блохина	[33]	П. Развалы кварцевых жил (0,1x(50-100) м). Содержание Au - 5-16,6 г/т, As - более 1%
П-2	9	Руч. Зезя	[33]	ПМ. Минерализованная зона дробления ((1-2)x120 м). По зоне - прожилки кварц-карбонатного состава. Содержание Au - 1,4 г/т, Ag - 43,4 г/т
П-2	10	Руч. Зезя	[33]	ПМ. Минерализованная зона дробления ((1-2)x100 м) По зоне - кварцевые и кварц-карбонатные прожилки с сульфидной минерализацией. Содержание Au - 1,2 г/т
П-2	11	Пик Блохина	[33]	П. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава (2-5 м), представленная серией жил и прожилков ((0,01-0,5)x(1-50) м). Содержание Au - 0,2-5 г/т, Ag - до 30 г/т, As - 0,2-более 1%, Cu - 0,5%, Bi - 0,07%
П-2	12	Р. Памятная	[33]	ПМ. Развалы кварцевой жилы ((0,1-0,15)x50 м). Содержание Au - 0,6 г/т
П-2	13	Междуречье Кульпольней-Коральвеем	[33]	П. Жилы (0,1-0,5 м), жильно-прожилковые зоны (до 2 м) кварцевого состава с вкрапленной и гнездовидной минерализацией: пирит, арсенопирит, халькопирит, шеллит, сфалерит, галенит, блеклые руды. Содержание Au - 0,2-185,4 г/т, Ag - до 105,8 г/т
П-2	14	Руч. Лев. Утлый	[33]	П. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава (2-10 м), представленная серией жил и прожилков ((0,01-0,2)x(1-50) м). Содержание Au - 0,4-23,2 г/т
П-2	16	Руч. Орлан	[33]	П. Площадная жильно-прожилковая зона кварцевого состава (300 м <sup>2</sup> ), образованная сериями жил и прожилков ((0,01-0,2)x(1-50) м). Содержание Au - до 8,2 г/т
П-2	18	Р. Коральвеем	[33]	П. Кварцевые жилы ((0,3-0,4)x(50-100) м). Содержание Au - 0,3-37,2 г/т, Ag - до 10,8 г/т
П-2	20	Р. Коральвеем	[33]	ПМ. Развалы кварцевой жилы (0,2x50 м). Содержание Au - 0,2 г/т, As - 0,3%
П-2	21	Руч. Орлан	[33]	П. Минерализованная зона дробления ((3-5)x(400-500) м). По зоне прожилки кварц-карбонатного состава. Содержание Au - 3-4,2 г/т, Ag - до 10 г/т, As - 0,2%
П-2	22	Р. Коральвеем	[33]	ПМ. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава ((2-3)x250 м). Содержание Au - 1,55 г/т
П-2	23	Руч. Беркут	[33]	ПМ. Развалы кварцевой жилы (0,5x100 м). Содержание Au - 0,3-0,5 г/т
П-2	26	Руч. Беркут	[33]	П. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава ((1-10)x200 м), представленная серией жил и прожилков ((0,01-0,1)x(1-50) м). Содержание Au - 5,2-6,6 г/т, Cu - 0,1%, Zn - 0,9%
П-2	29	Руч. Дарун	[33]	П. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава ((0,5-1)x400 м), представленная серией жил и прожилков ((0,01-0,1)x(1-50) м). Содержание Au - 5,8-11,1 г/т, As - до 0,6%
П-2	31	Г. Пропущенная	[33]	П. Кварцевые жилы ((0,2-0,3)x(50-250) м). Содержание Au - 0,5-36,2 г/т, Ag - 14,4-20 г/т, Sn - до 0,2%, W - до 0,1%, Bi - до 0,1%
П-2	33	Р. Коральвеем	[33]	П. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава ((7-10)x200 м), представленная серией жил и прожилков ((0,01-0,05)x(1-50) м). Содержание Au - до 9,4 г/т
П-2	34	Руч. Дарун	[33]	П. Развалы кварцевой жилы (0,1x100 м). Содержание Au - 4 г/т
П-2	35	Г. Пропущенная	[33]	П. Кварцевые жилы (до 0,2x(50-250) м). Содержание Au - 0,275-32,4 г/т, Ag - 22,4-105,8 г/т, Cu - до 0,1%, Sn - до 0,07%, W - до 0,05%, Bi - до 0,06%
П-2	38	Уч. Центральный	[33]	П. Кварц-арсенопиритовые жилы мощностью 0,18-0,7 м образуют жильную зону (0,7x3 км). Содержание Au - 0,2-96,6 г/т, As - более 1%
П-2	39	Г. Пропущенная	[33]	ПМ. Развалы кварцевых жил (до 0,1x50 м). Содержание Au - 0,22-0,45 г/т
П-2	40	Лев. Коральвеем	[33]	П. Жильно-прожилковые зоны кварцевого состава мощностью 0,5-1,5 м, протяженностью 30-100 м. Содержание Au - 6-1634 г/т, Ag - до 93,6 г/т
П-2	43	Руч. Вилка	[33]	П. Развалы кварцевой жилы (0,1x50 м). Содержание Au - до 26,4 г/т
П-2	49	Руч. Пропущенный	[33]	ПМ. Развалы кварцевой жилы ((0,4-0,5)x100 м). Содержание Au - 0,48 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ литературы	Тип объекта, краткая характеристика
П-2	51	Р. Два Озера	[33]	П. Развалы кварцевых жил (до 0,1-0,3)х(20-50) м). Содержание Au - 0,54-3,8 г/т, As - до 1%
П-2	52	Р. Привальный	[33]	ПМ. Развалы кварцевых жил (до 0,1-0,2)хдо 100 м). Содержание Au - 0,5-0,7 г/т
П-2	57	Руч. Вилка	[33]	П. Минерализованная зона дробления (250 мх1 км) в туффитах основного состава. Туффиты содержат вкрапленность малахита и азурита. Содержание Au - 1,8 г/т
П-2	58	Р. Коральвеем	[33]	П. Развалы кварцевой жилы (0,1х50 м). Содержание Au - 2,55 г/т
П-2	59	Верховье р. Сред. Коральвеем	[33]	П. На контакте штока 6 жильных тел мощностью 0,2-0,8 м и 3 минерализованные зоны дробления мощностью до 2 м и протяженностью 60-100 м с продуктивным золотым оруденением. Содержание Au - от 1 до 1235,2 г/т, Ag - до 226,2 г/т, W - до 0,5%, As - 0,5%
П-2	61	Г. Виллой	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-2	62	Утайвеем	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-2	63	Руч. Виллой	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-2	64	Утайвеем	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-2	65	Утайвеем	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-2	66	Утайвеем	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-2	67	Подгорное	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-2	68	Утайвеем	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-2	69	Гонч	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-2	70	Утайвеем	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-3	1	Р. Перевальная	[33]	ШО. Включает непромышленные россыпи и знаковые содержания золота в аллювии
П-3	2	Руч. Темный	[33]	ПМ. Развалы кварцевой жилы (0,1х50 м). Содержание Au - 0,5 г/т
П-3	3	Руч. Темный	[33]	ПМ. Развалы кварцевой жилы (0,2х50 м). Содержание Au - 0,29 г/т
П-3	4	Руч. Темный	[33]	ПМ. Развалы кварцевой жилы (0,1х50 м). Содержание Au - 0,24 г/т
П-3	5	Руч. Темный	[33]	ПМ. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава. Мощность прожилков до 10 см. Содержание Au - 0,25 г/т
П-3	6	Пик Нартовый	[33]	П. Кварцевая жила (0,5х100 м). Содержание Au - 3,7 г/т
П-3	9	Руч. Угрюмый	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-3	10	Р. Утайвеем	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-3	11	Руч. Находка	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
П-3	12	Руч. Находка	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
Ш-1	1	Р. Заполярная-Айнахкурген	[56]	ШО. Включает промышленные и непромышленные россыпи, а также повышенные концентрации золота в аллювии
Ш-1	2	Р. Медвежья	[56]	П. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава ((0,2-0,3)х30 м). Содержание Au - до 3,2 г/т
Ш-1	3	Р. Белый Камень	[56]	ПМ. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава (0,5х100 м). Содержание Au - до 0,3 г/т
Ш-1	4	Р. Медвежья	[56]	ПМ. Кварцевая жила ((0,1-0,2)х10 м). Содержание Au - 0,5 г/т
Ш-1	6	Руч. Скальный	[56]	П. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава ((0,5-1)х(40-50) м). Содержание Au - 0,6- 6 г/т
Ш-1	7	Р. Березовка	[56]	ПМ. Кварцевая жила (0,1х15 м). Содержание Au - 0,3-0,4 г/т
Ш-1	8	Р. Белый Камень	[56]	ПМ. Кварцевая жила ((0,1-0,2)х20 м). Содержание Au - 0,4 г/т
Ш-1	9	Р. Березовка	[56]	ПМ. Кварцевая жила (0,1х10 м). Содержание Au - 0,4 г/т
Ш-1	10	Р. Березовка	[56]	ПМ. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава (0,5х50 м). Содержание Au - до 0,3-0,4 г/т
Ш-1	11	Руч. Анюта	[56]	ПМ. Кварцевая жила ((0,1-0,2)х400 м). Содержание Au - 0,2 г/т, Ag - 18 г/т

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ литературы	Тип объекта, краткая характеристика
III-1	12	Р. Койгувеем	[56]	П. Кварцевая жила ((0,1-0,2)х15 м). Содержание Au - 6,2 г/т, Ag - 30,2 г/т
III-1	14	Руч. Прав. Анота	[56]	ПМ. Развалы кварцевых жил (до (0,1-0,5)х300 м). Содержание Au - 0,1-0,2 г/т, Ag - 10-18 г/т
III-1	17	Руч. Перевал	[56]	ПМ. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава (0,3х30 м). Содержание Au - до 0,3 г/т
III-1	18	Р. Незабудка	[56]	П. Зона пропилов (до (5-6)х600м). По породам - вкрапленность пирита (10-12%). Содержание Au - 1,5-2 г/т
III-1	19	Руч. Перевал	[56]	ПМ. Развалы кварцевой жилы (0,3х10 м). Содержание Au - 1,8 г/т
III-1	20	Руч. Ягельный	[56]	ПМ. Кварцевые прожилки в роговиках, на зальбандах - прожилково-вкрапленная минерализация пирита. Содержание Au - 0,4 г/т, Ag - 18,8 г/т
III-1	22	Руч. Ягельный	[56]	ПМ. Минерализованные зоны дробления ((1-3)х(50-500) м). По зонам тонкая сеть прожилков (до 5 мм) кварца. Содержание Au - 0,2 г/т, As - 0,4-0,5%, Pb - до 0,3%
III-1	23	Руч. Ягельный	[56]	ПМ. Кварцевые жилы. Кварц-сульфидные прожилки (до 0,6 м) в роговиках. Содержание Au - 0,6 г/т, As>1%
III-1	24	Медвежинский	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
III-1	25	Медвежинский	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
III-1	26	Медвежинский	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
III-1	27	Медвежинский	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
III-1	28	Крутое	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
III-1	29	Крутое	[33]	ГХО. Геохимическая аномалия
III-2	1	Р. Коральвеем	[33]	ПМ. Развалы кварцевых жил (до 0,3хдо 100 м). Содержание Au - 0,25-1,25 г/т
III-2	2	Р. Коральвеем	[33]	ПМ. Зона пропилов породами (20-30)х100 м). Содержание Au - 0,67 г/т
III-2	3	Р. Коральвеем	[33]	П. Зона дробления с кварцевыми брекчиями (1х100 м). Содержание Au - 6 г/т
III-2	4	Руч. Обходной	[33]	ПМ. Развалы кварцевой жилы (0,1х10 м). Содержание Au - 0,24 г/т
III-2	5	Р. Сухое Русло	[33]	ПМ. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава (150х400 м). Содержание Au - 0,43 г/т
III-2	6	Р. Сухое Русло	[33]	П. Кварцевая жила (0,5х15 м). Содержание Au - 2,6 г/т
III-2	9	Р. Звонкая	[56]	ГХО. Геохимическая аномалия
III-2	10	Лосиха	[56]	ГХО. Геохимическая аномалия
III-3	1	Руч. Темный	[33]	ПМ. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава (0,4х50 м). Содержание Au - 0,45 г/т
III-3	2	Р. Перевальный	[33]	П. Развалы кварцевой жилы (0,3х10 м). Содержание Au - 2 г/т
III-3	3	Руч. Темный	[33]	ПМ. Развалы кварцевой жилы (0,3х70 м). Содержание Au - 1,1 г/т
III-3	4	Р. Яковеем	[33]	ПМ. Развалы кварцевых жил ((0,1-0,4)х(10-20) м). Содержание Au - 0,22-1,175 г/т
III-3	6	Р. Яракваам	[33]	ПМ. Развалы кварцевых жил
III-3	7	Р. Яракваам	[33]	ПМ. Развалы кварцевых жил
III-4	1	Руч. Змейка	[38]	ШО. Характеризуется знаковыми содержаниями золота в аллювии
III-4	6	Р. Липчиквеем	[38]	П. Развалы кварцевой жилы ((0,5-1)х400 м). Содержание Au - 0,3-10 г/т
III-4	7	Руч. Змейка	[38]	П. Развалы кварцевой жилы (0,5х150 м). Содержание Au - до 6,6 г/т
III-4	9	Р. Серебристый	[38]	ПМ. Развалы кварцевой жилы (0,6х150 м). Содержание Au - 1,4 г/т
IV-1	4	Р. Стойбищный	[56]	ПМ. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава (0,3х20 м). Содержание Au - 0,2 г/т
IV-1	5	Руч. Крутой	[56]	П. Приурочено к зонам метасоматически измененных пород, к кварцевым прожилкам и кварц-сульфидным жилам с содержанием золота - 0,2-1,5 г/т, сульфидов (арсенопирит, пирит, галенит, халькопирит) - до 80%
IV-1	7	Руч. Олений	[56]	ПМ. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава (0,3х10 м). Содержание Au - 1,2 г/т
IV-1	8	Руч. Лютик	[56]	ШО. Включает повышенные концентрации золота в аллювии

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ литературы	Тип объекта, краткая характеристика
IV-2	1	Р. Валунная	[56]	ПМ. Развалы кварцевой жилы ((0,1-0,3)х10 м). Содержание Au - 0,3 г/т
IV-2	3	Р. Каменистый	[56]	ПМ. Развалы кварцевой жилы ((0,1-0,3)х10 м). Содержание Au - 2 г/т, Bi - 0,05%
IV-2	4	Рр. Лосиха-Валунная	[56]	ШО. Включает непромышленные россыпи и повышенные концентрации золота в аллювии
IV-2	5	Р. Лосиха	[56]	П. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава (0,2х10 м). Содержание Au - 7 г/т
IV-2	6	Р. Каменистый	[56]	ПМ. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава (0,1х15 м). Содержание Au - 0,2 г/т
IV-2	7	Междуречье Лосиха-Валунная	[56]	П. Жилы (0,05-1 м), прожилки (0,3-4 см), жильно-прожилковые зоны (до 3 м). Рудная минерализация представлена вкрапленными выделениями золота, теллуридами висмута и самородным висмутом. Содержание Au - 1,4-710,2 г/т
IV-2	8	Р. Переходный	[56]	П. Зона кварц-серицитовых метасоматитов ((40-50) мх2 км). По зоне прожилки кварца до 1 см. Содержание Au - 2,2 г/т
IV-2	10	Р. Валунная	[56]	ГХО. Геохимическая аномалия
IV-3	1	Руч. Лисий	[38]	ПМ. Окварцованные габбро с вкрапленностью пирита. Содержание Au - 0,2 г/т
IV-3	2	Руч. Пологий	[38]	ПМ. Дайка окварцованных гранит-порфиров (0,4х40 м). Содержание Au - 0,4 г/т
IV-3	4	Руч. Спутник	[38]	П. Зона метасоматически измененных пород ((0,5-1)х2 км). По зоне - прожилки кварца (до 1 см). Содержание Au - 0,15-10,8 г/т, Ag - до 12,2 г/т, As - более 1%, Bi - до 0,1%, W - до 0,15%, Cu - до 0,5%
IV-3	6	Руч. Ус	[38]	ПМ. Дайка метасоматически измененных гранит-порфиров. Содержание Au - 0,4 г/т
IV-3	7	Р. Гремучая	[38]	ГХО. Геохимическая аномалия
IV-3	8	Спутник	[38]	ГХО. Геохимическая аномалия
IV-3	9	Р. Бол. Анюй	[38]	ГХО. Геохимическая аномалия
IV-3	10	Р. Бол. Анюй	[38]	ГХО. Геохимическая аномалия
IV-4	5	Г. Громадная	[38]	ПМ. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава (1х100 м). Содержание Au - 0,4 г/т, Ag - до 30 г/т, Bi - 0,05%, W - 0,09%
IV-4	8	Руч. Чап	[38]	ПМ. Кварцевая жила ((0,1-0,3)х40 м). Содержание Au - 0,5 г/т
IV-4	9	Р. Бол. Анюй	[38]	ПМ. Кварцевая жила ((0,2-0,3)х40 м). Содержание Au - 0,3 г/т
IV-4	10	Левобережье р. Быстрянка	-	ГХО. Геохимическая аномалия
<i>Серебро</i>				
II-1	2	Р. Устиева	[33]	П. Кварцевая жила ((0,3-0,4)х200 м). Содержание Ag - до 134,2 г/т, Bi - до 0,05%
II-2	3	Руч. Виллой	[33]	ПМ. Кварцевая жила (0,2х100 м). Содержание Ag - до 29,6 г/т
II-2	47	Р. Привальный	[33]	ПМ. Кварцевая жила ((0,15-0,2)х(25-50) м). Содержание Ag - до 14,8-17,6 г/т, Bi - до 0,1%, W - до 0,1%
II-2	54	Р. Привальный	[33]	ПМ. Жильно-прожилковая зона кварцевого состава ((1-10)х(50-200) м). Содержание Ag - до 6,2-37,2 г/т, Pb - 0,3-0,6%, Zn - 0,1-1%
III-2	7	Р. Звонкая	[56]	П. Кварцевые жилы ((0,3-1)х(50-150) м). Содержание Ag - 10-322,6 г/т, As - 0,2-1%, Pb - до 0,3%
III-4	5	Р. Липчиквеем	[38]	П. Кварцевая жила ((0,1-0,2)х50 м). Содержание Ag - более 500 г/т, Bi - более 1%, Cu - 0,3%
IV-3	3	Руч. Пологий	[38]	ПМ. Кварцевая жила
IV-4	1	Р. Ворчливый	[38]	П. Развалы кварцевой жилы (0,1х30 м). Содержание Ag - 100 г/т, As - 0,5%, Cu - 0,1%
IV-4	2	Г. Громадная	[38]	ПМ. Окварцованные габбро. Содержание Ag - 30 г/т, Au - 0,4 г/т, Bi - до 0,1%, Cu - 0,2%, W - 0,1%
IV-4	4	Г. Громадная	[38]	ПМ. Развалы кварцевых жил
IV-4	11	Левобережье р. Быстрянка	[38]	ГХО. Геохимическая аномалия

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, ореола	№ литературы	Тип объекта, краткая характеристика
<i>Платина</i>				
III-1	16	Руч. Ягельный-Перевал	[17]	ШО. Характеризуется наличием знаковых содержаний платины в аллювии
<b>Радиоактивные элементы</b>				
<i>Уран</i>				
I-3	2	Левобережье р. Нуте-сын	[17]	П. Площадная зона (1 км <sup>2</sup> ) метасоматически измененных риолитов утайвеевской толщи, содержащие рассеянную вкрапленность уранофана, настурана. Максимальная радиоактивность - 4800 мкР/ч. Запасы урана по категории С <sub>2</sub> - 8 т, ресурсы Р <sub>1</sub> - 20 т
<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>				
<b>Поделочные камни</b>				
<i>Халцедоны, агаты</i>				
I-3	1	Левобережье р. Нуте-сын	[17]	П. Халцедон выполняет миндалины и жеоды 1-25 см в туфах и пластах миндалекаменных базальтов. Агаты редки

## Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых

№ п/п	Название объекта	Категории	Прогнозные ресурсы (золото и серебро - в т, остальные - в тыс. т)	Виды работ
1	<i>Рудный узел Топографический (2.1.2):</i>	P <sub>3</sub>	Вольфрам - 55, молибден - 20, золото - 3,2, серебро - 54, висмут - 102	ПО1
2	Рудное поле Топографическое (2.1.2.1)	P <sub>2</sub>	Вольфрам - 27,7, молибден - 10, золото - 1,7	ПО1
	Рудное поле Снежинское (1.0.0.1):			
3	Междуречье Виллой–Снежный	P <sub>2</sub>	Ртуть - 7	ПО1
4	Правобережье руч. Виллой	P <sub>2</sub>	Ртуть - 2,4	ПО1
5	<i>Рудно-россыпной узел Коральвеевский (2.1.3):</i>	P <sub>2</sub>	Золото - 37, серебро - 11, мышьяк - 21, цинк - 20, свинец - 19, медь - 5	ПО1
6	Рудное поле Кекура (2.1.3.2)	P <sub>2</sub>	Золото - 17,2, серебро - 3,2	ПО1
7	Рудное поле Бонд (2.1.3.6)	P <sub>2</sub>	Золото - 9,1	ПО1
8	Рудное поле Гонч (2.1.3.3)	P <sub>2</sub>	Золото - 6,4	ПО1
9	Рудное поле Забытое (2.1.3.5)	P <sub>2</sub>	Золото - 3, серебро - 2, цинк - 1	ПО1
10	Рудное поле Трехречье (2.1.3.1)	P <sub>3</sub>	Золото - 18, серебро - 16, свинец - 4, мышьяк - 20, медь - 20, цинк - 25	ПО1
11	Рудное поле Левокоральвеевское (2.1.3.4)	P <sub>3</sub>	Золото - 5, серебро - 16, свинец - 2, мышьяк - 20, никель - 4, кобальт - 6, медь - 30, цинк - 42	ПО2
	<i>Рудный узел Утайвеевский (2.1.1):</i>			
12	Рудное поле Подгорное (2.1.1.1)		Золото - 12,8, серебро - 29,6, свинец - 11, мышьяк - 111, никель - 3, кобальт - 5, медь - 25, цинк - 12	ПО1
	<i>Рудный узел Гвардейский (3.1.2):</i>			
13	Рудное поле Лосиха (3.1.2.1)	P <sub>2</sub>	Золото - 20, серебро - 5, вольфрам - 35, молибден - 5	ПО1
15	<i>Рудный узел Медвежинский (3.1.1)</i>	P <sub>3</sub>	Золото - 18, вольфрам - 21, висмут - 3	СП
	<i>Рудный узел Койгувеевский (4.1.1):</i>			
16	Рудное поле Крутое (4.1.1.1)	P <sub>3</sub>	Золото - 14, серебро - 13, мышьяк - 82	СП 50
	<i>Южно-Ледниковый рудный узел (2.2.1):</i>			
17	Рудное поле Блэк (2.2.1.1)	P <sub>2</sub>	Серебро - 143, висмут - 1, медь - 39	ПО2
18	<i>Рудный узел Спутник (3.2.1)</i>	P <sub>3</sub>	Золото - 21, серебро - 42	СП 50
19	<i>Рудный узел Звонкинский (3.0.1)</i>	P <sub>3</sub>	Серебро - 3	СП 50
<i>Россыпные проявления золота</i>				
20	Р. Орловка (нижняя часть)	P <sub>2</sub>	Золото - 0,072	СП
21	Р. Орловка (нижняя часть)	P <sub>2</sub>	Золото - 0,013	СП
22	Руч. Верный (правый приток р. Орловки)	P <sub>2</sub>	Золото - 0,047	СП
23	Рр. Хребтовая-Орловка	P <sub>3</sub>	Золото - 1,2	СП
24	Руч. Близкий (правый приток р. Хребтовой)	P <sub>2</sub>	Золото - 0,024	СП
25	Р. Памятная	P <sub>3</sub>	Золото - 0,135	СП
26	Руч. Бон (левый приток р. Памятной)	P <sub>3</sub>	Золото - 0,060	СП
27	Руч. Угрюмый	P <sub>3</sub>	Золото - 0,163	СП



Окончание прил. 4

№ п/п	Название объекта	Категории	Прогнозные ресурсы (золото и серебро - в т, остальные - в тыс. т)	Виды работ
28	Руч. Тундровый	P <sub>3</sub>	Золото - 0,180	СП
29	Р. Кораньвеем	P <sub>2</sub>	Золото - 0,245	СП
30	Руч. Находка (верхняя часть)	P <sub>3</sub>	Золото - 0,180	СП
31	Руч. Находка (нижняя часть)	P <sub>3</sub>	Золото - 0,066	СП
32	Р. Перевальная (верхняя часть)	P <sub>2</sub>	Золото - 0,013	СП
33	Р. Перевальная (нижняя часть)	P <sub>2</sub>	Золото - 0,055	СП
34	Руч. Рассвет (верхняя часть)	P <sub>2</sub>	Золото - 0,048	СП
35	Руч. Рассвет (верхняя часть)	P <sub>2</sub>	Золото - 0,051	СП
36	Руч. Скальный	P <sub>2</sub>	Золото - 0,120	СП
37	Руч. Белый камень	P <sub>2</sub>	Золото - 0,092	СП
38	Р. Правый Коральвеем	P <sub>1</sub>	Золото - 0,015	СП
39	Р. Правый Коральвеем	P <sub>2</sub>	Золото - 0,010	СП
40	Руч. Вилка	P <sub>2</sub>	Золото - 0,192	СП
41	Руч. Каменистый (правый приток р. Звонкой)	P <sub>3</sub>	Золото - 0,450	СП
42	Руч. Ли́ра (правый приток р. Коральвеем)	P <sub>3</sub>	Золото - 0,050	СП
43	Руч. Широкий (правый приток р. Яковеем)	P <sub>1</sub>	Золото - 0,014	СП
44	Р. Яковеем	P <sub>1</sub>	Золото - 0,010	СП
45	Руч. Лютик	P <sub>1</sub>	Золото - 0,050	СП
46	Р. Лосиха	P <sub>2</sub>	Золото - 1	СП
47	Руч. Каменный (правый приток р. Валунной)	P <sub>3</sub>	Золото - 0,225	СП

## Список фауны и флоры

Автор	Индекс клетки	№ по карте	№ обозначения	Фауна и флора	Возраст	Автор определения
[43]	I-1	1	0945	<i>Buchia mosquensis</i> (Buch), <i>B. aff. rugosa</i> (Fisch.), <i>B. aff. obicularis</i> (Hyatt), <i>B. piochii</i> (Gabb.), <i>B. sp. indet.</i> , <i>Meleagrinnella sp. indet.</i> , <i>Arctica sp.</i> , <i>Dentalium sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В., Кинасов В.П.
[49]	I-1	2	338	<i>Nilsonia cf. schmidtii</i> (Heer) Sew., <i>Pterophyllum sp. ex gr. bureyense Pryn.</i>	Ранний мел	Ефимова А.Ф.
[37]	I-1	3	125	<i>Buchia ex gr. pullasi</i> Keys., <i>B. ex gr. rugosa</i> (Fisch.), <i>Gervillia sp. (G. aviculoides Sow.)</i> , <i>Corbula sp.</i> , <i>Dentalium sp.</i>	Поздняя юра	Ефимова А.Ф.
[43]	I-1	4	1444	<i>Otapiria cf. limacformis</i> Tuchk., <i>O. sp. indet.</i> , <i>Pentacrinus cf. subangularis</i> Tell., <i>P. sp. indet.</i>	Ранний лейас	Паракецов К.В.
[43]	I-1	5	542	<i>Buchia volgensis</i> (Pavl.)	Берриасский	Паракецов К.В.
[49]	I-1	6	370	<i>Belemnites gen. indet.</i>	Юра-ранний мел	Полуботко И.В.
[49]	I-1	7	506	<i>Otapiria sp. indet.</i>	Поздний триас	Кинасов В.П.
[49]	I-2	1	308	<i>Ginkgo lepida</i> Heer, <i>Phoenicopsis sp. indet.</i>	Ранний мел	Ефимова А.Ф.
[43]	I-2	2	1773	<i>Onychiopsis psilotoides</i> (S. et W.) Ward., <i>Ginkgo adiantoides</i> (Ung.) Heer, <i>G. sp.</i> , <i>G. lepida</i> Heer, <i>Birisia onychioides</i> (Vassil. et K.-M.) Samyl., <i>Cladophlebis sp.</i> , <i>Phoenicopsis ex gr. angustifolia</i> Heer, <i>Desmiophyllum sp.</i>	Ранний мел, апт-альб	Филиппова Г.Г.
[43]	I-2	3	1284	<i>Ginkgo adiantoides</i> (Ung.) Heer, <i>Desmiophyllum sp.</i>	Ранний мел	Филиппова Г.Г.
[43]	I-2	4	319	<i>Cladophlebis cf. huttonii</i> (Dunk.) Front., <i>Onychiopsis elongata</i> (Geyl.) Yok., <i>Coniopteris cf. saportana</i> (Heer) Vachr.	Ранний мел	Полуботко И.В.
[43]	I-2	5	632	<i>Buchia sp. indet.</i>	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[37]	I-2	6	175	<i>Buchia sp. indet.</i>	Поздняя юра	Ефимова А.Ф.
[43]	I-2	7	889	<i>Buchia aff. orbicularis</i> (Hyatt), <i>B. cf. russiensis</i> (Pavl.), <i>B. cf. piochii</i> (Gabb.)	Волжский	Паракецов К.В.
[49]	I-2	8	776	<i>Buchia sp. indet.</i> , <i>Meleagrinnella? sp.</i> , <i>Nucula sp.</i> , <i>Pectenidae gen. indet.</i> , <i>Belemnites gen. indet.</i> , <i>Ammonites gen. indet.</i>	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[33]	I-2	9	8075	<i>Buchia cf. piochii</i> (Gabb.), <i>Arctotis sp.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[49]	I-3	1	185	<i>Monotis ex gr. ochotica</i> (Keys.)	Поздний триас	Полуботко И.В.
[49]	I-3	2	656	<i>Monotis? sp. indet. (ex gr. ochotica (Keys.?)</i>	Поздний триас	Полуботко И.В.
[37]	I-3	3	175	<i>Buchia sp. indet.</i>	Поздняя юра	Ефимова А.Ф.
[49]	I-4	1	476	<i>Monotis cf. ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica cf. var. pachypleura</i> Tell., <i>M. ochotica eurhachis</i> Tell., <i>M. ochotica cf. var. planicostata</i> Efim., <i>M. sp. indet.</i> , <i>Pelecypoda gen. indet.</i>	Норийский	Дейструкова Л.И.
[49]	I-4	2	183	<i>Monotis ex gr. ochotica</i> (Keys.)	Норийский	Полуботко И.В.
[49]	I-4	3	1023	<i>Podozamites eichwaldi</i> Schimp.?, <i>P. sp.</i> , ( <i>P. cf. gracilis</i> Vas.), <i>Phoenicopsis cf. angustifolia</i> Heer, <i>P. speciosa</i> Heer, <i>Sphenobaiera sp. indet.</i>	Ранний мел	Ефимова А.Ф.
[49]	I-4	4	99	<i>Spheopteris (Onychiopsis) aff. psilotoides</i> S. et W., <i>Coniopteris cf. onychioides</i> Vass. et K.-M., <i>Nilsonia cf. grossineryis</i> Pryn., <i>N. cf. nipponensis</i> Vok., <i>Pterophyllum sp.</i> , <i>Phoenicopsis cf. angustifolia</i> Heer	Ранний мел	Ефимова А.Ф.
[49]	I-4	5	2003	<i>Podozamites eichwaldi</i> Schimp.?, <i>P. sp.</i> ( <i>P. cf. gracilis</i> Vas.), <i>Phoenicopsis cf. angustifolia</i> Heer, <i>P. speciosa</i> Heer	Ранний мел	Ефимова А.Ф.

Автор	Индекс клетки	№ по карте	№ обозначения	Фауна и флора	Возраст	Автор определения
[49]	I-4	6	606	<i>Ohychiopsis elongata</i> (Geyl.) Vok., <i>Anomozamites angulatus</i> Heer?, <i>Pterophyllum</i> sp.	Ранний мел	Ефимова А.Ф.
[49]	II-1	1	362	<i>Belemnites</i> gen. indet.	Юра-ранний мел	Полуботко И.В.
[35]	II-1	2	299	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[35]	II-1	3	1323	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Лейас	Ефимова А.Ф.
[33]	II-1	4	636	Отпечатки и фрагменты ядер мелких и крупных <i>Settedabania</i> sp. indet., <i>Eumetria</i> sp.	Средний карбон	Ганелин В.Г.
[35]	II-1	5	1327	<i>Septaliphoria</i> sp. indet.	Лейас	Ефимова А.Ф.
[35]	II-1	6	299	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Паракецов К.В.
[35]	II-1	7	1773	<i>Belemnites</i> gen. indet.	Юра-мел	Ефимова А.Ф.
[40]	II-1	8	684	<i>Inoceramus</i> sp., <i>Belemnites</i> gen. indet.	Средняя юра	Полуботко И.В.
[37]	II-1	9	1022	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[33]	II-1	10	3272	<i>Buchia</i> cf. <i>mosquensis</i>	Поздняя юра	Паракецов С.К.
[35]	II-1	11	47	<i>Buchia</i> cf. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B. trigonoides</i> Lah., <i>B. aff. volgensis</i> (Lah.), <i>B. terebratuloides</i> Lah., <i>B. ex gr. keyserlingi</i> (Lah.)	Берриасский	Ефимова А.Ф.
[35]	II-1	12	898	<i>Belemnites</i> gen. indet., <i>Gastropoda</i> gen. indet.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[40]	II-1	13	2089	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[40]	II-1	14	680	<i>Chlamus?</i> sp. indet. ( <i>C. ex gr. textorius</i> (Schloth.), <i>Mytiloides</i> sp.)	Лейас	Полуботко И.В.
[35]	II-1	15	1260	<i>Buchia</i> cf. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B. aff. volgensis</i> (Lah.)	Берриасский	Ефимова А.Ф.
[35]	II-1	16	230	<i>Belemnites</i> gen. indet.	Средняя юра	Паракецов К.В.
[35]	II-1	17	887	<i>Inoceramus</i> cf. <i>subambiguus</i> Pcel.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[35]	II-1	18	848	<i>Buchia</i> aff. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B. ex gr. keyserlingi</i> (Lah.), <i>B. sp. indet.</i>	Берриасский	Ефимова А.Ф.
[35]	II-1	19	236	<i>Buchia</i> cf. <i>terebratuloides</i> Lah., <i>B. sp. indet.</i>	Поздняя юра	Ефимова А.Ф.
[35]	II-1	20	262	<i>Buchia</i> ex gr. <i>mosquensis</i> (Buch), <i>B. sp. indet.</i> , <i>Phylloceras?</i> sp. indet.	Поздняя юра	Ефимова А.Ф.
[35]	II-1	21	269	<i>Buchia</i> aff. <i>lahuseni</i> Pavl., <i>B. cf. terebratuloides</i> (Lah.), <i>B. ex gr. keyserlingi</i> (Lah.), <i>B. uncitoides</i> (Pavl.), <i>B. cf. crassicollis</i> Keys., <i>B. sibirica</i> (Sok.), <i>B. aff. volgensis</i> Lah., <i>B. sp.</i> , <i>VELOPECTEN?</i> sp. indet., <i>Pecten</i> sp. indet., <i>PELECYPODA</i> gen. indet., <i>Rhynchonella</i> sp. indet.	Берриасский	Ефимова А.Ф.
[40]	II-1	22	45	<i>Belemnites</i> sp. indet., <i>Inoceramus</i> sp. indet., <i>Meleagrinnella</i> sp. indet.	Средняя юра	Полуботко И.В.
[40]	II-1	23	447	<i>Inoceramus</i> sp. ( <i>I. ex gr. retrorsus</i> Keys.)	Келловейский	Полуботко И.В.
[35]	II-1	24	262	<i>Buchia</i> ex gr. <i>mosquensis</i> (Buch), <i>Phylloceras?</i> sp. indet.	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[35]	II-1	25	237	<i>Buchia terebratuloides</i> Lah., <i>B. aff. terebratuloides</i> Lah., <i>B. ex gr. keyserlingi</i> (Lah.), <i>B. sp.</i>	Берриасский	Ефимова А.Ф.
[33]	II-1	26	8244	<i>Buchia volgensis</i> (Lah.), <i>B. unshensis</i> (Pavl.), <i>B. sibirica</i> (Sok.), <i>B. okensis</i> (Pavl.), <i>B. cf. inflata</i> (Toula), <i>B. nuciformis</i> (Pavl.), <i>B. sp. indet.</i>	Берриасский	Паракецов С.К.
[49]	II-2	1	288	<i>Buchia</i> cf. <i>okensis</i> (Pavl.), <i>B. cf. fischeriana</i> (Orb.), <i>Gastropoda</i> gen. indet., <i>Camptonectes</i> sp. indet.	Берриасский	Паракецов К.В.
[49]	II-2	2	771	<i>Septaliphoria?</i> sp.	Триас-юра?	Паракецов К.В.
[49]	II-2	3	777	<i>Buchia</i> aff. <i>paradoxa</i> Sok., <i>Nucula</i> sp.	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[33]	II-2	4	91890	<i>Buchia</i> cf. <i>fischeriana</i> (Orb.)	Волжский	Паракецов С.К.
[33]	II-2	5	8067	<i>Buchia piochii</i> (Gabb.), <i>B. aff. fischeriana</i> (Orb.), <i>B. circula</i> (Parak.), <i>B. cf. piochii</i> (Gabb.), <i>B. sp. indet.</i> , <i>Meleagrinnella subovalis</i> Zakh., <i>Camptonectes (Maclearnia) broenlundii</i> Ravn., <i>Pleuromya</i> aff. <i>rugosa</i> (Goldf.), <i>P. panopeiformis</i> Efim., <i>P. sp. indet.</i> , <i>Psiloceras</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов С.К.
[49]	II-2	6	261	<i>Buchia</i> sp. indet.	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[49]	II-2	7	265	<i>Ammonites</i> gen. indet., <i>Phylloceras?</i>	Поздняя юра	Паракецов К.В.

Автор	Индекс клетки	№ по карте	№ обозначения	Фауна и флора	Возраст	Автор определения
[33]	II-2	8	8077	<i>Oxytoma (Boreioxytoma) cf. aucta</i>	Валанжинский	Паракецов С.К.
[43]	II-2	9	1614	<i>Buchia sp. indet.</i>	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[43]	II-2	10	1615	<i>Buchia cf. mosquensis</i> (Buch), <i>B. cf. rugosa</i> (Fisch.), <i>B. orbicularis</i> (Hyatt), <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[33]	II-2	11	8074	<i>Buchia sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[49]	II-2	12	745	<i>Buchia sp. indet.</i>	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[44]	II-2	13	299	<i>Buchia sp. indet.</i>	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[33]	II-3	1	8056	<i>Otapiria cf. originalis</i> (Kipar.), <i>Bivalvia gen. indet.</i>	Ранняя юра	Паракецов К.В.
[33]	II-3	2	8047	<i>Buchia concentrica</i> (Sow.), <i>B. cf. concentrica</i> , <i>B. cf. lindstroemi</i> (Sok.), <i>B. sp. indet.</i>	Кимериджский	Паракецов С.К.
[49]	II-3	3	233	<i>Buchia okensis</i> (Pavl.), <i>B. sp. indet.</i>	Валанжинский	Паракецов К.В.
[44]	II-3	4	528	<i>Buchia sp. indet.</i>	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[49]	II-4	1	2003	<i>Podozamites eichwaldi</i> Schimp., <i>Phoenicopsis sp. indet.</i> , <i>Phoenicopsis cf. angustifolia</i> Heer, <i>P. speciosa</i> Heer, <i>Sphenobaiera? sp. indet.</i>	Ранний мел	Ефимова А.Ф.
[49]	II-4	2	615	<i>Cladophlebis argutula</i> (Heer) Font., <i>Comopteris sp. indet.</i> , <i>Ginkgo sp. indet.</i> , <i>Sphenobaiera cf. angustifolia</i> (Heer), <i>Phoenicopsis sp. indet.</i> , <i>Desmiophyllum sp.</i> , <i>Pagiophyllum sp. cf. triangulate</i> Pryn.	Ранний мел	Ефимова А.Ф.
[49]	II-4	3	1138	<i>Coniopteris cf. saportana</i> (Heer), <i>Ginkgo digitata</i> (Brongn.) Heer, <i>G. cf. adiantoides</i> (Ung.) Heer, <i>Taxocladus sp.</i> , <i>Podozamites cf. eichwaldi</i> Schimp., <i>Pityophyllum cf. angustifolium</i> (Nath.), <i>Nilsonia? ex gr. nigracollensis</i> Wiel.	Ранний мел	Ефимова А.Ф.
[37]	II-4	4	2539	<i>Coniopteris cf. onychioides</i> Vass. et K.-M.?, <i>Ohychiopsis cf. elongata</i> (Geyl.) Yok.	Ранний мел	Ефимова А.Ф.
[49]	II-4	5	2339	<i>Coniopteris onychioides</i> Vass. et K.-M.?, <i>Ohychiopsis cf. elongata</i> (Geyl.) Yok.	Ранний мел	Ефимова А.Ф.
[49]	II-4	6	355	<i>Chondrites?</i>	Ранний мел	Ефимова А.Ф.
[56]	III-1	1	3399	<i>Buchia cf. terebratuloides</i> Lah., <i>B. cf. obliqua</i> (Tulb.), <i>B. cf. unschensis</i> (Pavl.), <i>B. sp. indet.</i>	Берриасский	Паракецов К.В.
[56]	III-1	2	3372	<i>Propeamussium sp. indet.</i> , <i>Trigonia ex gr. hemisphaerica</i> Lyc., <i>Belemnites gen. indet.</i>	Тоар-аален	Паракецов К.В.
[40]	III-1	3	389	<i>Inoceramus sp. indet.</i>	Келловейский	Полуботко И.В.
[56]	III-1	4	1278	<i>Buchia cf. bulloides</i> (Lah.), <i>B. aff. uncitoides</i> (Pavl.), <i>B. sp. indet.</i>	Берриасский	Паракецов К.В.
[40]	III-1	5	1126	<i>Buchia cf. trigonoides</i> Lah., <i>B. ex gr. mosquensis</i> (Buch), <i>B. gracilis</i> Pavl.?, <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Бычков Ю.М.
[37]	III-1	6	1437	<i>Buchia cf. terebratuloides</i> Lah., <i>Pelecypoda gen. indet.</i>	Берриасский	Ефимова А.Ф.
[37]	III-1	7	2409	<i>Buchia terebratuloides</i> , <i>B. ex gr. spasskensis</i> Pav.	Берриасский	Ефимова А.Ф.
[40]	III-1	8	421	<i>Belemnites gen. indet.</i>	Юра	Полуботко И.В.
[37]	III-1	9	568	<i>Inoceramus sp. indet.</i>	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[40]	III-1	10	1113	<i>Spiriferina sp.</i> , <i>Nucula? sp. indet.</i> , <i>Meleagrinnella sp.</i> , <i>Monotis originalis</i> Kipar., <i>Lima sp. indet.</i> , <i>Pecten s. lato sp. (Entolium? Harpax vel Ostrea?)</i> , <i>Bivalvia gen. indet.</i> , <i>Gastropoda gen. indet.</i> , <i>Amaltheus ex gr. margaritatus</i> Montf., <i>Ammonites gen. indet.</i>	Лейас	Полуботко И.В.
[56]	III-1	11	1238-2	<i>Arctotis cf. anabarensis</i> (Petr.), <i>Buchia sibirica</i> (Sok.), <i>B. nuciformis</i> (Pavl.), <i>B. inflata</i> (Toula), <i>B. sp. indet.</i> , <i>Inoceramus sp. indet.</i>	Берриасский	Паракецова Г.И.
[37]	III-1	12	1518	<i>Inoceramus sp. indet.</i>	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[40]	III-1	13	1092	<i>Otapiria ussuriensis</i> (Vor.), <i>O. sp. indet.</i> , <i>Halobia cf. fallax</i> Mojs., <i>H. sp. indet. (ex gr. superba Mojs.)</i> , <i>Pecten? sp. indet. (s. lato)</i> , <i>Terebratula sp. indet. (s. lato)</i> , <i>Orthoceras sp. indet.</i> , <i>Atractites sp. indet.</i> , <i>Worthinia? sp. indet.</i>	Норийский	Бычков Ю.М.
[37]	III-1	14	567	<i>Ammonites? (cf. Dactyloceras)</i> , <i>Nannobelus? sp. indet.</i>	Лейас	Ефимова А.Ф.
[56]	III-1	15	1242, 1244	<i>Buchia inflata</i> (Toula), <i>B. cf. nuciformis</i> (Pavl.), <i>B. sp. indet.</i>	Валанжинский	Паракецов К.В.

Автор	Индекс клетки	№ по карте	№ обозначения	Фауна и флора	Возраст	Автор определения
[56]	III-1	16	1255	<i>Arctotis</i> sp. indet., <i>B. cf. crassa</i> (Pavl.), <i>B. sp. indet.</i>	Валанжинский	Паракецов К.В.
[40]	III-1	17	1090	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Полуботко И.В.
[56]	III-1	18	1234	<i>Mytiloceramus</i> aff. <i>bulunensis</i> (Kosch.), <i>M. kystatymensis</i> (Kosch.), <i>M. sp. indet.</i>	Батский	Паракецова Г.И.
[40]	III-1	19	433	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Полуботко И.В.
[37]	III-1	20	561	<i>Cuspiteuthis?</i> sp. indet., <i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[37]	III-1	21	2549	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[40]	III-1	22	432	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Полуботко И.В.
[37]	III-1	23	1441	<i>Buchia bulloides</i> (Lah.), <i>B. terebratuloides</i> (Lah.), <i>B. cf. crassa</i> Pavl., <i>B. sp. indet.</i>	Валанжинский	Ефимова А.Ф.
[37]	III-1	24	1442	<i>Buchia inflata</i> (Toula), <i>B. cf. terebratuloides</i> (Lah.), <i>B. cf. keyserlingi</i> (Lah.), <i>B. sp. indet.</i>	Берриасский	Ефимова А.Ф.
[56]	III-1	25	3374	<i>Buchia</i> aff. <i>unciformis</i> (Pavl.), <i>B. cf. inflata</i> (Toula), <i>B. cf. terebratuloides</i> (Lah.), <i>B. sp. indet.</i>	Валанжинский	Ефимова А.Ф.
[49]	III-1	26	1533	<i>Buchia fischeriana</i> (Orb.), <i>B. cf. keyserlingi</i> (Lah.), <i>B. ex gr. volgensis</i> , <i>B. aff. okensis</i> (Pavl.)	Берриасский	Полуботко И.В.
[37]	III-1	27	561	<i>Cuspiteuthis?</i> sp. indet., <i>Inoceramus</i> sp. indet.	Юра-(аален)	Ефимова А.Ф.
[37]	III-1	28	1442	<i>Buchia inflata</i> (Toula), <i>B. terebratuloides</i> (Lah.), <i>B. cf. keyserlingi</i> (Lah.)	Берриасский	Ефимова А.Ф.
[49]	III-1	29	1548	<i>Buchia ex gr. volgensis</i> (Lah.)	Берриасский	Полуботко И.В.
[40]	III-1	30	309	<i>Inoceramus</i> sp. indet., <i>Lima</i> sp. ( <i>L. ratundata</i> (Rokmer.)), <i>Gastropoda</i> gen. indet.	Средняя юра	Полуботко И.В.
[56]	III-1	31	1182	<i>Buchia</i> aff. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B. cf. obliqua</i> (Tulb.), <i>B. cf. trigonoides</i> Lah., <i>B. aff. krotovi</i> (Pavl.), <i>B. terebratuloides</i> (Lah.), <i>B. ex gr. lahuseni</i> (Pavl.), <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Паракецова Г.И.
[37]	III-1	32	547	<i>Inoceramus</i> sp. ( <i>I. ex gr. retrorsus</i> Keys.)	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	III-1	33	1185	<i>Mytiloceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Паракецов К.В.
[37]	III-1	34	541	<i>Inoceramus</i> sp. ( <i>ex gr. retrorsus</i> Keys.)	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	III-1	35	5415	<i>Mytiloceramus</i> ex gr. <i>kystatymensis</i> (Kasch.), <i>M. ex gr. retrorsus</i> (Keys.), <i>M. sp. indet.</i>	Байос-бат	Паракецов К.В.
[29]	III-1	36	139	<i>Buchia</i> sp. indet.	Средняя юра	Паракецов К.В.
[56]	III-1	37	5412	<i>Buchia</i> aff. <i>orbicularis</i> (Hyatt), <i>B. cf. flexuosa</i> (Parak.), <i>B. ex gr. fischeriana</i> (Orb.), <i>B. ex gr. lahuseni</i> (Pavl.), <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[29]	III-1	38	1671	<i>Buchia</i> sp. indet.	Юра-мел	Паракецов К.В.
[56]	III-1	39	1190	<i>Mytiloceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Паракецов К.В.
[37]	III-1	40	540	<i>Belemnites</i> ( <i>Cuspiteuthis?</i> sp. indet.)	Юра	Ефимова А.Ф.
[29]	III-1	41	1654	<i>Buchia</i> sp. indet.	Юра-мел	Паракецов К.В.
[56]	III-1	43	2766	<i>Mytiloceramus</i> ex gr. <i>pseudolucifer</i> (Afytsky), <i>Belemnites</i> , обломки призматического слоя	Бат-келловой	Паракецов К.В.
[56]	III-1	44	1611	<i>Buchia</i> cf. <i>piochii</i> (Gabb.), <i>B. cf. flexuosa</i> (Parak.), <i>B. aff. mosquensis</i> (Buch), <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[56]	III-1	45	2769	<i>Belemnites</i> gen. indet., <i>Cylindroteuthis?</i> sp. indet.	Бат-келловой	Паракецов К.В.
[56]	III-1	46	1613	<i>Mytiloceramus</i> sp. indet., <i>Tancredia?</i> sp. indet., <i>Gastropoda</i> gen. indet.	Средняя юра	Паракецов К.В.
[29]	III-1	47	1602	<i>Buchia</i> cf. <i>bononiensis</i> (Pavl.)	Берриасский	Паракецов К.В.
[37]	III-1	48	103	<i>Belemnites</i> gen. indet.	Юра	Полуботко И.В.
[29]	III-1	49	671	<i>Buchia</i> aff. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B. ex gr. fischeriana</i> (Orb.), <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[56]	III-1	50	5817	<i>Tancredia</i> aff. <i>kurupana</i> Imlay, <i>T. sp. indet.</i> , <i>Thracia</i> cf. <i>stelcki</i> McLearn, <i>Astarte</i> sp. indet., <i>Arctica</i> sp. indet., <i>Bivalvia</i> gen. indet.	Апт-альб	Паракецов К.В.
[56]	III-1	51	5813	<i>Buchia ex gr. fischeriana</i> (Orb.), <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[29]	III-1	52	1593	<i>Buchia fischeriana</i> (Orb.), <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[37]	III-1	53	491	<i>Buchia</i> sp. indet.	Поздняя юра	Полуботко И.В.

Автор	Индекс клетки	№ по карте	№ обозначения	Фауна и флора	Возраст	Автор определения
[33]	III-2	1	8248, 399	<i>Buchia aptensis</i> (Orb.), <i>B. aff. polevoi</i> Ver., <i>B. sp. indet.</i>	Берриас-альб	Паракецов С.К.
[33]	III-2	2	8231	<i>Buchia cf. mosquensis</i> (Buch), <i>B. cf. orbicularis</i> (Hyatt), <i>B. sp. indet.</i> , <i>Bivalvia</i> gen. indet.	Кимериджский	Паракецов С.К.
[48]	III-2	3	1033	<i>Halobia sp. indet.</i>	Норийский	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	4	1034	<i>Halobia sp. indet.</i> , <i>Daonella sp.</i>	Норийский	Ефимова А.Ф.
[37]	III-2	5	69	<i>Buchia cf. terebratuloides</i> Lah.	Валанжинский	Паракецов К.В.
[33]	III-2	6	3009	<i>Belemnitida</i> fam. et gen. indet., <i>Kolymia?</i>	Палеоген-пермь?	Паракецов С.К.
[37]	III-2	7	50	<i>Buchia sp. indet.</i>	Валанжинский	Паракецов К.В.
[48]	III-2	8	1085, 1431	<i>Buchia aff. buloides</i> Lah., <i>B. buloides</i> Lah., <i>B. ex gr. keyserlingi</i> (Lah.), <i>B. sp. indet.</i> , <i>Belemnites</i> gen. indet., <i>Pecten sp. indet.</i>	Берриасский	Ефимова А.Ф.
[54]	III-2	9	1063	Остатки раковин колымий	Пермь	Ганелин В.Г.
[48]	III-2	10	460	<i>Inoceramus cf. subambiguus</i> Eich., <i>I. sp. indet.</i>	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	11	902	<i>Inoceramus cf. subambiguus</i> Pcel., <i>I. aequicostatus</i> Vor.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[33]	III-2	12	3017	<i>Bivalvia</i> fam. et gen. indet., <i>B. (Mytiloceramus)</i>	Средняя юра	Паракецов С.К.
[37]	III-2	13	283	<i>Buchia uncitoides</i> (Pavl.), <i>B. keyserlingi</i> (Lah.), <i>B. cf. crassa</i> Pavl., <i>B. sp. indet.</i>	Валанжинский	Ефимова А.Ф.
[54]	III-2	14	559	Остатки призматического слоя колымий?	Пермь	Ганелин В.Г.
[48]	III-2	15	1050	<i>Megateuthis sp. indet.</i> , <i>Inoceramus sp. (I. cf. ussuriensis</i> Vor.)	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[33]	III-2	16	3022	<i>Bivalvia</i> gen. indet., <i>Pleuromya?</i> sp. indet.	Юра	Паракецов С.К.
[48]	III-2	17	1423	<i>Buchia aff. sibirica</i> (Sok.), <i>B. bulloides</i> Lah., <i>B. cf. keyserlingi</i> Lah., <i>B. crassa</i> Pavl., <i>B. cf. inflata</i> (Toula)	Берриасский	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	18	472	<i>Inoceramus sp. indet. (I. ex gr. retrorsus</i> Keys.)	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[54]	III-2	19	1058	Микрофауна	Поздняя триас	Ганелин В.Г.
[48]	III-2	20	1080	<i>Monotis ochotica</i> (Keys.), <i>M. jakutica</i> (Tell.)	Норийский	Ефимова А.Ф.
[33]	III-2	21	3024	<i>Kolymia?</i> sp. indet.	Пермь?	Паракецов С.К.
[48]	III-2	22	922	<i>Monotis cf. ochotica</i> (Keys.), <i>M. scutiformis typica</i> Kipar., <i>M. sp. indet.</i> , <i>Myophoria sp. indet.</i>	Норийский	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	23	805	<i>Halobia charliana</i> Mojs., <i>H. superba</i> Mojs., <i>H. cf. cordillera</i> Smith.	Норийский	Ефимова А.Ф.
[33]	III-2	24	3027	<i>Kolymia?</i> sp. indet.	Пермь	Ганелин В.Г.
[33]	III-2	25	6497	<i>Buchia terebratuloides</i> Lah., <i>B. okensis</i> (Pavl.), <i>B. volgensis</i> (Lah.), <i>B. flexuosa</i> (Parak.), <i>B. aff. volgensis</i> (Lah.), <i>B. volgensis</i> (Lah.), <i>B. cf. unshenses</i> (Pavl.), <i>B. sp. indet.</i>	Берриасский	Паракецов С.К.
[29]	III-2	26	1069	Остатки призматического слоя раковин колымий. <i>Gastropoda</i> gen. indet.	Пермь	Ганелин В.Г.
[48]	III-2	27	893	<i>Monotis jakutica</i> (Tell.), <i>M. sp. indet.</i>	Норийский	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	28	441	<i>Inoceramus cf. subambiguus</i> Pcel.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	29	753	<i>Halobia cf. hyatti</i> Kittl., <i>H. cf. breuningiana</i> Kittl.	Норийский	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	30	357	<i>Monotis scutiformis</i> var. <i>typica</i> Kipar., <i>M. jakutica</i> (Tell.), <i>M. ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica</i> var. <i>ambigua</i> Tell., <i>M. ochotica</i> ex gr. <i>aequicostata</i> Kipar., <i>Halobia austriaca</i> Mojs., <i>H. cf. szotaghi</i> Kittl., <i>H. sp. indet.</i>	Норийский	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	31	313	<i>Monotis scutiformis</i> var. <i>typica</i> Kipar., <i>Halobia cf. fallax</i> Mojs., <i>H. sp. indet.</i> , <i>Pelecypoda</i> gen. indet.	Норийский	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	32	314	<i>Monotis scutiformis</i> var. <i>typica</i> Kipar., <i>M. jakutica</i> (Tell.), <i>M. cf. ochotica</i> (Keys.), <i>Halobia sp. indet.</i> , <i>Daonella sp. indet.?</i>	Норийский	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	33	797	<i>Monotis ochotica</i> (Keys.), <i>M. jakutica</i> (Tell.), <i>M. ochotica eurhachis</i>	Норийский	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	34	264	<i>Monotis scutiformis</i> var. <i>typica</i> Kipar., <i>M. jakutica</i> (Tell.), <i>M. ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica</i> var.	Норийский	Ефимова А.Ф.

Автор	Индекс клетки	№ по карте	№ обна- жения	Фауна и флора	Возраст	Автор определе- ния
				<i>aequicostata</i> Kipar.		
[37]	III-2	35	1265	<i>Monotis ex gr. ochotica</i> (Keys.), <i>M. cf. jakutica</i> (Tell.), <i>M. sp. indet.</i>	Норийский	Ефимова А.Ф.
[49]	III-2	36	18	<i>Monotis ochotica</i> (Keys.), <i>M. jakutica</i> Tell.	Поздний триас	Полуботко И.В.
[48]	III-2	37	344	<i>Inoceramus sp. indet.</i>	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	38	864	<i>Inoceramus (Mytiloides) sp. indet.</i>	Тоар-аален	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	39	844	<i>Monotis ochotica</i> (Keys.), <i>M. jakutica</i> Tell., <i>M. ochotica var. eurhachis</i> Tell., <i>M. scutiformis var. typica</i> Kipar.	Норийский	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	40	262	<i>Pelecypoda gen. indet.</i>	Норийский	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	41	939	<i>Inoceramus porrectus</i> Eichw., <i>I. sp. indet.</i>	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	42	872	<i>Inoceramus gen. indet.</i>	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	43	260	<i>Monotis scutiformis var. typica</i> Kipar.	Норийский	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	44	1211	<i>Harpax sp.</i> , <i>Lima (Plagiostonia) sp. indet.</i> , <i>Chlamus sp. indet.</i> , <i>Halobia sp. indet.</i>	Норийский	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	45	762	<i>Monotis jakutica</i> (Tell.), <i>M. sp. indet.</i>	Норийский	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	46	422	<i>Inoceramus sp. indet.</i> , <i>Holcobelus sp. indet.</i> , <i>Belemnites gen. indet.</i>	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[48]	III-2	47	259	<i>Monotis ochotica</i> (Keys.)	Норийский	Ефимова А.Ф.
[49]	III-2	48	258	<i>Monotis ochotica</i> (Keys.), <i>M. jakutica</i> (Tell.), <i>M. sp. indet.</i> , <i>Oxytoma sp. indet.</i>	Норийский	Ефимова А.Ф.
[37]	III-2	49	700	<i>Amaltheus cf. margaritatus</i> Montf.	Средний лйас	Полуботко И.В.
[56]	III-2	50	5153	<i>Monotis cf. ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica cf. densistriata</i> (Tell.), <i>M. cf. pachypleura</i> (Tell.), <i>M. cf. ochotica posteroplana</i> West.	Норийский	Бычков Ю.М.
[56]	III-2	51	5152	<i>Monotis cf. ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica cf. densistriata</i> (Tell.), <i>M. cf. pachypleura</i> (Tell.), <i>M. sp. indet.</i>	Норийский	Бычков Ю.М.
[56]	III-2	52	5186	<i>Monotis ex gr. ochotica</i> (Keys.), <i>M. ex gr. scutiformis</i> (Tell.), <i>M. sp. indet.</i>	Норийский	Бычков Ю.М.
[49]	III-2	53	40	<i>Monotis ex gr. ochotica</i> (Keys.), <i>M. jakutica</i> Tell., <i>M. ex gr. scutiformis</i> Tell.	Норийский	Полуботко И.В.
[37]	III-2	54	137	<i>Inoceramus ex gr. retrorsus</i> Keys.	Средняя юра	Полуботко И.В.
[37]	III-2	55	164	<i>Amaltheus ex gr. margaritatus</i> Montf., <i>Rhynchonella sp. indet.</i> , <i>Mocrodon sp. indet.</i> , <i>Oxytoma cf. cygnipes</i> (Young et Bird), <i>Lima sp. indet.</i> , <i>Entolium sp.</i>	Средний лйас	Полуботко И.В.
[37]	III-2	56	143	<i>Belemnites gen. indet.</i>	Юра	Полуботко И.В.
[37]	III-2	57	179	<i>Belemnites gen. indet.</i>	Средняя юра	Полуботко И.В.
[49]	III-2	58	521	<i>Monotis ochotica</i> (Keys.), <i>M. cf. jakutica</i> Tell., <i>Spiriferina sp.</i>	Норийский	Полуботко И.В.
[56]	III-2	59	1367	<i>Monotis ex gr. ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica</i> (Keys.), <i>M. cf. pachypleura</i> (Tell.), <i>Schafhaentlia?</i> sp. indet., <i>Entolium sp. indet.</i> , <i>Bivalvia gen. indet.</i>	Норийский	Бычков Ю.М.
[56]	III-2	60	5140	<i>Monotis ex gr. ochotica</i> (Keys.), <i>M. sp. indet.</i>	Норийский	Бычков Ю.М.
[56]	III-2	61	1586	<i>Mytiloceramus sp. indet.</i>	Средняя юра	Паракецов К.В.
[37]	III-2	62	192	<i>Belemnites gen. indet.</i>	Средняя юра	Полуботко И.В.
[49]	III-3	1	1084	<i>Belemnites gen. indet.</i>	Юра-мел	Кошелкина З.В.
[56]	III-3	2	9737	Обломки конодонтов	Поздний триас	Соколов С.Д.
[56]	III-3	3	2251	<i>Monotis ex gr. ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica cf. densistriata</i> (Tell.), <i>M. sp. indet.</i>	Норийский	Бычков Ю.М.
[56]	III-3	4	2222	<i>Monotis ex gr. scutiformis</i> (Tell.), <i>M. ex gr. pinensis</i> West.?	Норийский	Бычков Ю.М.
[56]	III-3	5	2219	<i>Mytiloceramus ex gr. kystatymensis</i> (Kosch.), <i>M. sp. indet.</i>	Бат-келловой	Паракецова Г.И.
[47]	III-3	6	419	<i>Trahus sp. indet.</i>	Мезозой	Бычков Ю.М.

Автор	Индекс клетки	№ по карте	№ обозначения	Фауна и флора	Возраст	Автор определения
[47]	III-3	7	986	<i>Monotis</i> ex gr. <i>ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica</i> cf. <i>densistriata</i> (Tell.), <i>M. cf. ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica</i> cf. var. <i>surhachis</i> Tell., <i>M. cf. jakutica</i> (Tell.), <i>M. ochotica</i> cf. var. <i>aequicostata</i> Kipar., <i>M. sp. indet.</i> , <i>Megalodon</i> sp. indet., <i>Brachiopoda</i> gen. indet.	Норийский	Бычков Ю.М.
[47]	III-3	8	960	<i>Inoceramus</i> sp. indet., <i>Ammonites</i> gen. indet.	Лейас	Бычков Ю.М.
[47]	III-3	9	939	<i>Ammonites</i> gen. indet.	Лейас?	Бычков Ю.М.
[36]	III-3	10	651	<i>Monotis ochotica</i> cf. <i>densistriata</i> (Tell.), <i>M. salinaria</i> (Schoth.), <i>M. sp. indet.</i>	Норийский	Бычков Ю.М.
[47]	III-3	11	389	<i>Oxytoma</i> sp. indet., <i>Lima</i> sp. indet., <i>Pteria</i> sp., <i>Velopecten</i> sp. indet., <i>Pseudomonotis?</i> sp. indet., <i>Cryphaea?</i> sp.	Лейас?	Бычков Ю.М.
[47]	III-3	12	415	<i>Belemnites</i> gen. indet.	Мезозой	Бычков Ю.М.
[47]	III-3	13	458	<i>Inoceramus</i> ex gr. <i>ussuriensis</i> Vor., <i>I. skorochodi</i> Vor., <i>I. sp. indet.</i>	Средняя юра	Бычков Ю.М.
[36]	III-3	14	649	<i>Monotis</i> sp. indet. ( <i>M. ex gr. ochotica</i> (Keys.))	Норийский	Бычков Ю.М.
[36]	III-3	15	648	<i>Monotis</i> ex gr. <i>ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica</i> (Keys.), <i>M. cf. ochotica</i> (Keys.), <i>M. pachypleura</i> (Tell.), <i>M. sp. indet.</i>	Норийский	Малькова Т.Б.
[36]	III-3	16	647	<i>Monotis scutiformis typica</i> Kipar., <i>M. ex gr. scutiformis</i> (Tell.), <i>M. aff. scutiformis typica</i> Kipar., <i>M. ochotica densistriata</i> (Tell.), <i>M. aff. planocostata</i> Kipar., <i>M. sp. indet.</i>	Норийский	Бычков Ю.М.
[47]	III-3	17	481	<i>Belemnites</i> gen. indet.	Мезозой	Ефимова А.Ф.
[47]	III-3	18	494	<i>Cancrinella cancriniformis</i> (Tschern.), <i>Neospirifer</i> sp., <i>Pleurotomaria</i> sp. indet., <i>Jakutoproductus cherskovi</i> Kasch. (ex MS), <i>Krotovia?</i> ex gr. <i>pustulata</i> (Keys.), <i>Buxtonia cf. juresanensis</i> (Tschern.), <i>Conularia</i> sp. nov.?	Ранняя пермь	Завадовский В.М.
[49]	III-4	1	161	<i>Belemnites</i> gen. indet.	Юра-ранний мел	Полуботко И.В.
[56]	IV-1	1	5811	<i>Buchia</i> ex gr. <i>mosquensis</i> (Buch), <i>B. aff. orbicularis</i> (Hyatt), <i>B. piochii</i> (Gabb.), <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[37]	IV-1	2	488	<i>Inoceramus retrorsus</i> Keys., <i>I. sp. indet.</i>	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-1		2837	<i>Buchia</i> ex gr. <i>fischeriana</i> (Orh.), <i>B. cf. piochii</i> (Gabb.), <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[37]	IV-1	4	2526	<i>Inoceramus cf. retrorsus</i> Keys., <i>I. ex gr. eximius</i> Eichw., <i>I. cf. anilis</i> Pcel., <i>I. sp.</i>	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[37]	IV-1	5	1493	<i>Buchia</i> sp. indet.	Поздняя юра	Ефимова А.Ф.
[29]	IV-1	6	1617	<i>Buchia</i> sp. indet.	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[29]	IV-1	7	528	<i>Buchia fischeriana</i> (Orb.), <i>B. ex gr. lahuseni</i> (Pavl.), <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[29]	IV-1	8	1477	<i>Buchia andersoni</i> (Pavl.)	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[29]	IV-1	9	526	<i>Inoceramus cf. ussuriensis</i> Vor.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[37]	IV-1	10	54	<i>Belemnites</i> sp. indet.	Юра	Полуботко И.В.
[56]	IV-1	11	5307	<i>Buchia cf. tenuicollis</i> (Pavl.), <i>B. cf. terebratuloides</i> (Lah.), <i>B. aff. fischeriana</i> (Orb.), <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[56]	IV-1	12	374, 7005	<i>Ginkgo</i> ex gr. <i>adiantoides</i> (Ung.) Heer, <i>Desmiophyllum</i> sp., <i>Pityophyllum</i> sp., <i>P. nordenskioldii</i> (Heer) Nath., <i>Equisetites</i> sp., <i>Coniopteris</i> sp., <i>Arctopteris</i> sp. indet., <i>Phoenicopsis</i> ex gr. <i>angustifolia</i> Heer	Ранний мел	Филиппова Г.Г.
[29]	IV-1	13	512	<i>Buchia</i> sp. indet.	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[29]	IV-1	14	1451	<i>Buchia</i> sp. indet.	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[37]	IV-1	15	2461	<i>Pachyteuthis</i> sp. indet.	Ранний мел	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-1	16	2845	<i>Mytiloceras</i> ex gr. <i>retrorsus</i> (Keys.), <i>M. sp. indet.</i>	Батский	Паракецов К.В.
[37]	IV-1	17	243	<i>Buchia cf. fischeriana</i> (Orb.), <i>B. cf. sinensis</i> (Pavl.)	Валанжинский	Ефимова А.Ф.
[37]	IV-1	18	2515	<i>Buchia rugosa</i> (Fisch.), <i>B. pullasi</i> Keys., <i>B. orbicularis</i> (Hyatt), <i>B. sp. indet.</i>	Поздняя юра	Ефимова А.Ф.
[37]	IV-1	19	1437	<i>Buchia cf. terebratuloides</i> Lah.	Валанжинский	Ефимова А.Ф.



Автор	Индекс клетки	№ по карте	№ обозначения	Фауна и флора	Возраст	Автор определения
[29]	IV-1	20	477	<i>Buchia</i> cf. <i>rugosa</i> (Fisch.), <i>B.</i> sp. indet.	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[37]	IV-1	21	859	<i>Belemnites</i> gen. indet.	Юра?	Полуботко И.В.
[29]	IV-1	22	925	<i>Nucula</i> sp. indet., <i>Cyrena?</i> sp. indet., <i>Bivalvia</i> gen. indet.	Ранний мел	Паракецов К.В.
[29]	IV-1	23	262	<i>Buchia</i> cf. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B.</i> ex gr. <i>lahuseni</i> (Pavl.), <i>B. okensis</i> (Pavl.), <i>B.</i> sp. indet.	Берриасский	Паракецов К.В.
[56]	IV-1	24	2819	<i>Mytiloceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Паракецов К.В.
[37]	IV-1	25	857	<i>Belemnites</i> gen. indet.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[29]	IV-1	26	48, 49	<i>Buchia</i> sp. indet.	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[37]	IV-1	27	1482	<i>Buchia</i> ex gr. <i>pullasi</i> Keys.	Поздняя юра	Ефимова А.Ф.
[37]	IV-1	28	1464	<i>Inoceramus subambiguus</i> Pcel., <i>I. aequicostatus</i> Vor.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-1	29	1624	<i>Buchia</i> cf. <i>mosquensis</i> (Buch), <i>B.</i> cf. <i>rugosa</i> (Fisch.), <i>B.</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.
[56]	IV-1	30	5795	<i>Buchia</i> cf. <i>flexuosa</i> (Parak.), <i>B.</i> cf. <i>piochii</i> (Gabb.), <i>B.</i> cf. <i>tenuicollis</i> (Pavl.), <i>B.</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.
[29]	IV-1	31	1389	<i>Buchia</i> cf. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B.</i> ex gr. <i>lahuseni</i> (Pavl.), <i>B.</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.
[29]	IV-1	32	1397	<i>Buchia fischeriana</i> (Orb.), <i>B.</i> sp. indet.	Берриасский	Паракецов К.В.
[29]	IV-1	33	424	<i>Buchia</i> cf. <i>okensis</i> (Pavl.), <i>B.</i> sp. indet.	Берриасский	Паракецов К.В.
[56]	IV-1	34	2069	Листья кордаита <i>Rufloria</i>	Ранняя пермь	Филиппова Г.Г.
[29]	IV-1	35	446	<i>Buchia</i> sp. indet.	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[29]	IV-1	36	447	<i>Buchia</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.
[29]	IV-1	37	297	<i>Buchia</i> sp. indet.	Ранний мел	Паракецов К.В.
[37]	IV-1	38	2509	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-1	39	1045	<i>Arctica?</i> sp., <i>Bivalvia</i> gen. indet.	Апт-альб	Терехова Г.П.
[37]	IV-1	40	300	<i>Buchia</i> cf. <i>unschensis</i> (Pavl.), <i>B.</i> sp. indet.	Ранний мел	Паракецов К.В.
[37]	IV-1	41	841	<i>Buchia</i> sp. indet.	Ранний мел	Паракецов К.В.
[37]	IV-1	42	K-8, 10, 11, 13	<i>Buchia</i> cf. <i>terebratuloides</i> Lah., <i>B.</i> ex gr. <i>volgensis</i> (Lah.), <i>B.</i> sp. indet.	Берриасский	Паракецов К.В.
[37]	IV-1	43	309	<i>Buchia</i> ex gr. <i>keyserlingi</i> (Lah.), <i>B.</i> sp. indet.	Берриасский	Паракецов К.В.
[56]	IV-1	44	1093	<i>Arctica</i> sp., <i>Panope</i> sp., <i>Dicranodonta</i> cf. <i>dowlingi</i> McLearn, <i>Tancredia</i> sp. indet., <i>Bivalvia</i> gen. indet.	Апт-альб	Легостаев О.Г.
[56]	IV-1	45	5322	<i>Buchia</i> ex gr. <i>lahuseni</i> (Pavl.), <i>B.</i> cf. <i>flexuosa</i> (Parak.), <i>B.</i> cf. <i>circula</i> (Parak.), <i>B.</i> cf. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B.</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.
[37]	IV-1	46	418	<i>Buchia</i> aff. <i>volgensis</i> (Lah.)	Берриасский	Паракецов К.В.
[56]	IV-1	47	3254	<i>Arctica</i> sp., <i>Panope</i> sp., <i>Dicranodonta</i> cf. <i>dowlingi</i> McLearn, <i>Tancredia</i> sp. indet., <i>T.</i> cf. <i>stelcki</i> McLearn, <i>T.</i> cf. <i>kurupana</i> Imlay, <i>Bivalvia</i> gen. indet.	Апт-альб	Легостаев О.Г.
[56]	IV-1	48	3260	<i>Arctica</i> sp., <i>Tancredia</i> cf. <i>stelcki</i> McLearn, <i>T.</i> sp. indet., <i>Bivalvia</i> gen. indet.	Апт-альб	Легостаев О.Г.
[29]	IV-2	1	733	<i>Amaltheus margaritatus</i> Montf., <i>Uptonia?</i> sp. indet., <i>Atractites</i> sp. indet., <i>Dentalium</i> sp. indet.	Средний лейас	Полуботко И.В.
[56]	IV-2	2	3120	<i>Kolymithyris</i> cf. <i>kolymensis</i> (Moiss.), <i>Monotis</i> ex gr. <i>ochotica</i> (Keys.), <i>M.</i> cf. <i>ochotica densistriata</i> (Tell.), <i>M.</i> cf. <i>jakutica</i> (Tell.), <i>M.</i> sp. indet., <i>Chlamus?</i> sp. indet.	Норийский	Бычков Ю.М.
[56]	IV-2	3	2582, 5571	<i>Monotis ochotica</i> (Keys.) ( <i>M.</i> ex gr. <i>ochotica</i> (Keys.)), <i>M.</i> cf. <i>ochotica densistriata</i> (Tell.), <i>M.</i> cf. <i>pachypleura</i> (Tell.), <i>M.</i> sp. indet., <i>Gastropoda</i> gen. indet.	Норийский	Бычков Ю.М.
[56]	IV-2	4	2583	<i>Spiriferella?</i> sp. indet., <i>Neocamptocrinus</i> cf. <i>rarus</i> (Scor.), <i>Lissochonetes?</i> sp. indet., <i>Rhynchopora</i> sp. indet.	Ранняя пермь	Бяков А.С.
[29]	IV-2	5	735	<i>Monotis ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica</i> var. <i>densistriata</i> Tell., <i>M. jakutica</i> Tell., <i>Myophoria</i> ex gr.	Норийский	Полуботко И.В.

Автор	Индекс клетки	№ по карте	№ обозначения	Фауна и флора	Возраст	Автор определения
				<i>laevigata</i> (Ziet.), <i>Oxytoma</i> cf. <i>omolonense</i> Kipar.		
[56]	IV-2	6	2580	<i>Costispiriferina</i> sp. indet., <i>Monotis</i> ex gr. <i>ochotica</i> (Keys.), <i>M.</i> sp. indet., <i>Tosapekten?</i> sp. indet.	Норийский	Бычков Ю.М.
[56]	IV-2	7	2597	<i>Attenuatella omolonensis</i> Zav., <i>A.?</i> sp., <i>Anidanthus</i> cf. <i>boikowi</i> (Step.), <i>Bellerophontidae</i> gen. indet.	Карбон-пермь	Бяков А.С.
[56]	IV-2	8	5568	<i>Spiriferidae</i> gen. indet., <i>Mourlonia</i> sp. indet., <i>Straparalus?</i> sp. indet.	Ранняя пермь	Бяков А.С.
[47]	IV-2	9	1002	<i>Monotis ochotica</i> (Keys), <i>M.</i> ex gr. <i>jakutica</i> (Tell.), <i>M.</i> sp. indet., <i>Ammonites?</i> gen. indet., <i>Pecten</i> ex gr. <i>suzukii</i> Kob.	Норийский	Бычков Ю.М.
[56]	IV-2	10	2593	<i>Monotis ochotica ochotica</i> (Keys.), <i>M.</i> cf. <i>ochotica densistriata</i> (Tell.), <i>M. aequicostata</i> (Kipar.), <i>M.</i> sp. indet., <i>Oxytoma omolonense</i> Kipar., <i>Tosapekten hiemalis</i> (Tell.), <i>Gastropoda</i> gen. indet.	Норийский	Бычков Ю.М.
[37]	IV-2	11	2378	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[37]	IV-2	12	794	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Полуботко И.В.
[56]	IV-2	13	5254	<i>Mytiloceramus</i> cf. <i>jurensis</i> (Kosch.), <i>M.</i> sp. indet.	Средняя юра	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	14	218	<i>Inoceramus</i> sp. indet., <i>Belemnites</i> sp. indet.	Средняя юра	Полуботко И.В.
[56]	IV-2	15	2045	<i>Mytiloceramus</i> cf. <i>ussuriensis</i> (Var.), <i>M.</i> ex gr. <i>lucifer</i> (Eichw.), <i>M.</i> sp. indet.	Средняя юра	Паракецова Г.И.
[37]	IV-2	16	961	<i>Belemnites</i> gen. indet.	Юра?	Полуботко И.В.
[56]	IV-2	17	1617	<i>Buchia</i> cf. <i>lahuseni</i> (Pavl.), <i>B.</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	18	1117	<i>Inoceramus ambiguus</i> Eichw.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[37]	IV-2	19	2376	<i>Inoceramus</i> sp. indet., <i>Cardinia?</i> sp. indet.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-2	20	5259	<i>Mytiloceramus?</i> sp. indet., <i>Belemnites</i> sp. indet., <i>Terebratulidae</i> gen. indet.	Средняя юра	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	21	948	<i>Inoceramus</i> sp. indet. ( <i>I.</i> ex gr. <i>porrectus</i> Eichw.)	Средняя юра	Полуботко И.В.
[37]	IV-2	22	272	<i>Brachiopoda</i> gen. indet., <i>Belemnites</i> gen. indet.	Юра	Полуботко И.В.
[56]	IV-2	23	1428	<i>Belemnites</i> sp. indet., <i>Grammatodon?</i> sp. indet.	Средняя юра	Паракецов К.В.
[56]	IV-2	24	3217	<i>Buchia</i> ex gr. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B. krotovi</i> (Pavl.), <i>B.</i> cf. <i>russiensis</i> (Pavl.), <i>B. flexuosa</i> (Parak.), <i>B.</i> cf. <i>trigonoides</i> Lah.?, <i>B.</i> aff. <i>russiensis</i> (Pavl.), <i>B.</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.
[56]	IV-2	25	3215	<i>Buchia</i> cf. <i>obliqua</i> (Tulb.), <i>B.</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.
[29]	IV-2	26	142	<i>Buchia spasskensis</i> (Pavl.)	Валанжинский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	27	317	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Полуботко И.В.
[56]	IV-2	28	2076	<i>Mytiloceramus</i> sp. indet. Обломки от ростров белемнитов	Средняя юра	Паракецова Г.И.
[56]	IV-2	29	5069	<i>Jakutoproductus</i> ex gr. <i>burgaliensis</i> Gan., <i>Cancrinella</i> sp., <i>Anidanthus</i> cf. <i>boikowi</i> (Step.), <i>Krotovia pustulata</i> (Keys.), <i>Spirifer</i> sp., <i>Ptychomphalina</i> cf. <i>talboti</i> Waterhouse	Ранняя пермь	Бяков А.С.
[37]	IV-2	30	312	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Полуботко И.В.
[56]	IV-2	31	2093	<i>Mytiloceramus</i> ex gr. <i>retrorsus</i> (Keys.), <i>M.</i> ex gr. <i>pseudolucifer</i> (Afitsky), <i>M.</i> sp. indet., <i>Bivalvia</i> gen. indet.	Средняя юра	Паракецова Г.И.
[56]	IV-2	32	3198	<i>Mytiloceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Паракецова Г.И.
[56]	IV-2	33	5268	<i>Mytiloceramus</i> off. <i>tuckovi</i> (Polub.), <i>M.</i> ex gr. <i>retrorsus</i> (Keys.), <i>M.</i> sp. indet.	Батский	Паракецов К.В.
[56]	IV-2	34	3212	<i>Buchia</i> aff. <i>orbicularis</i> (Hyatt), <i>B.</i> cf. <i>circula</i> (Parak.), <i>B.</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	35	335	<i>Buchia</i> ex gr. <i>lahuseni</i> (Pavl.), <i>B. pullasi</i> Keys., <i>B.</i> sp. indet.	Поздняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-2	36	5280	<i>B.</i> aff. <i>orbicularis</i> (Hyatt), <i>B.</i> ex gr. <i>lahuseni</i> (Pavl.), <i>B.</i> cf. <i>trigonoides</i> (Lah.), <i>B.</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.
[56]	IV-2	37	1425	<i>Belemnites</i> gen. indet.	Средняя юра-мел	Паракецов К.В.
[56]	IV-2	38	5069	<i>Jakutoproductus</i> ex gr. <i>burgaliensis</i> Gan., <i>Cancrinella</i> sp., <i>Anidanthus</i> cf. <i>boikowi</i> (Step.), <i>Krotovia pustulata</i> (Keys.), <i>Spirifer</i> sp., <i>Ptychomphalina</i> cf. <i>talboti</i> Waterhouse	Ранняя пермь	Караваева Н.И.

Автор	Индекс клетки	№ по карте	№ обозначения	Фауна и флора	Возраст	Автор определения
[56]	IV-2	39	5072	<i>Meleagrinnella</i> sp. indet.	Юра	Паракецов К.В.
[56]	IV-2	40	5267	<i>Mytiloceramus</i> ex gr. <i>pseudolucifer</i> (Afitsky), <i>M. tuckovi</i> (Polub.), <i>M.</i> sp. indet.	Келловейский	Паракецов К.В.
[29]	IV-2	41	147	<i>Buchia</i> cf. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B. inflata</i> Toulou	Берриасский	Паракецов К.В.
[56]	IV-2	42	3213	<i>Buchia piochii</i> (Gabb.), <i>B.</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	43	336	<i>Buchia</i> sp. indet.	Поздняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-2	44	5297	<i>Buchia</i> ex gr. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B.</i> sp. indet.	Берриасский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	45	337	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-2	46	3219, 3220	<i>Oxytoma</i> ( <i>Boreioxytoma</i> ) cf. <i>aucta</i> (Lakh.), <i>O. (B.)</i> sp. indet., <i>Buchia</i> cf. <i>obliqua</i> (Tulb.), <i>B.</i> aff. <i>obliqua</i> (Tulb.), <i>B.</i> sp. indet., <i>Bivalvia</i> sp. indet.	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	47	337	<i>Buchia</i> ex gr. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B.</i> cf. <i>volgensis</i> (Lah.)	Берриасский	Паракецов К.В.
[56]	IV-2	48	5289	<i>Buchia</i> aff. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B.</i> cf. <i>lahuseni</i> (Pavl.), <i>B. obliqua</i> (Tulb.), <i>B.</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	49	339	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-2	50	1433	<i>Belemnites</i> gen. indet., <i>Hastites?</i> sp. indet., <i>Protocargia striatula</i> (Phill.), <i>Variamussum?</i> sp. indet.	Тоар-аален	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	51	342	<i>Buchia</i> cf. <i>unschensis</i> (Pavl.), <i>B.</i> sp. indet.	Берриасский	Паракецов К.В.
[56]	IV-2	52	1435	<i>Mytiloceramus</i> sp. indet., <i>Bivalvia</i> gen. indet.	Средняя юра	Паракецов К.В.
[56]	IV-2	53	3098	<i>Tancredia</i> cf. <i>kurupana</i> Imlay, <i>Arctica?</i> sp., <i>Astarte</i> sp. indet., <i>Entolium</i> sp. indet., <i>Solecurtus?</i> sp. indet.	Апт-альб	Терехова Г.П.
[56]	IV-2	54	1436	<i>Mytiloceramus?</i> sp. indet., <i>Phacoides?</i> sp. indet.	Средняя юра	Паракецов К.В.
[56]	IV-2	55	2100	<i>Arctica?</i> sp., <i>Bivalvia</i> gen. indet.	Апт-альб	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	56	976	<i>Buchia</i> cf. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B.</i> ex gr. <i>volgensis</i> (Lah.), <i>B.</i> ex gr. <i>lahuseni</i> (Pavl.), <i>B.</i> sp. indet.	Берриасский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	57	1303	<i>Inoceramus</i> cf. <i>porrectus</i> Eichw., <i>Belemnites</i> sp.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-2	58	2085	<i>Buchia</i> aff. <i>orbicularis</i> (Hyatt), <i>B.</i> aff. <i>obliqua</i> (Tulb.), <i>B. obliqua</i> (Tulb.), <i>B.</i> cf. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B.</i> cf. <i>circula</i> (Parak.), <i>B.</i> sp. indet., <i>Bivalvia</i> gen. indet., <i>Brachiopoda</i> gen. indet., <i>Nuculoma</i> sp. indet., <i>Entolium</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	59	980	<i>Buchia</i> sp. indet.	Берриасский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	60	378	<i>Buchia</i> ex gr. <i>uncitoides</i> (Pavl.)	Берриасский	Ефимова А.Ф.
[37]	IV-2	61	357	<i>Buchia</i> cf. <i>buloides</i> Lah., <i>B.</i> ex gr. <i>keyserlingi</i> (Lah.), <i>B.</i> sp. indet.	Ранний мел	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	62	377	<i>Buchia</i> ex gr. <i>obliqua</i> (Tulb.), <i>B.</i> sp. indet.	Ранний мел	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-2	63	3090	<i>Tancredia</i> cf. <i>stelcki</i> McLearn	Апт-альб	Терехова Г.П.
[37]	IV-2	64	1353	<i>Buchia</i> ex gr. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B.</i> sp. indet.	Волжский	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-2	65	3080	<i>Buchia</i> cf. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B.</i> sp. indet., <i>Bivalvia</i> gen. indet.	Берриасский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	66	1339	<i>Buchia</i> sp. indet.	Поздняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-2	67	1448	<i>Mytiloceramus</i> sp. indet., <i>Bivalvia</i> gen. indet.	Средняя юра	Паракецов К.В.
[56]	IV-2	68	5629	<i>Mytiloceramus</i> sp. indet., <i>Belemnites</i> gen. indet.	Средняя юра	Паракецов К.В.
[29]	IV-2	69	12	<i>Inoceramus porrectiformis</i> Vor.?, <i>Holcobelus?</i> sp. indet.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-2	70	5314	<i>Buchia fischeriana</i> (Orb.), <i>B.</i> aff. <i>trigonoides</i> (Lah.), <i>B.</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.
[56]	IV-2	71	1652	<i>Mytiloceramus</i> ex gr. <i>pseudolucifer</i> (Afitskiy), <i>M.</i> sp. indet.	Бат-келловей	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	72	1319	<i>Buchia</i> ex gr. <i>russiensis</i> (Pavl.)	Поздняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-2	73	5489	<i>Belemnites</i> gen. indet.	Юра-мел	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	74	363	<i>Inoceramus</i> sp. indet., <i>Belemnites</i> gen. indet.	Средняя юра	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	75	1643	<i>Buchia</i> cf. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B.</i> ex gr. <i>volgensis</i> (Lah.), <i>B.</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.

Автор	Индекс клетки	№ по карте	№ обозначения	Фауна и флора	Возраст	Автор определения
[56]	IV-2	76	5311	<i>Buchia</i> cf. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B. mosquensis</i> (Buch), <i>B. cf. russiensis</i> (Pavl.), <i>B. ex gr. fischeriana</i> (Orb.), <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[29]	IV-2	77	6	<i>Inoceramus ex gr. ussuriensis</i> Vor., <i>I. cf. ambiguus</i> Eichw.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[37]	IV-2	78	412	<i>Buchia ex gr. lahusei</i> (Pavl.), <i>B. cf. volgensis</i> (Lah.), <i>B. sp. indet.</i>	Берриасский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	79	2339	<i>Buchia mosquensis</i> (Buch), <i>B. ex gr. pullasi</i> Keys.	Волжский	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-2	80	1454	<i>Buchia ex gr. fischeriana</i> (Orb.), <i>B. flexuosa</i> (Parak.)	Волжский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	81	2342	<i>Buchia obliqua</i> Tull.?	Поздняя юра	Ефимова А.Ф.
[37]	IV-2	82	1616	<i>Buchia cf. fischeriana</i> (Orb.), <i>B. cf. volgensis</i> (Lah.), <i>B. terebratuloides</i> (Lah.), <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	83	1000	<i>Buchia sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	84	2332	<i>Buchia ex gr. pullasi</i> Keys.	Поздняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-2	85	2637	<i>Tancredia?</i> sp. indet., <i>Mytiloceramus</i> sp. indet.	Байос-бат	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	86	405	<i>Buchia cf. volgensis</i> (Lah.), <i>B. sp. indet.</i>	Берриасский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	87	390	<i>Buchia cf. volgensis</i> (Lah.), <i>B. ex gr. volgensis</i> (Lah.), <i>B. ex gr. lahusei</i> (Pavl.), <i>B. sp. indet.</i>	Берриасский	Паракецов К.В.
[56]	IV-2	88	1083	<i>Buchia cf. trigonoides</i> (Lah.), <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[37]	IV-2	89	2329	<i>Buchia cf. ussuriensis</i> (Pavl.), <i>B. cf. rugosa</i> (Fisch.)	Поздняя юра	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-2	90	1068	<i>Buchia cf. fischeriana</i> (Orb.), <i>B. ex gr. fischeriana</i> (Orb.), <i>B. cf. terebratuloides</i> (Lah.), <i>B. mosquensis</i> (Buch), <i>B. aff. circula</i> (Parak.), <i>B. sp. indet.</i>	Волжский	Паракецов К.В.
[56]	IV-2	91	1087	<i>Dicranodonta cf. dowlingi</i> McLearn, <i>Tancredia cf. stelcki</i> McLearn, <i>Arctica</i> sp. indet., <i>Mytilus</i> sp., <i>Inoceramus cf. anglicus</i> Woods	Апт-альб	Легостаев О.Г.
[56]	IV-2	92	5302	<i>Arctica?</i> sp., <i>Tancredia cf. kurupana</i> Imlay, <i>Thracia</i> sp., <i>Mytilus</i> sp., <i>Gastropoda</i> gen. indet.	Алт-альб	Легостаев О.Г.
[56]	IV-2	93	1061	<i>Arctica?</i> sp., <i>Tancredia cf. kurupana</i> Imlay, <i>T. sp. indet.</i> , <i>Thracia</i> sp., <i>T. cf. stelcki</i> McLearn, <i>Entolium</i> sp. indet., <i>E. cf. utukokense</i> Imlay, <i>Camptonectes</i> sp., <i>Modiolus?</i> ( <i>Mytilus?</i> ) sp., <i>Bivalvia</i> gen. indet.	Апт-альб	Терехова Г.П.
[37]	IV-2	94	356	<i>Inoceramus</i> sp. indet.	Средняя юра	Ефимова А.Ф.
[37]	IV-2	95	354	<i>Inoceramus subambiguus</i> Pcel.?, <i>I. sp. indet.</i>	Юра	Ефимова А.Ф.
[47]	IV-3	1	921	<i>Pseudomonotis cf. substriata</i> Munst., <i>Tancredia</i> sp. indet., <i>Myophoria?</i> sp. indet., <i>Septatiphora?</i> sp.	Лейас?	Бычков Ю.М.
[47]	IV-3	2	428	<i>Inoceramus</i> sp. indet., <i>Belemnites</i> gen. indet.	Средняя юра	Бычков Ю.М.
[36]	IV-3	3	791	<i>Monotis?</i> sp. indet. ( <i>M. ex gr. scutiformis</i> (Tell.))	Норийский	Бычков Ю.М.
[47]	IV-3	4	491	<i>Paeckelmanella expansa</i> (Tschern.), <i>Cancrinella cancriniformis</i> (Tschern.), <i>Clerothyridina cf. toyssiana</i> (Keys.), <i>Aviculopecten</i> sp. indet., <i>Neospirifer</i> sp. indet., <i>Chonetes? brata</i> Treks., <i>Rhynchopora</i> sp., <i>Fenestella</i> sp. indet.	Ранняя пермь	Завадовский В.М.
[47]	IV-3	5	974	<i>Monotis</i> sp. indet. ( <i>M. ex gr. scutiformis</i> (Tell.))	Норийский	Бычков Ю.М.
[47]	IV-3	6	1325	<i>Jakutoproductus cheraskovi</i> Kasch. (ex MS), <i>Krotovia ex gr. pustulata</i> (Keys.), <i>Linoproductus</i> sp., <i>Cancrinella cancriniformis</i> (Tschern.), <i>Rhynchopora</i> sp., <i>Camarophoria</i> sp., <i>Athyria</i> sp. indet., <i>Neospirifer</i> sp. indet.	Ранняя пермь	Завадовский В.М.
[47]	IV-3	7	545	<i>Jakutoproductus cf. cheraskovi</i> Kasch. (ex MS), <i>Pelecypoda</i>	Ранняя пермь	Завадовский В.М.
[56]	IV-3	8	2324	<i>Attenuatella cf. omolonensis</i> Zav., <i>Chonetes</i> sp.	Ранняя пермь	Караваева Н.Н.
[56]	IV-3	9	2321	<i>Rhynchopora ex gr. arctica</i> Zav., <i>Spirifer</i> sp. indet., <i>Neocamptocrinus</i> sp., <i>Anidanthus</i> sp., <i>Lissochonetes omolonensis</i> (Lich.), <i>Rhynchopora cf. arctica</i> Zav., <i>Spiriferella cf. kolymaensis</i> Zav., <i>Edmondia nebrascensis</i> (Gein.)	Ранняя пермь	Бяков А.С.

Автор	Индекс клетки	№ по карте	№ обозначения	Фауна и флора	Возраст	Автор определения
[47]	IV-3	10	978	<i>Jakutoproductus</i> cf. <i>cheraskovi</i> Kasch. (ex MS), <i>Pustula fimbriata</i> Step. (Sow.?), <i>Neophricodotypis</i> sp. nov.?, <i>Conulasia</i> sp. nov.?, <i>Rugosa</i>	Ранняя пермь	Завадовский В.М.
[47]	IV-3	11	1329	<i>Rhynchopora</i> sp. indet., <i>Neospirifer</i> sp. indet., <i>Linoproductus</i> sp. indet.	Ранняя пермь	Завадовский В.М.
[47]	IV-3	12	972	<i>Krotovia?</i> ex gr. <i>pustulata</i> (Keys.), <i>Jakutoproductus cheraskovi</i> Kasch. (ex MS), <i>Rhynchopora</i> sp., <i>Neospicodothyris</i> sp., <i>Linoproductus</i> sp. indet., <i>Cancrinella</i> , <i>Cancriniformis</i> (Tschern.), <i>Pleurotomaria</i> sp., <i>Athyris</i> sp., <i>Camarophoria</i> sp., <i>Neospirifer</i> sp. indet., <i>Gastropoda</i>	Ранняя пермь	Завадовский В.М.
[47]	IV-3	13	1014	<i>Cancrinella cancriniformis</i> (Tschern.), <i>Jakutoproductus cheraskovi</i> Kasch. (ex MS), <i>Crinoidea</i>	Ранняя пермь	Завадовский В.М.
[47]	IV-3	14	1012	<i>Monotis</i> cf. <i>ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica</i> cf. var. <i>eurhachis</i> Tell., <i>Megalodon</i> sp. indet., <i>Oxytoma</i> sp. indet.	Норийский	Бычков Ю.М.
[47]	IV-3	15	1007	<i>Cancrinella cancriniformis</i> (Tschern.), <i>C.</i> sp., <i>Pleurotomaria</i> sp. indet., <i>Neospirifer</i> sp., <i>Linoproductus</i> sp., <i>Athyris</i> sp. indet.	Ранняя пермь	Завадовский В.М.
[47]	IV-3	16	225	<i>Athyris</i> sp. indet.	Ранняя пермь	Завадовский В.М.
[36]	IV-3	17	786	<i>Tomiodendron</i> sp.	Карбон	Кривоносова М.Ю.
[56]	IV-3	18	1406	<i>Pseudolioceras</i> sp. indet.	Тоар-аален	Бычков Ю.М.
[47]	IV-3	19	1303	<i>Monotis</i> cf. <i>ochotica</i> (Keys.), <i>M.</i> ex gr. <i>ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica</i> cf. var. <i>densistriata</i> (Tell.), <i>M. ochotica</i> var. <i>eurhachis</i> Tell., <i>M. ochotica</i> var. <i>lurhaehis</i> Tell., <i>M. ochotica</i> cf. var. <i>aequicostata</i> Kipar., <i>M.</i> cf. <i>jakutica</i> (Tell.), <i>M.</i> sp. indet., <i>Entolium</i> sp. indet., <i>E.</i> cf. <i>kolymaense</i> Kipar., <i>Arca?</i> sp. indet., <i>Gastropoda</i> gen. indet., <i>Dentalium</i> sp. indet., <i>Brachiopoda</i> gen. indet., <i>Palaconeilo</i> sp. indet., <i>Palaconella</i> aff. <i>lunaris</i> Boehm., <i>Oxytoma czekanowskii</i> Tell., <i>O.</i> cf. <i>mojsisovicsi</i> Tell., <i>Pecten</i> sp. indet., <i>Cyrena?</i> sp. indet., <i>Megalodon?</i> sp. indet., <i>Ammonites</i> gen. indet., <i>Nucula</i> sp. indet., <i>Pelecypoda</i> gen. indet., <i>Pentacrinus</i> sp. indet., <i>Lima</i> sp. indet., <i>Myophoria?</i> sp. indet., <i>Gonodon?</i> sp. indet., <i>Leda?</i> sp. indet., <i>Aulacoceras?</i> sp. indet.	Норийский	Бычков Ю.М.
[47]	IV-3	20	1030	<i>Neospirifer</i> sp. indet.	Ранняя пермь	Завадовский В.М.
[56]	IV-3	21	1416	<i>Neocamptocrinus</i> cf. <i>rarus</i> (Scor.), <i>Attenuatella</i> sp. indet., <i>Cladochonus</i> ex gr. <i>magnus</i> Gerth., <i>Spiriferella</i> sp. indet., <i>Anidanthus</i> sp. indet., <i>Lissochonetes</i> sp. indet., <i>Cancrinella</i> sp. indet., <i>Parallelodon</i> sp. indet., <i>Uniformicrinus</i> sp.	Ранняя пермь	Бяков А.С.
[47]	IV-3	22	1010	<i>Oxytoma?</i> sp. indet., <i>Amaltheus?</i> sp. indet., <i>Ammonites</i> gen. indet., <i>Pentacrinus</i> sp. indet.	Лейасский?	Бычков Ю.М.
[56]	IV-3	23	1409	<i>Rugosa</i> gen. indet., <i>Jakutoproductus</i> sp. indet., <i>Cancrinella?</i> sp. indet., <i>Neospirifer</i> sp. indet., <i>Neoshumardites triceps</i> Ruzh., <i>Ammonoidea</i> gen., <i>Neocamptocrinus</i> cf. <i>rarus</i> (Scor.), <i>Uniformicrinus</i> sp.	Ранняя пермь	Бяков А.С.
[37]	IV-3	24	322	<i>Monotis ochotica</i> (Keys.), <i>M.</i> cf. <i>jakutica</i> (Tell.), <i>M. jakutica</i> (Tell.), <i>Oxytoma</i> sp. indet., <i>Pecten</i> ( <i>Chlamys</i> ) cf. <i>similis</i> Kipar., <i>P.</i> ( <i>Eupecten</i> ) <i>suzukii</i> Kob., <i>Gryphaea</i> sp. indet.	Норийский	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-3	25	5582	<i>Monotis</i> cf. <i>ochotica ochotica</i> (Keys.), <i>M. ochotica</i> cf. <i>densistriata</i> (Tell.), <i>Harpax</i> cf. <i>kolymica</i> Polub.	Норийский	Бычков Ю.М.
[47]	IV-3	26	1020	<i>Belemnites</i> gen. indet., <i>Holcobelus</i> sp. indet.	Ааленский	Ефимова А.Ф.
[56]	IV-3	27	1462	<i>Rugosa</i> gen. indet., <i>Anidanthus?</i> sp. indet., <i>Spiriferella?</i> sp. indet., <i>Uniformicrinus</i> sp. indet., <i>Cypricardina</i> Vel., <i>Stuchburia</i> sp. indet.	Пермь	Бяков А.С.
[47]	IV-3	28	1386	<i>Linoproductus?</i> ex gr. <i>cora</i> (Orb.), <i>Neophricodothyris</i> sp., <i>Jakutoproductus cheraskovi</i> Kasch., <i>Harridonia</i> sp.	Поздний карбон	Завадовский В.М.
[36]	IV-4	1		<i>Eucyrtidium</i> sp., <i>Katroma</i> sp., <i>Protunuma?</i> <i>ochiensis</i> Matsuoka, <i>Tricolocapsa</i> sp., <i>T.</i> ex gr. <i>fusififormis</i> Yao, <i>Partsum</i> sp., <i>Hsum</i> sp., <i>Cyrtocapsa</i> sp., <i>Eucyrtidium</i> , <i>Unumaensis</i>	Поздняя юра	Паракецов К.В.
[36]	IV-4	2		<i>Buchia</i> sp. indet.	Волжский	Паракецов К.В.

### Разрезы стратиграфических подразделений

#### 6.1 Частный разрез оленинской толщи на левобережье р. Орловки:\*

1. Туфоалевролиты темно-серые с маломощными (1–3 см) прослоями зеленовато-серых мелкозернистых граувакк с параллельно-линзовидной слоистостью и со следами размыва. В алевролитах встречена фауна брахиопод <i>Settedabania</i> sp. indet., <i>Eumetria</i> sp. indet. ....	50–60
2. Туфопесчаники темно-серые мелкозернистые с линзами черных туфоалевролитов и прослоями тонкозернистых туфопесчаников .....	25–35
3. Черные туфоалевролиты .....	25
4. Туфопесчаники зеленовато-серые, темно-зеленые средне- и крупнозернистые, до гравийных, заключающие линзы и прослои черных туфоалевролитов и тефроидов .....	30
5. Туфопесчаники зеленовато-серые среднезернистые параллельнослоистые с тонкими линзовидными прослоями тонкозернистых песчаников .....	50
6. Граувакки темно-серые мелко- и среднезернистые с тонкими (1–2 см) прослоями темно-серых туфоалевролитов .....	50
7. Туфоалевролиты черные, темно-серые с прослоями мелкозернистых граувакк .....	35
8. Черные туфоалевролиты .....	15

Мощность по разрезу 275–300 м.

#### 6.2 Частный разрез оленинской толщи на правобережье р. Гремучей:

1. Граувакки гравийные темно-серые, зеленые с подчиненными прослоями зеленых псаммитовых граувакк и туфоалевролитов .....	110
2. Граувакки псаммитовые зеленые тонко-, мелко- и разнозернистые с прослоями гравийных граувакк. Отмечаются редкие прослои и линзы туфоалевролитов, тефроидов .....	170
3. Грубое переслаивание зеленовато-серых гравийных и псаммитовых граувакк .....	70–120

Мощность по разрезу 350–400 м.

#### 6.3 Частный разрез яракваамской толщи по левому борту долины р. Яракваам:

1. Туфы плагиодацитов зеленовато-серые псаммитовые витролитокластические .....	20
2. Лавобрекчии плагиориодацитов с прослоями светло-серых плагиориодацитов и серых плагиодацитов .....	36
3. Граувакки серые с зеленоватым и буроватым оттенками гравийно-псаммитовые петрокластические ...	12
4. Туфы плагиодацитов зеленовато-серые тонкопепловые .....	3
5. Тефроиды грязно-зеленовато-серые гравийно-псаммитовые .....	26
6. Плагиориодациты светло-серые стекловатые .....	13
7. Туффиты плагиориодацитов серые, зеленовато-серые .....	10
8. Лавобрекчии плагиориодацитов зеленовато-серые .....	20
9. Туффиты плагиориодацитов, плагиодацитов серые, зеленовато-серые .....	18
10. Туфы плагиодацитов алевро-псаммитовые кристаллолитокластические .....	8
11. Туфы плагиориодацитов, плагиодацитов зеленовато-серые псаммитовые, псефито-псаммитовые литовитрокластические .....	42
12. Плагиодациты серые, зеленовато-серые .....	9
13. Плагиориодациты светло-серые, розовато-серые .....	9
14. Туффиты плагиориодацитов серые псаммитовые .....	12
15. Лавобрекчии плагиориодацитов, плагиодацитов серые стекловатые .....	15
16. Туффиты плагиодацитов серые с зеленоватым оттенком псаммитовые с прослоями петрокластических граувакк .....	40
17. Туффиты плагиориодацитов зеленовато-серые гравийно-псаммитовые .....	120
18. Плагиориодациты светло-серые с зеленоватым оттенком .....	4
19. Туффиты плагиодацитов зеленовато-серые гравийно-псаммитовые .....	14
20. Туффиты плагиодацитов зеленовато-серые псаммитовые .....	9
21. Плагиориолиты светло-серые, светло-зеленовато-серые .....	10
22. Плагиориолиты зеленовато-серые .....	18

Мощность по разрезу 470 м.

#### 6.4 Частный разрез истоковской свиты по руч. Худому [58]:

1. Граувакки гравийные с мелкой галькой эффузивных пород кислого состава с прослоями гравийно-псаммитовых граувакк .....	40
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

\* Здесь и далее мощность дана в метрах.

2. Граувакки полевошпатовые зеленовато-серые с прослоями туфоалевролитов.....	35
3. Гравийные петрокластические граувакки с мелкой галькой эффузивных пород кислого состава.....	6
4. Туфоалевролиты с прослоями туфов и туффитов среднего состава.....	10
5. Туфоалевролиты тонкослоистые.....	3
6. Граувакки алевро-псаммитовые с прослоями и линзами полимиктовых песчаников с известковистым цементом.....	5
7. Туфы крупнопсаммитовые витролитокристаллокластические кислого состава.....	6
8. Туфоалевролиты темно-серые с прослоями полевошпатовых граувакк.....	15
9. Туфоалевролиты тонкослоистые.....	45
10. Граувакки псаммитовые с прослоями (0,8–1,2 м) пепловых туфов кислого состава.....	50
11. Граувакки псаммитовые с прослоями туфоалевролитов и кислых пепловых туфов.....	75
12. Граувакки алевро-псаммитовые, переслаивающиеся с туфоалевролитами.....	60

Мощность по разрезу 350 м.

По разрезу собраны комплексы органических остатков *Jakutoproductus magiveemsi* Ganel., *J. ex gr. cheraskovi* Kasch., *J. verchoyanicus* Fred., *Jakutella sarytchevae* Abr., *Canocrinella* ex gr. *alazeica* Zav., *C. cancriniformis* (Tschern.), *C. kegaliensis* Zav., *Anidantus* ex gr. *dicsoni* (Einor.), *Lieorhychoidea* ex gr. *ripheica* (Step.), *Camerisma* sp. indet., *Brachytyrima* sp. indet., *Neospirifer nitiensis* (Den.), *Rhynchopora* cf. *nikitini* (Tschern.), *R. cf. gaintsinna* (Ler.), *Taimyrella pseudodarwini* (Einor.), *Attenuatella* sp. indet., *Beecheria* sp. indet., *Pentagramyssia* sp. indet., *Aviculopecten* sp. indet., *Linoproductus aagardi* (Toula), *L. cora* (Orb.), *Spiriferella saranae* Vern., *Dielasma elangata* (Mat.).

#### 6.5 Частный разрез истоковской свиты по правому борту р. Яракваам [72]:

1. Пачка переслаивающихся темно-серых с зеленоватым оттенком псаммитовых петрокластических граувакк и серых пепловых туфов плагиодацитов. В граувакках фауна <i>Neocamptocrinus</i> cf. <i>rarus</i> (Scor.).....	15
2. Граувакки петрокластические гравийно-псаммитовые.....	12
3. Туфы плагиориодацитов серые, зеленовато-серые пепловые витрокластические.....	3
4. Песчаники полимиктовые серые среднезернистые с линзовидными прослоями (до 1 м) серых песчаных известняков с плохо сохранившейся фауной гастропод и тонкими (до 0,3 м) прослоями пепловых туфов плагиодацитов.....	6
5. Туфы плагиориодацитов темно-серые пепловые витрокластические с маломощными до 0,4 м прослоями серых полевошпатовых граувакк.....	6
6. Граувакки петрокластические серые псаммитовые с редкими прослоями (0,5–1 м) пепловых витрокластических туфов плагиодацитов.....	13
7. Граувакки полевошпатовые серые, зеленовато-серые разнозернистые.....	11
8. Граувакки полевошпатовые и петрокластические серые, зеленовато-серые разнозернистые, переслаивающиеся с пепловыми витрокластическими туфами плагиодацитов.....	70
9. Туфы плагиориодацитов зеленовато-серые тонкопепловые.....	27
10. Граувакки полевошпатовые серые, зеленовато-серые с фауной <i>Attenuatella</i> sp. indet., <i>Neocamptocrinus</i> cf. <i>rarus</i> (Scor.).....	10
11. Граувакки петрокластические зеленовато-серые гравийно-псаммитовые.....	5
12. Граувакки полевошпатовые зеленовато-серые гравийные.....	6
13. Граувакки полевошпатовые серые, зеленовато-серые гравийные с прослоями серых мелкозернистых полевошпатовых граувакк и линзами зеленых пепловых витрокластических туфов плагиодацитов.....	8
14. Туфы плагиориодацитов темно-серые, черные пепловые с прослоями серых мелкозернистых полевошпатовых граувакк.....	10
15. Граувакки петрокластические псаммитовые грязно-зеленые с линзами зеленых тонкопепловых туфов плагиодацитов и гравийных полевошпатовых граувакк с фауной <i>Attenuatella</i> sp. indet., <i>Neocamptocrinus</i> cf. <i>rarus</i> (Scor.).....	5
16. Граувакки полевошпатовые светло-серые разнозернистые с линзами зеленовато-серых тонкопепловых туфов кислого состава и гравийных полевошпатовых граувакк.....	19
17. Туфы плагиориодацитов серые с зеленоватым оттенком тонкопепловые.....	26
18. Граувакки петрокластические гравийно-псаммитовые с прослоями зеленовато-серых пепловых витрокластических туфов плагиодацитов.....	19
19. Граувакки петрокластические зеленые гравийно-псаммитовые.....	14
20. Граувакки петрокластические зеленые с галькой пепловых туфов кислого состава.....	12
21. Граувакки петрокластические серые, темно-серые алевро-псаммитовые.....	32
22. Граувакки полевошпатовые светло-серые разнозернистые.....	15
23. Граувакки петрокластические серые, зеленовато-серые разнозернистые с прослоями и линзами серых мелкозернистых граувакк и пепловых туфов кислого состава.....	18
24. Туфы плагиориодацитов серые, зеленовато-серые кристалловитрокластические.....	13
25. Граувакки петрокластические гравийно-псаммитовые с линзовидными прослоями гравийных петрокластических граувакк.....	5
26. Граувакки петрокластические алевро-псаммитовые с прослоями пепловых витрокластических туфов плагиодацитов.....	3
27. Тефроиды серые псаммитовые с прослоями серых, голубовато-серых тонкополосчатых кристалловитрокластических туфов плагиодацитов, линзами – гравийных петрокластических граувакк и псефитовых туффитов кислого состава. Фауна гастропод: <i>Ptycomphalina</i> , <i>Rhynchopora</i> ex gr. <i>arctica</i> Zav.....	9

28. Туффиты кислого состава зеленые, зеленовато-серые псаммито-псефитовые с прослоями тонкополосчатых пепловых витрокластических туфов плагиодацитов .....	3
29. Граувакки петрокластические серые, голубовато-серые алевро-псаммитовые, переслаивающиеся с темно-серыми пепловыми туфами кислого состава.....	15
30. Граувакки полевошпатовые серые, зеленовато-серые алевроитовые с фауной: <i>Spiriferella</i> sp. indet., <i>Anidanthus</i> sp. indet., <i>Cancrinella</i> sp., <i>Attenuatella</i> cf. <i>stringocephaloides</i> (Tschern.), <i>Cladochonus</i> ex gr. <i>magnus</i> Gerth., <i>Paralleledon</i> sp. indet., <i>Uniformicrinus</i> sp. indet.....	2
31. Граувакки полевошпатовые серые с прослоями до 0,5 м темно-серых, до черных пепловых туфов кислого состава и линзами ракушечняков с фауной: <i>Cladochonus</i> ex gr. <i>magnus</i> Gerth., <i>Rugosa</i> gen. indet., <i>Anidanthus</i> sp. indet., <i>Attenuatella</i> cf. <i>stringocephaloides</i> (Tschern.), <i>Plagiostoma</i> sp. indet., <i>Rhynchopora</i> cf. <i>arctica</i> Zav., <i>Spiriferella</i> sp. indet., <i>Neocamptocrinus</i> sp.....	3
32. Граувакки полевошпатовые серые псаммитовые с фауной: <i>Cladochonus</i> sp. indet., <i>Attenuatella</i> sp. indet., <i>Athyridae</i> sp. indet. и с тонкими прослоями 0,1–0,2 м темно-серых пепловых туфов кислого состава .....	12
33. Граувакки полевошпатовые серые гравийно-псаммитовые с галькой и линзами голубовато-серых пепловых туфов кислого состава.....	5
34. Граувакки петрокластические серые, зеленовато-серые алевро-псаммитовые с тонкими прослоями серых гравийно-псаммитовых полевошпатовых граувакк .....	3
35. Граувакки полевошпатовые серые, темно-серые разнозернистые с фауной <i>Lissochonetes omolonensis</i> (Lich.), <i>Rhynchopora</i> cf. <i>arctica</i> Zav., <i>Spiriferella</i> cf. <i>kolymaensis</i> Zav., <i>Edmondia nebrascensis</i> (Gein.), <i>Attenuatella</i> cf. <i>omolonensis</i> Zav., <i>Neospirifer</i> sp., <i>Cancrinella</i> sp. indet., <i>Aviculopecten</i> cf. <i>mutabilis</i> Lich., <i>Neocamptocrinus</i> cf. <i>rarus</i> (Scog.) и с прослоями темно-серых полосчатых пепловых витрокластических туфов плагиодацитов ....	13
36. Граувакки полевошпатовые голубовато-зеленые гравийные, гравийно-псаммитовые с прослоями до 2 м серых крупнозернистых полимиктовых песчаников. В песчаниках – галька и обломки псефитовой размерности пепловых туфов кислого состава.....	26
37. Граувакки полевошпатовые серые, зеленовато-голубые алевро-псаммитовые с прослоями гравийных граувакк с многочисленными конкрециями карбонатного состава.....	16
38. Граувакки полевошпатовые зеленовато-голубые гравийно-псаммитовые с линзами и прослоями алевроитовых граувакк .....	29

Мощность пород по разрезу 520 м.

В нижних частях разреза толщи на правобережье р. Яракваам [9] была собрана фауна *Jakutoproductus* cf. *karavaevae* Ganel., *Cancrinella* cf. *alazeica* Zav., *Rhynchopora nikitini* Tschern., *Neospirifer regulatus* (Trauttsch.), *Cladochonus* ex gr. *magnus* Gerth.

6.6 Частный разрез сухоруслинской толщи по правобережью р. Коральвеем [33]:

1. Туфы спекшиеся кислого состава, кристаллокластические мелкопсефитовые .....	50
2. Туфы кислого состава алевроитовые и алевро-пелитовые желтовато-серого цвета.....	50
3. Туффиты среднего состава зеленовато-серого цвета алевро-псаммитовые .....	160
4. Туффиты псаммитовые светло-кремовые, зеленовато-серые кислого и среднего состава с прослоями и линзами туфопесчаников, туфогравелитов, ксенотуфов кислого состава, прослои и линзы известняков.....	140
5. Игнимбриты зеленовато-серого цвета витролитокластические мелкопсефитовые .....	20

Мощность по разрезу 450 м.

6.7 Частный разрез пауктуваамской свиты на левобережье р. Мал. Анюй:

1. Пачка ритмично переслаивающихся аркозов, алевролитов и глинистых сланцев.....	15
2. Сланцы углисто-глинистые с редкими маломощными прослоями алевро-псаммитовых и алевроитовых аркозов.....	120
3. Пачка ритмично переслаивающихся аркозов, алевролитов и глинистых сланцев с редкими прослоями до 0,05 м алевролитов.....	100
4. Аркозы с редкими прослоями (0,2–0,3 м) глинистых сланцев.....	200
5. Пачка ритмично переслаивающихся аркозов, алевролитов и глинистых сланцев.....	80
6. Сланцы углисто-глинистые с редкими маломощными прослоями алевро-псаммитовых и алевроитовых аркозов.....	30
7. Аркозы с редкими прослоями до 0,2 м глинистых сланцев и алевролитов .....	100
8. Пачка ритмично переслаивающихся аркозов и глинистых сланцев .....	40
9. Сланцы углисто-глинистые с редкими прослоями алевроитовых аркозов .....	20
10. Аркозы с прослоями до 0,3 м глинистых сланцев и пелитоморфных известняков.....	120
11. Пачка ритмично переслаивающихся аркозов и глинистых сланцев.....	60
12. Сланцы углисто-глинистые с редкими маломощными прослоями алевро-псаммитовых и алевроитовых аркозов .....	20

Мощность по разрезу 900 м.

6.8 Частный разрез мачваваамской толщи на левобережье р. Мал. Анюй:

1. Пачка чередующихся прослоев аркозов (0,15–0,25 м) серых мелкозернистых и глинистых сланцев до 3 см .....	4
2. Ритмично переслаивающиеся аркозы и углисто-глинистые сланцы с редкими линзовидными прослоями и	



линзами алевролитов и известняков. На контактах слоек аркозов и сланцев скопления фукоидов и отпечатки раковин: <i>Monotis ochotica</i> var. <i>eurchachis</i> Tell., <i>M. ochotica</i> cf. var. <i>pachypleura</i> Tell., <i>M. ochotica</i> cf. var. <i>planicos-tata</i> Efim., <i>M. ochotica</i> (Keys.), <i>M. sp. indet.</i> , <i>Pelecypoda</i> gen. indet. ....	8
3. Аркозы (0,1–6 м) с прослоями до 10 см, редко – до 4 м, глинистых и углисто-глинистых сланцев, до 0,2 м алевролитов и полимиктовых песчаников .....	200

Мощность по разрезу 212 м.

#### 6.9 Частный разрез нижней подтолщи устиевской толщи по руч. Финиш:

1. Песчаники темно-серые мелкозернистые полимиктовые до 0,4 м, чередующиеся с прослоями черных алевролитов .....	100
2. Сланцы глинистые черные, переслаивающиеся с аргиллитами, алевролитами, серыми мелкозернистыми аркозами. Прослой – 0,05–0,2 м .....	80
3. Аркозы темно-серые, серые мелкозернистые до 0,3 м с редкими до 0,05 м прослоями алевролитов, аргиллитов и глинистых сланцев .....	80
4. Пачка ритмично переслаивающихся алевролитов, аргиллитов и глинистых сланцев с редкими прослоями до 0,2 м мелкозернистых полимиктовых песчаников и аркозов .....	190
5. Аркозы буровато-серые мелкозернистые массивные или полосчатые, переслаивающиеся с алевролитами и аргиллитами. Прослой – 0,1–0,3 м .....	150

Мощность по разрезу 500 м.

#### 6.10 Частный разрез нижней подтолщи устиевской толщи в правом борту р. Хребтовой [33]:

1. Алевролиты рассланцованные с прослоями рассланцованных аргиллитов (от 1–2 мм до 5 см), глинистых сланцев и мелкозернистых аркозов (5–20 см) .....	110–120
2. Аркозы мелкозернистые неяснослоистые, содержащие прослой (от долей см до 20 см) рассланцованных алевролитов и аргиллитов .....	120
3. Алевролиты, аргиллиты рассланцованные черные, темно-серые, чередующиеся с прослоями 10–15 см мелкозернистых аркозов и полимиктовых песчаников .....	30–40
4. Пачка тонко переслаивающихся глинистых сланцев, рассланцованных алевролитов и мелкозернистых песчаников .....	40–60
5. Алевролиты рассланцованные с тонкими прослоями до 3 см мелкозернистых аркозов и полимиктовых песчаников .....	30–40
6. Аркозы серые мелкозернистые с прослоями до 3 м рассланцованных алевролитов и мелкозернистых полимиктовых песчаников .....	30–40

Мощность по разрезу 360–420 м.

#### 6.11 Частный разрез верхней подтолщи устиевской толщи по руч. Козел:

1. Аргиллиты, переслаивающиеся с тонкими прослоями алевролитов .....	20
2. Аргиллиты, ритмично переслаивающиеся с алевролитами в пропорциях 5:1 .....	35–40
3. Аркозы и полимиктовые песчаники темно-серые тонкозернистые с тонкими прослоями алевролитов и аргиллитов .....	4–5
4. Аргиллиты, ритмично переслаивающиеся с алевролитами и редкими тонкими прослоями мелкозернистых аркозов .....	20–30
5. Алевролиты с прослоями (до 5 см) аргиллитов и тонкозернистых песчаников .....	12–15
6. Аргиллиты, переслаивающиеся с алевролитами и редкими прослоями тонкозернистых аркозов и полимиктовых песчаников .....	25–35
7. Песчаники серые тонкозернистые полосчатые с редкими прослоями алевролитов и аргиллитов .....	8–10
8. Аргиллиты, ритмично переслаивающиеся с алевролитами и тонкозернистыми песчаниками в соотношении 14:5:1 .....	60–70
9. Аркозы тонкозернистые с редкими прослоями алевролитов и аргиллитов .....	8–10
10. Аргиллиты, переслаивающиеся с алевролитами и редко с песчаниками .....	45–55

Мощность 250–300 м.

#### 6.12 Частный разрез устиевской толщи (нерасчлененные отложения) по правобережью р. Яракваам:

1. Аркозы светло-серые с буроватым оттенком средне-мелкозернистые, переслаивающиеся с алевролитами и глинистыми сланцами .....	85
2. Пачка переслаивающихся черных глинистых сланцев с полосчатыми алевролитами. Наблюдаются единичные пласты аркозов и полимиктовых песчаников (до 15–20 м) .....	175
3. Аркозы буроватые, чередующиеся с песчаниками серыми мелкозернистыми .....	55
4. Сланцы углисто-глинистые, переслаивающиеся с алевролитами и песчаниками .....	142
5. Аркозы серые мелкозернистые с прослоями алевролитов и глинистых сланцев .....	40
6. Сланцы глинистые филлитизированные .....	45
7. Алевролиты, тонко переслаивающиеся с углисто-глинистыми сланцами и мелкозернистыми серыми песчаниками .....	170

8. Сланцы глинистые филлитизированные, переслаивающиеся с полосчатыми алевролитами .....	153
------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Мощность по разрезу 860 м.

6.13 Частный разрез игрековской толщи в верховьях руч. Истокового:

1. Конгломераты мелкогалечные зеленовато-серые, чередующиеся с гравийными граувакками .....	10–15
2. Граувакки полевошпатовые гравийные и гравийно-псаммитовые темно-серые с зеленоватым оттенком с редкими линзами ракушечняков с фауной: <i>Halobia</i> cf. <i>haliluensis</i> Kittl., <i>H.</i> cf. <i>superba</i> Mojs., <i>H. charlyana</i> Mojs., <i>Pseudosirenites</i> ex gr. <i>krinildae</i> Mojs., <i>Cardinia</i> cf. <i>subtrigona</i> Kipar.....	45–50
3. Граувакки полевошпатовые .....	10–15

Мощность 65–80 м.

6.14 Частный разрез приреченской толщи в междуречье Истоковый–Звонкая:

1. Туфоконгломераты мелкогалечные с прослоями и линзами гравелитов с фауной <i>Monotis</i> ex gr. <i>scutiformis</i> (Tell.), <i>M. jakutica</i> (Tell.) .....	10–15
2. Граувакки гравийные, гравийно-псаммитовые полевошпатовые с прослоями петрокластических граувакк и псаммитовых тейроидов. Фауна: <i>Monotis</i> cf. <i>ochotica densistriata</i> (Tell.), <i>M.</i> cf. <i>pachypleura</i> (Tell.).....	35–40
3. Пачка переслаивающихся зеленовато-серых псаммитовых полевошпатовых граувакк с прослоями полимиктовых, часто косослоистых, песчаников, петрокластических граувакк, темно-серых алевролитов, грязно-зеленовато-бурых псаммито-псефитовых тейроидов, туфтитов и туфов среднего состава. Встречаются редкие линзовидные прослои туфоконгломератов и гравелитов. Фауна: <i>Monotis ochotica</i> (Keys.), <i>M. subcircularis</i> Gabb., <i>M.</i> cf. <i>pachypleura</i> (Tell.), <i>M.</i> cf. <i>jakutica</i> (Tell.), <i>Oxytoma</i> cf. <i>omolonense</i> Kipar., <i>Tosapecten hiemalis</i> (Tell.).....	260–300
4. Пачка чередующихся прослоев темно-серых туфоалевролитов, псаммитовых полевошпатовых граувакк, полимиктовых песчаников, тейроидов, туфтитов кислого состава. Фауна: <i>Monotis</i> cf. <i>ochotica</i> (Keys.), <i>M.</i> cf. <i>pachypleura</i> (Tell.), <i>M. aequicostata</i> (Kipar.), <i>Dyscritella</i> cf. <i>agischevi</i> Nekh., <i>Palaeopharus</i> cf. <i>buriji</i> (Kipar.), <i>P.</i> cf. <i>kiparisovae</i> Efim., <i>Tosapecten hiemalis</i> (Tell.) .....	40–50

Мощность по разрезу 350–400 м.

6.15 Частный разрез приреченской толщи по руч. Прозрачному. Нижняя часть:

1. Подводно-оползневые брекчии светло-серые с псаммитовым матриксом и редкими мелкими включениями глинистых пород .....	2
2. Подводно-оползневые брекчии с крупными линзовидными включениями.....	5,5
3. Алевритовые аргиллиты темно-серые рассланцованные .....	13
4. Граувакки серовато-зеленые мелкозернистые.....	0,5
5. Подводно-оползневые брекчии с псаммитовым матриксом, с линейной и прерывисто волнистой слоистостью. Включения линзовидной и неправильной формы глинистого и алевро-глинистого состава. Встречаются отдельные линзы мелкозернистых граувакк.....	20
6. Подводно-оползневые брекчии с крупнопсаммитовым матриксом неслоистые. Наблюдаются переходы к породам с тонкопсаммитовым и алевро-глинистым матриксом .....	8,5
7. Подводно-оползневые брекчии с глинистыми включениями линзовидной формы.....	11
8. Подводно-оползневые брекчии с псаммитовым матриксом с отчетливой прерывисто-линейной и слабо-волнистой слоистостью. Глинистые включения ленточной и линзовидной формы. В кровле пласта крупные (до 25 см) включения известковистых песчаников .....	16
9. Подводно-оползневые брекчии с псаммитовым матриксом. Многочисленными мелкие включения неправильной и округлой формы глинистого состава .....	6
10. Подводно-оползневые брекчии с псаммитовым матриксом. Встречаются глинистые включения неправильной формы и редкие округлые обособления до 20 см псаммитовой размерности.....	7,5
11. Алевритовые аргиллиты темно-серые рассланцованные .....	9
12. Подводно-оползневые брекчии с псаммитовым матриксом светло-серые с мелкими редкими включениями глинистого состава .....	10
13. Подводно-оползневые брекчии со сложным сочетанием темно-серого алевро-псаммитового, серого тонкопсаммитового и зеленого разнозернистого псаммитового матрикса с постепенными переходами окраски и зернистости. Включения: крупные – зеленых разнозернистых граувакк, мелкие – глинистого состава .....	5
14. Подводно-оползневые брекчии с псаммитовым матриксом с мелкими линзовидными и округлыми алевро-глинистыми включениями .....	7,5
15. Подводно-оползневые брекчии с псаммитовым матриксом с крупными линзовидными включениями глинистого состава.....	6,5
16. Подводно-оползневые брекчии с псаммитовым матриксом с мелкими включениями алевро-глинистого состава .....	4
17. Алевритовые аргиллиты темно-серые рассланцованные. В кровле – линзы светло-серых тонкозернистых граувакк .....	3
18. Подводно-оползневые брекчии с тонкопсаммитовым матриксом с линзами и включениями неправильной формы алевро-глинистого состава.....	5
19. Подводно-оползневые брекчии серые со сложным сочетанием и переходами по окраске и зернистости – от существенно глинистых до разнозернистых граувакковых.....	4
20. Линзовидно переслаивающиеся черные алевритовые аргиллиты и серые тонко- и мелкозернистые грау-	

вакки.....	1
21. Алевритовые аргиллиты темно-серые с редкими мелкими включениями серо-зеленых разнозернистых граувакк .....	7
22. Алевритовые аргиллиты темно-серые с крупными (до 5 см) линзами серо-зеленых разнозернистых граувакк.....	1
23. Подводно-оползневые брекчии со сложным сочетанием материала разной зернистости в матриксе ..	1,5
24. Подводно-оползневые брекчии светло-серые с тонкопсаммитовым матриксом с неправильными включениями и мелкими линзами темно-серых глинистых включений.....	8
25. Подводно-оползневые брекчии. Матрикс псаммитовый – от тонкозернистого до разнозернистого с редкими расщепленными линзами длиной 20–30 см при мощности 0,5–3 см алевро-глинистого состава.....	9
26. Подводно-оползневые брекчии светло-серые с тонкопсаммитовым матриксом, с линзовидными и неправильными включениями .....	10
27. Подводно-оползневые брекчии светло-серые с тонкопсаммитовым матриксом, с единичными мелкими глинистыми включениями .....	11,5
28. Породы с линзовидной и прерывистой волнистой слоистостью, с чередованием слоев алевро-псаммитового, алевро-глинистого и псаммитового состава, темно-серой, серой светло-серой, серо-зеленой окраски. По простиранию слоистые породы переходят в массивные брекчиевидные подводно-оползневые брекчии ....	8

Мощность 317 м.

Верхняя часть (водораздел руч. Олений–Веда):

1. Гравийные граувакки, переслаивающиеся с тонкопсаммитовыми граувакками.....	18
2. Граувакки тонкопсаммитовые зеленые массивные в тонком переслаивании с зелеными туфоалевролитами .....	38
3. Переслаивающиеся гравийные псаммитовые и тонкопсаммитовые граувакки зеленого цвета. В тонкопсаммитовых разновидностях граувакк – выклинивающиеся прослои зеленых туфоалевролитов и алевритовых аргиллитов. Наблюдаются постепенные переходы от гравийных разновидностей к псаммитовым и алевролитовым .....	24
4. Граувакки зеленые псаммитовые с переходами к гравийным разновидностям .....	30
5. Пачка переслаивающихся зеленых гравелито-конгломератов с псаммитовыми граувакками. В псаммитовых разновидностях наблюдается линейная и слабоволнистая слоистость. Слойки представлены зелеными мелкообломочными подводно-оползневыми брекчиями с алеврито-глинистым цементом и обломками тонкозернистых тефроидов .....	80
6. Гравелито-конгломераты зеленые с галькой терригенных пород. Нередки переходы до псаммитовых граувакк. В основании – пласт (5 м) валунно-галечных конгломератов.....	34
7. Граувакки тонко- и разнозернистые с постепенными переходами до гравийных разновидностей. В верхах – тонкие линзы зеленых туфоалевролитов.....	42
8. Гравелито-конгломераты, переслаивающиеся с гравийными и псаммитовыми граувакками. В псаммитовых разновидностях наблюдается тонкая линзовидная слоистость .....	20
9. Гравелито-конгломераты полимиктовые, чередующиеся с зелеными гравийными граувакками, встречаются редкие прослои зеленых псаммитовых граувакк с мелкими линзами зеленых туфоалевролитов.....	28
10. Подводно-оползневые брекчии со сложными сочетаниями зеленого тонкопсаммитового и алеврито-глинистого материала с переходами в линзовидное переслаивание. Встречаются редкие тонкие прослои зеленых гравийных граувакк.....	3

Мощность по разрезу 320 м.

6.16 Частные разрезы широкинской толщи. Верховья руч. Тэлькылькувеем [43]:

1. Пачка переслаивающихся темно-серых мелкозернистых песчаников (0,15–0,4 м) и черных алевролитов до 0,15 м.....	50
2. Алевролиты с редкими маломощными до 0,05 м прослоями темно-серых мелкозернистых песчаников .....	15
3. Пачка неравномерно переслаивающихся черных алевролитов (0,05–0,4 м) и серых мелкозернистых аркозов до 0,2 м .....	25
4. Пачка неравномерно переслаивающихся черных алевролитов до 1,5 м с редкими маломощными прослоями темно-серых косослоистых алевролитов до 0,04 м и темно-серых мелкозернистых песчаников до 0,3 м .....	20
5. Песчаники темно-серые мелкозернистые (0,2–0,4 м) с маломощными до 0,1 м прослоями черных алевролитов .....	15
6. Пачка неравномерно переслаивающихся черных алевролитов до 1,5 м с редкими маломощными прослоями темно-серых косослоистых алевролитов до 0,04 м и темно-серых мелкозернистых песчаников до 0,3 м .....	25
7. Пачка переслаивающихся серых мелкозернистых аркозов (0,05–0,3 м) и черных алевролитов (0,05–0,4 м) .....	30

Мощность по разрезу 150 м.

Правобережье руч. Угрюмый [33]:

1. Пачка переслаивающихся мелко-среднезернистых песчаников и алевролитов.....	20
-------------------------------------------------------------------------------	----

2. Песчаники грубо- и среднезернистые с прослоями среднезернистых песчаников с «плавающей» галькой и гравием. Фауна: <i>Otapiria</i> cf. <i>originalis</i> (Kipar.), <i>Bivalvia</i> gen. indet. ....	40
3. Серые крупнозернистые песчаники .....	15
4. Песчаники грубо- и среднезернистые с прослоями среднезернистых песчаников с «плавающей» галькой и гравием; линзами зеленовато-серых алевро-псаммитовых туфов среднего состава .....	30
5. Пачка тонко переслаивающихся песчаников и алевролитов .....	10
6. Песчаники мелко- и среднезернистые с прослоями и линзами среднезернистых туфопесчаников с известковистыми конкрециями .....	60
7. Пачка переслаивающихся мелко-, среднезернистых песчаников и алевролитов.....	35
8. Песчаники серые крупнозернистые.....	15
9. Песчаники средне- и грубозернистые с прослоями среднезернистых туфопесчаников с «плавающей» галькой и гравием; линзами зеленовато-серых алевро-псаммитовых туфов среднего состава .....	70

Мощность по разрезу 300 м.

#### 6.17 Частный разрез койгвеевской свиты в бассейне руч. Стойбищного:

1. Пачка переслаивающихся темно-серых алевролитов и зеленовато-серых мелкозернистых граувакк. В алевролитах встречен <i>Pseudolioceras</i> sp. indet. ....	40
2. Алевролиты темно-серые полосчатые с редкими прослоями мелкозернистых зеленовато-серых граувакк. Фауна: <i>Mytiloceras</i> sp. indet. ....	20
3. Пачка переслаивающихся темно-серых алевролитов и зеленовато-серых мелкозернистых граувакк. Мощность прослоев алевролитов 1–2,5 м, граувакк – 0,5–3 м. В средней части пачки встречен <i>Mytiloceras</i> ex gr. <i>ambiguus</i> Eichw. ....	290
4. Алевролиты темно-серые .....	10

Мощность по разрезу 360 м.

#### 6.18 Частный разрез лосихинской свиты в бассейне руч. Стойбищный:

1. Туфогравелиты зеленовато-серые с прослоями полевошпатовых гравийных, гравийно-псаммитовых зеленовато-серых граувакк и темно-серых алевролитов .....	50
2. Граувакки полевошпатовые гравийно-псаммитовые, псаммитовые зеленовато-серые, переслаивающиеся с туфогравелитами и темно-серыми алевролитами .....	100
3. Граувакки полевошпатовые псаммитовые, переслаивающиеся с темно-серыми, до черных, алевролитами и полосчатыми алевропесчаниками .....	100
4. Туфогравелиты зеленовато-серые и разнозернистые граувакки .....	70
5. Алевропесчаники полосчатые, содержащие прослой плотных темно-серых алевролитов, среднезернистых буроватых туфопесчаников, грязно-зеленовато-серых псаммитовых петрокластических граувакк. Среди алевролитов фауна: <i>Mytiloides quenstedti</i> (Pcel.), <i>M.</i> sp. indet. ....	110
6. Алевролиты серые, зеленовато-серые, темно-серые плотные, чередующиеся со слоистыми алевропесчаниками и содержащие прослой гравийно-псаммитовых полевошпатовых граувакк.....	120
7. Граувакки полевошпатовые зеленовато-серые псаммитовые, переслаивающиеся с темно-серыми алевролитами и полосчатыми алевропесчаниками. Фауна: <i>Mytiloceras elongatus</i> Kosch. ....	100
8. Алевропесчаники полосчатые с прослоями граувакк, кристаллолитокластических туфов среднего состава, темно-серых туфоалевролитов и мелкогалечных туфоконгломератов.....	50

Мощность по разрезу 700 м.

#### 6.19 Разрез каркаснинской свиты по правобережью р. Заполярной:

1. Алевролиты темно-серые и зеленовато-серые граувакки с прослоями туфоалевролитов и туфопесчаников .....	110
2. Алевролиты с прослоями мелкозернистых граувакк. Фауна: <i>Mytiloceras</i> sp. indet. ....	50
3. Алевролиты с прослоями алевролитов и мелкозернистых граувакк. Фауна: <i>Mytiloceras</i> sp. indet. ....	48
4. Песчаники серые полимиктовые. Фауна: <i>Mytiloceras godunzowi</i> Afitsky, <i>M. pseudolucifer</i> Afitsky, <i>M. aff. eximius</i> Eichw., <i>Meleagrinnella</i> sp. indet., <i>Goniomya</i> sp. ....	2
5. Песчаники полимиктовые мелкозернистые и алевролиты с <i>Meleagrinnella</i> sp. indet. ....	17
6. Алевролиты с редкими прослоями мелкозернистых песчаников с <i>Mytiloceras</i> sp. indet. ....	22

Мощность по разрезу 250 м.

#### 6.20 Разрез тэлькылькувеевской толщи в правом борту р. Тэлькылькувеем:

1. Конгломераты разногалечные и валунные .....	50
2. Гравелиты с прослоями зеленовато-серых грубозернистых полимиктовых песчаников, содержащих редкую мелкую гальку осадочных пород и кварца .....	40
3. Пачка грубого переслаивания разногалечных конгломератов, гравелитов, зеленовато-серых грубозернистых полимиктовых песчаников.....	220
4. Конгломераты мелкогалечные с редкими маломощными прослоями гравелитов и темно-серых мелкозернистых полимиктовых песчаников.....	290
5. Песчаники зеленовато-серые полимиктовые с редкими маломощными прослоями черных алевролитов до	

0,1 м, полимиктовых песчаников с известковистым цементом и мелкогалечных конгломератов до 0,3 м. В песчаниках встречены остатки бухий: <i>Buchia mosquensis</i> (Buch), <i>B. lindstroemi</i> (Sok.), <i>B. aff. orbicularis</i> (Hyatt), <i>B. rugosa</i> (Fisch.), <i>B. piochii</i> (Gabb.).....	85
6. Пачка неравномерного переслаивания зеленовато-серых, темно-серых мелкозернистых полимиктовых песчаников (0,2–10 м) и гравелитов (до 2 м). В песчаниках с известковистым цементом встречены остатки бухий плохой сохранности.....	170
7. Песчаники темно-серые мелкозернистые и зеленовато-серые грубозернистые с маломощными (до 0,1 м) прослоями черных алевролитов .....	30
8. Песчаники полимиктовые мелкозернистые и гравелиты с маломощными (до 0,2 м) прослоями мелкогалечных конгломератов.....	115

Мощность по разрезу 1 000 м.

6.21. Частный разрез тэтэмвеемской толщи в междуречье Памятная–Прав. Кульпольней:

1. Алевролиты черные, темно-серые с прослоями 0,25–1 м мелкозернистых полимиктовых песчаников .	15
2. Песчаники полимиктовые мелко- и среднезернистые 0,5–5 м с прослоями 0,25–1 м черных алевролитов .....	105
3. Песчаники полимиктовые среднезернистые, переслаивающиеся с гравелитами и алевролитами .....	80

Мощность по разрезу 200 м.

6.22 Частные разрезы нижней подтолщи кораньвеемской толщи по р. Перевальной:

1. Переслаивающие прослои базальтов, лавобрекчий и кластолав основного состава .....	130
2. Базальты зеленовато-серые массивные.....	56
3. Базальты темно-серые миндалекаменные.....	146
4. Кластолавы основного состава .....	24
5. Базальты зеленовато-серые массивные.....	102
6. Туфы основного состава зеленовато-серые, вишневые пелитовые .....	2
7. Кластолавы и лавобрекчий основного состава, чередующиеся с пластами metabазальтов зеленого цвета и вишнево-красных литокластических туфов основного состава.....	300

Мощность по разрезу 785 м.

Северная пластина. Водораздел р. Кораньвеем–руч. Находка:

1. Пиллоу-лавы базальтов с характерной шаровой отдельностью .....	110
2. Лавобрекчий базальтов с прослоями (10–15 м) сильно измененных вторичными процессами красновато-бурых базальтов .....	170
3. Базальты зеленовато-серые .....	80
4. Базальты темно-серые миндалекаменные, чередующиеся с пластами сильно измененных вторичными процессами базальтов .....	170
5. Метабазальты зеленые с миндалекаменной текстурой, с шаровой и подушечной отдельностями .....	110

Мощность по разрезу 640 м.

Южная пластина. Водораздел р. Кораньвеем–руч. Находка:

1. Лавобрекчий основного состава грязно-зеленого цвета.....	92
2. Метабазальты зеленого цвета с шаровой отдельностью .....	74
3. Лавобрекчий основного состава грязно-зеленого цвета.....	43
4. Базальты темно-серые миндалекаменные с шаровой отдельностью.....	98
5. Лавобрекчий основного состава грязно-зеленого цвет.....	110

Мощность по разрезу 417 м.

6.23 Частные разрезы верхней подтолщи кораньвеемской толщи по р. Кораньвеем:

1. Туфы основного состава, чередующиеся с темно-серыми кремнисто-глинистыми породами и содержащие маломощные 0,5–0,8 м прослой пелитовых терригенных пород, обогащенных углистым материалом ...	80
2. Туфы псаммитовые и псефитовые основного состава.....	25
3. Кремнисто-глинистые породы темно-зеленовато-серого цвета .....	10
4. Туфы базальтов зеленовато-серые псефитовые с тонкими прослоями яшм и витрокластических туфов среднего состава.....	20
5. Туфы базальтов пестроокрашенные псефитовые.....	10
6. Базальты грязно-зеленовато-серые с подушечной отдельностью, с линзами яшм в межподушечном пространстве.....	70

Мощность по разрезу 215 м.

Междуречье Кораньвеем–Находка:

1. Кремнисто-глинистые породы, переслаивающиеся с черными пелитовыми рассланцованными терригенными породами .....	15
2. Туффиты светло-зеленовато-серого цвета основного состава .....	35
3. Туфы псаммитовые основного состава, переслаивающиеся с ярко-зелеными туффитами и пепловыми туфами основного состава .....	130
4. Метабазальты с шаровой отдельностью .....	70

Мощность по разрезу 250 м.

6.24 Частные разрезы теньгельвеевской толщи. Правобережье р. Хребтовой (руч. Дуга):

1. Алевролиты темно-серые рассланцованные с редкими маломощными прослоями мелко- и тонкозернистых песчаников. Породы интенсивно дислоцированы .....	200
2. Тектоническая зона, сложенная интенсивно перемятыми алевролитами, заключающими разноразмерные (до глыбовых) обломки базальтов .....	20
3. Базальты темно-серые, буровато-серые афировые и мелкопорфировые, часто бесструктурные, содержащие линзовидные прослои уплотненных зеленовато-серых алевролитов .....	20
4. Пачка переслаивающихся темно-серых алевролитов (1–5 м) и мелкозернистых песчаников (0,5–4 м). Пласты песчаников будинированы .....	260

Мощность по разрезу 700 м.

Верховья руч. Цирковый:

1. Алевролиты черные, переслаивающиеся с серыми мелко- и крупнозернистыми полимиктовыми песчаниками. Встречаются линзовидные прослои 0,3–1,5 м грубозернистых песчаников .....	10–25
2. Граувакки гравийно-псаммитовые .....	2
3. Алевролиты, тонко переслаивающиеся с мелкозернистыми песчаниками .....	4
4. Песчаники серые кремневидные .....	2
5. Алевролиты, тонко переслаивающиеся с мелкозернистыми песчаниками .....	20
6. Пачка переслаивающихся мелко- и среднезернистых полимиктовых песчаников. В верхах – прослои (0,6–0,8 м) туфов среднего состава .....	60
7. Пачка переслаивающихся крупно- и среднезернистых полимиктовых песчаников. В нижней части – прослой (0,2–0,6 м) туфов андезитов и пепловых туфов дацитов .....	20
8. Алевролиты черные, тонко переслаивающиеся с мелкозернистыми песчаниками .....	1
9. Базальты подушечные .....	4
10. Песчаники серые, темно-серые разнозернистые .....	2
11. Песчаники мелко- и грубозернистые, переслаивающиеся с алевролитами .....	35–40

Мощность по разрезу 200 м.

6.25 Разрез отложений шеховской толщи:

1. Граувакки петрокластические гравийные и гравийно-псаммитовые. В основании – прослои до 0,5 м мелкогалечных конгломератов. Фауна: <i>Buchia</i> sp. indet. ....	16
2. Граувакки петрокластические зеленовато-серые с прослоями псаммитовых гравийно-псаммитовых петрокластических граувакк .....	8
3. Граувакки петрокластические зеленовато-серые с многочисленными конкрециями песчаного состава до 2–5 см, чередующиеся с голубовато-серыми псаммитовыми полевошпатовыми граувакками с многочисленными мелкими до 1 см конкрециями пиритового состава и содержащие прослои до 0,7 м черных алевролитов .....	25
4. Туфопесчаники серые, зеленовато-серые среднезернистые с прослоями 0,6–0,8 м зеленовато-серых алевро-псаммитовых граувакк. В основании – линзы сильно трещиноватых алевролитов .....	13
5. Песчаники полимиктовые темно-серые, зеленовато-серые мелкозернистые .....	2
6. Граувакки полевошпатовые серые неравномернослоистые алевро-псаммитовые с прослоями гравийно-псаммитовых граувакк .....	12
7. Песчаники полимиктовые темно-серые слоистые мелкозернистые (0,5–1 м), переслаивающиеся с зеленовато-серыми гравийно-псаммитовыми граувакками (1–1,5 м) и светло-серыми тонкозернистыми полимиктовыми песчаниками (0,1 м) .....	14
8. Алевролиты черные, темно-серые с прослоями 0,3–0,8 м тонкослоистых алевро-псаммитовых полевошпатовых граувакк и тонкозернистых полимиктовых песчаников с фауной <i>Buchia</i> cf. <i>piochii</i> (Gabb.), <i>B.</i> sp. indet., <i>Protocardia</i> cf. <i>concinna</i> (Buch) .....	22
9. Граувакки полевошпатовые серовато-зеленые псаммитовые с прослоями серых мелкозернистых полимиктовых песчаников. Фауна: <i>Buchia</i> sp. indet. ....	65
10. Туфопесчаники грязно-зеленовато-серые среднезернистые с прослоями до 0,5 м гравийно-псаммитовых петрокластических граувакк .....	25
11. Граувакки полевошпатовые серые, зеленовато-серые псаммитовые с редкими прослоями 1–1,5 м тонкозернистых полимиктовых песчаников и темно-серых алевролитов .....	100
12. Алевролиты черные, темно-серые с редкими прослоями 0,5–0,8 м тонкозернистых полимиктовых песчаников .....	25
13. Граувакки полевошпатовые буровато-зеленовато-серые гравийно-псаммитовые, чередующиеся с мелко- и среднезернистыми зеленовато-серыми полимиктовыми песчаниками и темно-серыми алевролитами. Фауна:	

<i>Buchia</i> cf. <i>terebratuloides</i> (Lah.), <i>B. circula</i> (Parak.), <i>H. cf. fischeriana</i> (Orb.).....	55
14. Граувакки полевошпатовые зеленовато-серые псаммитовые с прослоями 0,5–1,2 м серых тонкозернистых полимиктовых песчаников. Фауна: <i>Buchia</i> ex gr. <i>fischeriana</i> (Orb.), <i>B. mosquensis</i> (Buch).....	25

Мощность по разрезу 400 м.

6.26 Разрез нижней подтолщи валуннинской толщи на правом берегу р. Бол. Анюй:

1. Алевролиты черные, темно-серые с тонкими (редко – до 1 м) прослоями светло-серых, серых тонко- и мелкозернистых полимиктовых песчаников и с редкими линзовидными слоями до 0,03 м ракушечников с фауной <i>Buchia</i> cf. <i>trigonoides</i> (Lah.), <i>B. cf. fischeriana</i> (Orb.), <i>B. aff. obliqua</i> (Tull.), <i>B. aff. circula</i> (Parak.).....	16
2. Алевролиты черные, темно-серые с фауной <i>Buchia</i> aff. <i>tenuicollis</i> (Pavl.), <i>B. aff. krotovi</i> (Pavl.), <i>B. ex gr. lahuseni</i> (Pavl.).....	45
3. Песчаники полимиктовые серые, зеленовато-серые мелко- и среднезернистые с прослоями 0,5–2 м грязно-зеленовато-серых гравийно-псаммитовых полевошпатовых граувакк и единичными прослоями до 4 м полосчатых алевро-псаммитовых пород (тонкие 1–2 мм чередующиеся слои алевролитов и мелкозернистых песчаников). В песчаниках встречаются известковистые конкреции до 2–3 см.....	135
4. Граувакки полевошпатовые серые псаммитовые, переслаивающиеся с темно-серыми полимиктовыми песчаниками и темно-серыми с зеленоватым оттенком алевролитами.....	30
5. Граувакки полевошпатовые зеленовато-серые псаммитовые, переслаивающиеся с черными ритмично полосчатыми алевролитами. Встречаются редкие маломощные до 0,3 м прослои гравийных и гравийно-псаммитовых граувакк.....	70
6. Песчаники полимиктовые зеленовато-серые разнозернистые с прослоями гравийно-псаммитовых полевошпатовых граувакк.....	30
7. Граувакки полевошпатовые зеленовато-серые псаммитовые с редкими прослоями до 1–3 м серых мелкозернистых полимиктовых песчаников и черных, темно-серых алевролитов с фауной <i>Buchia</i> aff. <i>orbicularis</i> (Hyatt), <i>B. cf. lindstroemi</i> (Sok.), <i>Gastropoda</i> gen. indet.....	50
8. Граувакки полевошпатовые гравийно-псаммитовые с прослоями до 1 м гравелитов.....	8
9. Граувакки полевошпатовые зеленовато-серые псаммитовые с маломощными до 0,3 м прослоями черных алевролитов. Фауна: <i>Buchia</i> aff. <i>orbicularis</i> (Hyatt), <i>B. cf. obliqua</i> (Tulb.), <i>B. inflata</i> (Toula), <i>B. cf. flexuosa</i> (Parak.), <i>B. cf. circula</i> (Parak.), <i>B. cf. piochii</i> (Gabb.), <i>B. ex gr. lahuseni</i> (Pavl.), <i>Lima</i> sp. indet.....	5
10. Граувакки полевошпатовые серые, зеленовато-серые псаммитовые с крупными (до 10 см) карбонатными конкрециями. Фауна: <i>Buchia</i> cf. <i>orbicularis</i> (Hyatt), <i>B. piochii</i> (Gabb.).....	8
11. Граувакки полевошпатовые зеленовато-серые псаммитовые с прослоями 0,5–2 м гравийно-псаммитовых граувакк, темно-серых мелкозернистых полимиктовых песчаников и черных алевролитов.....	38
12. Граувакки полевошпатовые зеленовато-серые псаммитовые, гравийно-псаммитовые, переслаивающиеся с темно-серыми разнозернистыми полимиктовыми песчаниками. Фауна: <i>Buchia</i> cf. <i>orbicularis</i> (Hyatt), <i>B. aff. circula</i> (Parak.), <i>B. sp. indet.</i> .....	65

Мощность по разрезу 500 м.

6.27 Разрез нутесынской свиты на левобережье р. Нутесын:

1. Конгломераты пестроокрашенные полимиктовые валунно-галечные с редкими линзовидными прослоями гравелитов и серых грубозернистых полимиктовых песчаников.....	120
2. Конгломераты пестроокрашенные полимиктовые валунно-галечные, переслаивающиеся с гравелитами и грубозернистыми полимиктовыми песчаниками. Прослой углистых алевролитов с остатками флоры: <i>Coniopteris onychioides</i> Vassil. et K.-M., <i>Phoenicopsis</i> ex gr. <i>magnifolia</i> Pryn., <i>P. cf. speciosa</i> Heer, <i>Nilssonsonia comptula</i> Heer.....	80
3. Конгломераты пестроокрашенные полимиктовые валунно-галечные.....	70
4. Конгломераты мелкогалечные с редкими маломощными до 0,5 м прослоями зеленовато-серых и буроватых гравелитов и грубозернистых песчаников с мелкими обугленными растительными остатками.....	70
5. Песчаники грубозернистые и гравелиты зеленовато-серые, серые, буроватые полимиктовые с подчиненными прослоями мелкогалечных конгломератов. В песчаниках – редкие растительные остатки.....	60
6. Конгломераты мелко- и крупногалечные.....	100

Мощность по разрезу 500 м.

6.28 Разрез кульпольнейской свиты на левобережье р. Нутесын:

1. Конгломераты с прослоями и линзами грубозернистых полимиктовых песчаников и гравелитов, количество которых вверх по разрезу возрастает. В основании встречаются пласты туфоконгломератов, выклинивающиеся по простиранию. Песчаники содержат раннемеловую флору: <i>Onychiopsis elongata</i> (Geyl.) Vor., <i>Podozamites lanceolatus</i> L. et H., <i>Pterophyllum</i> sp.....	150–200
2. Песчаники полимиктовые средне-, крупно- и грубозернистые с подчиненными прослоями и линзами мелкогалечных конгломератов, количество которых убывает вверх по разрезу. Песчаники содержат остатки унифицированной древесины и остатками ископаемой флоры: <i>Onychiopsis</i> aff. <i>psilotoides</i> Stok. et Webb., <i>Birisia</i> cf. <i>onychioides</i> (Vassil. et K.-M.) Samyl., <i>Phoenicopsis</i> cf. <i>angustifolia</i> Heer, <i>Coniopteris</i> cf. <i>onychioides nipponensis</i> Vor.....	200–300
3. Конгломераты крупногалечные с линзами и прослоями грубозернистых полимиктовых песчаников. В песчаном цементе конгломератов встречаются древесные остатки и линзочки каменного угля мощностью несколько сантиметров.....	450–500

Мощность по разрезу 800–1 000 м.

6.29 Частный разрез тытыльвеемской свиты на правом берегу р. Кульпольней:

1. Базальты темно-серые афировые с редкими прослоями андезибазальтов .....	130
2. Андезиты зеленовато-серые с прослоями мелкопорфировых базальтов и их туфов .....	100
3. Трахибазальты темно-серые, до черных, афировые .....	50
4. Туфы зеленые псефитовые среднего состава .....	30
5. Андезиты зеленовато-серые с прослоями туфов среднего состава .....	40

Мощность по разрезу 350 м.

6.30 Частный разрез нижней подтолщи левотеньвельвеемской толщи в междуречье Змейка–Эврика:

1. Тонкослоистые алевролиты, чередующиеся с алевритовыми аргиллитами и аргиллитами. Встречаются единичные тонкие до 10 см прослой серых мелкозернистых песчаников .....	40
2. Пачка переслаивающих песчаников алевролитов и аргиллитов .....	35
3. Алевритовые аргиллиты, алевритовые аргиллиты с переходами к тонкослоистым алевролитам; единичные прослой песчаников .....	45
4. Пачка тонкого (мм–первые см) в сочетании с более грубым (0,5–3 м) переслаивания алевролитов и аргиллитов с тонко- и мелкозернистыми песчаниками .....	125–135

Мощность по разрезу 245–255 м.

6.31 Частный разрез верхней подтолщи левотеньвельвеемской толщи в верховьях руч. Березка (междуречье Змейка–Эврика):

1. Пачка грубого (4–5 м, до 20–30 м) переслаивания серых, темно-серых мелкозернистых песчаников с темно-серыми, черными алевролитами, алевритовыми аргиллитами. Песчаники преобладают (75 %) .....	115
2. Песчаники серые, серо-зеленые мелко- и среднезернистые массивные с нерезко выраженной линейной слоистостью. Единичные прослой темно-серых алевролитов мощностью до 1–2 м .....	90

Мощность по разрезу 205 м.

6.32 Разрез уткугтынской толщи [49] на правом берегу оз. Уткугтыхын:

1. Конгломераты полимиктовые крупногалечные. Галька хорошо окатана и представлена эффузивными породами кислого и основного состава, плагиориолитами, в меньшем количестве – аргиллитами, алевролитами и песчаниками, плагиогранитами, кварцем. В них заключены обугленные остатки растений .....	2
2. Песчаники темно-серые косослоистые разнозернистые с прослоями алевролитов и аргиллитов .....	200
3. Конгломераты полимиктовые .....	100

Мощность по разрезу 302 м.

6.33 Разрезы нижней подтолщи утайвеемской толщи в междуречье Нутесын–Кульпольней. Западная часть вулканоструктуры:

1. Дациты коричневые, чередующиеся с белыми риолитами .....	30
2. Риолиты светло-серые с подчиненными прослоями бурых дацитов .....	30
3. Туфы желтые, белесые литокластические кислого состава с прослоями белых риолитов и коричневых и бурых дацитов .....	60
4. Риолиты стекловатые .....	20
5. Риолиты светло-желтые .....	15
6. Дациты серые и светло-бурые .....	20
7. Риолиты белые, светло-желтые с редкими прослоями бурых дацитов .....	25
8. Туфы светло-серые литокластические кислого состава с прослоями риолитов .....	15

Мощность по разрезу 215 м.

Центральная часть вулканоструктуры:

1. Дациты бурые .....	10
2. Туфы светло-желтые литокластические кислого состава .....	60
3. Дациты бурые с прослоями риолитов и светло-серых, желтоватых литокластических туфов кислого состава .....	50
4. Туфы светло-желтые литокластические кислого состава с прослоями светло-кремовых и белых риолитов .....	25
5. Риодациты светло-бурые с прослоями туфов кислого состава .....	25
6. Туфы светло-бурые литокластические кислого состава с маломощными прослоями 1–3 м риодацитов .....	30



7. Туфы светло-бурые литокластические кислого состава, чередующиеся со светло-бурыми риолитами.....	20
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Мощность по разрезу 220 м.

6.34 Разрез отложений нижнего неоплейстоцена на правобережье р. Бол. Анюй:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,2
2. Щебень с редкой хорошо окатанной галькой, сцементированный желтовато-серой глиной.....	0,8
3. Торф бурый.....	0,2
4. Галечник с гравием, сцементированный льдистым суглинком серого цвета.....	2,0
5. Песок илистый серовато-зеленого цвета с хорошо окатанной галькой среднего и мелкого размера с прослоями серовато-зеленого или с мелкой хорошо окатанной галькой и маломощными прослоями (1–2 см) и линзами льда.....	6,0
6. Переслаивающиеся прослой белого льда и грязно-зеленовато-серого льда с включениями илистых и песчаных частиц и мелкой хорошо окатанной гальки.....	3,3

Мощность по разрезу 12,5 м.

6.35 Разрезы отложений среднего неоплейстоцена. Правобережье р. Бол. Анюй (верхняя часть):

1. Почвенно-растительный слой.....	0,3
2. Суглинок желтовато-серый с мелким щебнем и единичной мелкой галькой.....	0,3
3. Торф плотный илистый.....	0,2
4. Галечник с крупной хорошо окатанной галькой, сцементированный серо-зеленым суглинком.....	2,2
5. Галечник с крупной и средней хорошо окатанной галькой, сцементированный льдистым серо-зеленым суглинком.....	6,5
6. Лед с прослоями суглинка и редкой хорошо окатанной галькой.....	0,8
7. Суглинок зеленовато-серый льдистый с разноразмерной галькой.....	4,7

Мощность отложений 14,7 м.

Правобережье р. Бол. Анюй, выше устья руч. Мая (нижняя часть):

1. Почвенно-растительный слой.....	0,1
2. Суглинок серый с мелким щебнем и редкой мелкой галькой.....	0,2
3. Торф буровато-желтый с желтой глиной.....	0,1
4. Лед белый массивный.....	0,1
5. Галечник с крупной хорошо окатанной галькой и щебнем, сцементированный льдистым серо-зеленым суглинком.....	0,2
6. Лед с включениями хорошо окатанной гальки.....	0,4
7. Галечник с хорошо окатанной галькой, сцементированный льдистым желтовато-серым суглинком.....	1,1
8. Галечник с буровато-серым суглинком с прослоями и линзами льда. В нижней части – обломки древесины.....	1,0
9. Галечник с хорошо окатанной галькой, сцементированный супесью серого цвета. В верхней части – тонкие прослой льда.....	1,4
10. Галечник с хорошо окатанной галькой, сцементированный серым песком.....	1,0
11. Ил гумусированный с редкой мелкой хорошо окатанной галькой.....	0,3
12. Галечник с хорошо окатанной галькой, сцементированный льдистым (5–10 %) желтовато-серым суглинком.....	1,1
13. Щебень и редкая хорошо окатанная галька, цементирующиеся желтым суглинком.....	0,7

Мощность по разрезу 7,6 м.

6.36 Разрез отложений эльвенеивемского горизонта на правобережье р. Бол. Анюй (ниже устья р. Яракваам):

1. Суглинок грязно-серый с разноразмерной галькой, щебнем и мелкими (до 0,5 м) валунами, часто плохо окатанными.....	5,7
2. Песок мелкий пестрой (серой, желтовато-бурой) окраски.....	0,1
3. Галечник с крупной и средней хорошо окатанной галькой с мелким песком.....	3,5
4. Песок гравийный с редкой мелкой хорошей окатанности галькой.....	1,0
5. Галечник с мелкой отличной окатанности и сортированности галькой с песком серого цвета. Встречаются маломощные прослой гравийника желтого цвета.....	5,0
6. Галечник разнозернистый слабосортированный, сцементированный серой супесью. Встречается мелкий щебень и линзы серого песка.....	1,2
7. Галечник с крупной хорошо окатанной галькой и с серым песком.....	0,3
8. Галечник со средней хорошо окатанной галькой.....	0,7

Мощность аллювия, вскрытого расчисткой, 11,7 м.

6.37 Разрезы водно-ледниковых отложений ойягосского горизонта. В правом борту р. Бол. Анной (выше устья р. Валунной):

1. Песок мелкий желтый, желтовато-серый, серый с линзами мохового бурого торфа. В основании желтых песков – прослой белого алевроита.....	4,8
2. Песок мелкий черный глинистый с растительным детритом .....	0,2
3. Горизонтальное переслаивание крупных и средних галечников с хорошо окатанной галькой и редкими валунами различного петрографического состава. Цементируются крупным гравийным песком, встречаются прослой без цемента. В верхней части найдена кость конечности парнокопытного животного .....	7,0
4. Галечники мелкие и средние желтовато-серые с прослоями гравийников и песка. Наблюдается четкая горизонтальная слоистость. Окатанность материала средняя.....	11,0

Мощность по разрезу 23 м.

В левом борту р. Валунной (верхняя часть разреза):

1. Почвенно-растительный слой.....	0,4
2. Гравийно-галечный материал серовато-бурого цвета с заполнителем из разнозернистого песка и супеси. Преобладает галька осадочных пород средней окатанности .....	0,8
3. Гравийно-песчано-суглинные отложения с редкой галькой преимущественно осадочных пород. Горизонтальная слоистость подчеркивается слоями гальки .....	1,6
4. Гравийно-галечниковые отложения с редкими валунами и прослоями разнозернистого песка и супеси. Слоистость близкая к параллельной. Обломочный материал различно окатанный с преобладанием среднеокатанного.....	4,0
5. Лед серый кристаллический с включениями мелкой гальки и гравия .....	0,8
6. Чередующиеся прослой галечников с песчаным заполнителем, сортированных галечников и разнозернистого песка. Отмечается косая слоистость. Галька различной окатанности с преобладанием среднеокатанной .....	1,4

Мощность по разрезу 9 м.

6.38 Разрез молотковских отложений в правом борту р. Хребтовой:

1. Галечники с редкими валунами и тонкими прослоями мелкозернистых и гравийных песков. Заполнитель – гравийно-песчаный зеленовато-серого цвета.....	2,2
2. Галечники крупногалечные с прослоями песков серого цвета. На нижней границе прослоев – мелкие валуны.....	4,7
3. Галечники крупногалечные с прослоями мелкозернистых и гравийных песков с включениями мелкой гальки и валунов.....	1,7
4. Галечники крупногалечные с прослоями иловатых песков голубовато-серого цвета. Заполнитель – разнозернистый песок.....	1,6

Мощность по разрезу 10,2 м.

6.39 Разрез водно-ледниковых отложений сартанского горизонта в долине р. Коральвеем [55]:

1. Суглинки желтые .....	1,0
2. Суглинок серый илистый льдистый со щебнем и редкой галькой .....	1,0
3. Галечник с грубоокатанной галькой, илом, песком, щебнем, серым суглинком .....	5,2
4. Галечник с грубоокатанной галькой, илом, песком, щебнем, бурым суглинком .....	4,8
5. Галечник с галькой средней и плохой окатанности, гравием и суглинком темно-серого цвета.....	5,4

Мощность по разрезу 17,4 м.

6.40 Разрезы верхнеплейстоценовых–голоценовых отложений. В приустьевой части р. Геодзической:

1. Ил серого цвета с мелкой галькой .....	0,5
2. Галечники с небольшим количеством песка и гравия, цементирующиеся темно-серым илом .....	0,9
3. Галечники с валунами и прослоями песка и мелкого гравия .....	2,0
4. Галечники с песком и гравием, цементирующиеся суглинком.....	0,8
5. Галечники с песчано-илистым заполнителем.....	0,4

Мощность по разрезу 4,6 м.

В долине р. Коральвеем:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,4
2. Гравий, мелкая галька, песок с суглинковым заполнителем .....	0,8
3. Галька крупная, мелкие валуны, гравий, песок с илесто-суглинковым заполнителем .....	0,8
4. Галька, гравий, песок с илистым заполнителем .....	2,0

Мощность по разрезу 4,0 м.

Разрез отложений на правобережье р. Бол. Анюй:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,2
2. Суглинки серые с тонкими прослоями рыжеватого песка .....	0,5
3. Песок мелкозернистый, переслаивающийся с суглинком и растительным детритом .....	1,0
4. Галечник с крупной хорошо окатанной галькой, песком, редкими мелкими валунами.....	1,3

Мощность по разрезу 3 м.

Разрез отложений в долине р. Кульпольней [51]:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,1
2. Песок светло-серого цвета с галькой гравием, щебнем.....	0,7
3. Галечник с мелкими валунами, песком, щебнем.....	0,8
4. Торф, ил, суглинок (прослой буровато-коричневого цвета с остатками древесной и кустарниковой растительности).....	0,6
5. Песок грубозернистый с мелкой галькой и щебнем .....	0,3
6. Чередующиеся прослой (до 0,05 м) среднезернистого песка и буровато-коричневой супеси.....	0,3
7. Галечники с гравием и дресвой .....	0,4
8. Галечники с хорошо окатанной мелкой галькой, гравием и крупнозернистым песком .....	1,3

Мощность по разрезу 4,5 м.

6.41 Разрезы голоценовых отложений. Нижняя часть. Правобережье р. Бол. Анюй:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,2
2. Суглинки серые с тонкими прослоями рыжеватого песка .....	0,5
3. Песок мелкозернистый, переслаивающийся с суглинком и растительным детритом .....	1,0
4. Галечник с крупной, хорошо окатанной галькой, песком, мелкими валунами .....	1,3

Мощность по разрезу 3 м.

Р. Кульпольней:

1. Почвенно-растительный слой.....	0,1
2. Песок светло-серого цвета с галькой гравием, щебнем.....	0,7
3. Галечник с мелкими валунами, песком, щебнем.....	0,8
4. Торф, ил, суглинок (прослой буровато-коричневого цвета с остатками древесной и кустарниковой растительности).....	0,6
5. Песок грубозернистый с мелкой галькой и щебнем .....	0,3
6. Чередующиеся прослой (до 0,05 м) среднезернистого песка и буровато-коричневой супеси.....	0,3
7. Галечники с гравием и дресвой .....	0,4
8. Галечники с хорошо окатанной галькой, гравием и крупнозернистым песком .....	1,3

Мощность по разрезу 4,5 м.

## Петрографическая, петрохимическая и петрофизическая характеристика стратиграфических подразделений

### 7.1 Ленинская толща

Граувакки гравийные сложены хорошо окатанной галькой размером до 1,5 см (40–70 % к объему породы) и небольшим количеством (до 15 %) плохо отсортированной удовлетворительной окатанности псаммитовой массы при весьма высоком (20–25 %) содержании цемента. Галька сложена плагиориолитами, трахиандезитами, в меньшей мере – пепловыми туфами и кластолавами плагиориолитов, плагиогранит-порфирами, альбитизированными диабазами, вулканическим стеклом. В составе псаммитовой части те же породы, небольшое количество зерен альбита, кварца, моноклинного пироксена, роговой обманки, эпидота. Цемент базального типа, глинистый со значительным количеством хлорита и гидрослюд. В псаммитовых разновидностях граувакк кластическая часть представлена эффузивными, пирокластическими и жильными породами натровой группы.

Тефроиды – зеленые, зеленовато-серые, часто слоистые породы. Слоистая текстура обусловлена наличием слоев различного гранулометрического состава (от мелкопсаммитовых до алевроитовых). Кластика представлена замутненным полупрозрачным стеклом, редкими игольчатыми микролитами альбита, встречаются единичные зерна кварца и эпидота. Цемент аморфный глинистый контурного типа.

Туффиты гравийно-псаммитовые плагиориолитов. Пирокластика – обломки стекла (0,05–3 мм), плотно соприкасающиеся между собой, либо разделенные пленками тонкого аморфного непрозрачного цемента. Терригенная примесь представлена материалом гравийной размерности (до 15 %) и плохо отсортированными зернами псаммитовой фракции (до 10 %).

Породам толщи соответствуют слабоаномальные значения (–30–100 нТл) магнитного поля. В гравитационном поле отложения располагаются в пределах слабоконтрастной аномалии интенсивностью до –3,5–2 мГал. На аэрофотоснимках отложения толщи характеризуются серым мелкокрапчатым, реже – плотным массивным, фототонном.

### 7.2 Великинская толща

Базальты – темно-серые с красноватым, буроватым, зеленоватым оттенками, породы. Структура порфировая, основной массы – интерсертальная, микродолеритовая. Вкрапленники (35–45 %) представлены альбитизированным плагиоклазом (10–15 %), авгитом (25–35 %), обычно образующих сростки. Редкие крупные зерна авгита нередко прорастают тонкими лейстами плагиоклаза, образуя участки микропойкилофитовой структуры. Основная масса сложена лейстами альбитизированного плагиоклаза, в интерстициях которых наблюдаются скопления мелких зерен пироксена и стекла. По основной массе широко развиты карбонаты, мелкие чешуйки хлорита, гидроокислы железа, мелкие зерна рудного минерала.

Андезибазальты, андезиты – серые, темно-серые породы, часто с зеленоватым и буроватым оттенком. Структура порфировая, основной массы – микропойкилитовая, витрофировая, микролитовая. Вкрапленники (30–40 %) представлены андезин-лабрадором (10–35 %) и авгитом. Встречаются псевдоморфозы роговой обманки по пироксену. Плагиоклаз вкрапленников и основной массы альбитизирован. По основной массе развиваются карбонат, хлорит, эпидот. Андезиты нередко имеют стекловатую структуру основной массы, на некоторых участках которой наблюдаются мелкие микролиты альбитизированного плагиоклаза и единичные фенокристаллы авгита. Характерной чертой андезитов является наличие миндалин размером до 1–2 мм, заполненных кремнеземом, хлоритом, карбонатом.

Лавобрекчии базальтов состоят из обломков базальтов размером 1–20 мм, сцементированных лавой с микролитовой структурой. В породе наблюдаются многочисленные пустоты, заполненные карбонатом и хлоритом.

Туфы псаммитовые, псаммито-псефитовые, литокластические и кристаллолитокластические основного состава. Обломочная часть пород представлена в основном базальтами и андезибазальтами, реже – афировыми и миндалекаменными андезитами. В ряде разновидностей встречаются обломки зерен плагиоклаза, авгита, роговой обманки. Цемент – мелко раздробленная туфовая масса, включающая мелкие осколки и микролиты плагиоклаза и авгита.

Плагиориолиты, плагиодациты – светло-серые, желтовато-серые порфирового сложения породы. Структура основной массы микропойкилитовая. Вкрапленники (до 20 %) представлены кварцем, альбитом, псевдоморфозами хлорита по роговой обманке. Породы, как правило, сильно изменены: вторичные минералы (до 50 % объема) представлены карбонатом, хлоритом,

серцитом, соссюритом, рудными минералами.

Туфы псаммито-псефитовые, витрокластические плагиодацитов состоят из крупных обломков плагиодацитов, стекла, кристаллов альбита, погруженных в тончайший пепловый материал с отчетливой реликтовой пепловой структурой.

Для пород толщи характерна повышенная щелочность при резко натриевом уклоне ее. В целом содержание  $K_2O$  колеблется от 0,5 до 0,8 %. Для основных разновидностей характерно перенасыщение их кремнеземом и окислами железа. Поведение фигуративных точек составов на эволюционных диаграммах Ирвина–Барагара, Миаширо, Йенсена наблюдается неоднозначная картина. Большая часть базальтов и андезибазальтов характеризуются повышенной долей железа относительно магнезии и, соответственно, попадают в поле железистых толеитов, меньшая – локализуется в областях, отвечающим известково-щелочным составам. На диаграмме Миаширо видно отсутствие накопления  $TiO_2$  с ростом железо-магниевого соотношения. Возможно, это связано с сульфидизацией пород. На различных дискриминантных диаграммах породы основного состава попадают в поля, отвечающие надсубдукционным толеитам и известково-щелочным базальтам. Строение нормализованных кривых на спайдерграмме показывает, что кривые однотипны и характеризуются резким увеличением доли крупных литофилов на фоне сниженных значений  $Ti$ ,  $Nb$ ,  $Zr$ .

На планах графиков  $(\Delta T)_a$  отложения толщи характеризуются положительным полем интенсивностью 80–200 нТл с незначительным повышением значений (до 400 нТл) на участках развития базальтов. На АФС толще соответствует темно-серый массивный фототон. Породы толщи отличаются от всех стратиграфических образований района наивысшими значениями индуцированной намагниченности ( $I_{cp}=247 \cdot 10^{-3}$  а/м), плотностные параметры пород варьируют от 2,70 до 2,71 г/см<sup>3</sup>.

### 7.3 Я р а к в а а м с к а я т о л щ а

Плагиориолиты, плагиориодациты, плагиодациты – серые, светло-серые породы с желтоватым, кремовым, буроватым, зеленоватым оттенками афировой или порфировой текстуры. Породы различаются, как по степени раскристаллизации, так и по структурным особенностям от стекловатых с единичными игольчатыми микролитами альбита до микролитовых, сложенных тонкими микролитами альбита, часто имеющих упорядоченную ориентировку. Структура афировая, спорадофировая, олигофировая. Фенокристаллы (1–20 %) представлены кварцем и альбитом размером 0,5–3 мм. Основная масса состоит из кварца и полевого шпата, образующих агрегаты криптокристаллической, гипоглининовой, микропойкилитовой, микроаллотриоморфнозернистой, микрофельзитовой структуры. Породы лейкократовые и характеризуются низким содержанием темноцветных минералов (до 3 %), представленных роговой обманкой, обычно замещаемой хлоритом и эпидотом. В целом породы различаются по количественным соотношениям в них кварца и альбита – 30–50 к 50–70 % в плагиориолитах, 10–20 к 80–90 % – в плагиодацитах.

Лавобрекчии плагиориолитов, плагиодацитов имеют брекчиевую текстуру. Обломки плагиориолитов, плагиодацитов размером 1–12 см цементируются микролитовым, микропойкилитовым агрегатом кварца и альбита. В ряде случаев обломки цементируются политизированным и хлоритизированным стеклом.

Туфы пепловые и кристалловитрокластические имеют стекловатый, кремневидный облик светло-серого, пепельно-серого, кремового, зеленого и черного цветов. Породы сложены тонким пеплом стекловатых частиц, частично перекристаллизованным в микрофельзитовый агрегат кварц-альбитового состава, в который погружены осколки кристаллов альбита до 3 % в пепловых туфах и до 25 % – в кристалловитрокластических. Встречаются осколки зерен кварца.

Туфы литовитрокластические, кристалловитрокластические зеленовато-серого цвета содержат переменное количество обломков псаммитовой и псефитовой размерности, представленных плагиориодацитами, плагиодацитами, стеклом, пепловыми туфами кислого состава, базально цементирующихся разложенной пепловой массой с рассеянными в ней обломками мелких зерен кварца и альбита, количество которых в кристаллокластических разновидностях достигает 25 %.

Туффиты кислого состава – серые, темно-серые, зеленовато-серые породы псаммитовой или гравийно-псаммитовой размерности. Пирокластический материал представлен обломками стекол, пепловых туфов кислого состава, плагиориодацитов, как плотно соприкасающихся между собой и разделенных хлоритовым цементом, так и базально цементирующихся. Терригенная примесь – мелкая хорошо окатанная галька и плохо сортированные зерна псаммитовой размерности.

Петрокластические граувакки – серые, темно-серые породы. Различаются гравийные, гравийно-псаммитовые, псаммитовые разновидности. В составе кластики преобладают породы

кислого и умеренно кислого состава натриевой группы – плагиориолиты, плагиодациты, пепловые туфы, лейкократовые андезиты, кристаллы и обломки кристаллов плагиоклаза, редко встречаются зерна кварца, моноклинного пироксена, карбоната, стекла. Цемент контурный, пленочный хлорит-гидрослюдистый, глинисто-хлоритовый. Сортировка зерен средняя и плохая, окатанность зерен удовлетворительная.

В тефроидах преобладающим компонентом является стекло, при подчиненной роли эффузивных пород натриевой группы, зерен альбита и кварца.

В целом по соотношениям концентраций щелочей и кремнезема породы толщи можно отнести к умереннощелочным разностям, преимущественно натриевого состава. Вулканыты толщи, совместно с породами великинской толщи, образуют единый дифференцированный ряд от базальтов до риолитов. Наблюдается преобладание высокоглиноземистых разностей, низкие и умеренные содержания в породах Ti, Nb, Zr при высоких концентрациях крупных литофилов – Na, K, Rb, Sr, Ba. Подобные характеристики отвечают составам зрелых островных дуг.

Для полей развития толщи характерно знакопеременное магнитное поле незначительной интенсивности (–50–180 нТл). На АФС они выделяются серым неоднородным, местами пятнистым фототонем. Значения индуцированной намагниченности для лав и туфов кислого состава варьируют от  $4 \cdot 10^{-3}$  до  $30 \cdot 10^{-3}$  а/м, пепловых туфов – от  $1 \cdot 10^{-3}$  до  $90 \cdot 10^{-3}$  а/м, граувакк – от  $14 \cdot 10^{-3}$  до  $40 \cdot 10^{-3}$  а/м; средняя плотность пород –  $2,70 \text{ г/см}^3$ .

#### 7.4 Истоковская свита

Граувакки – полевошпатовые и петрокластические разномзернистые серые, зеленовато-серые, грязно-зеленовато-серые, зеленые породы. Различаются по содержанию в них зерен плагиоклаза, которого в полевошпатовых разновидностях – 25–35 %, в петрокластических – 10–20 %. В зависимости от размеров кластики выделяются гравийные, гравийно-псаммитовые, псаммитовые и алевро-псаммитовые разновидности. В составе кластического материала преобладают эффузивные породы натриевой группы – плагиориолиты, плагиориодациты, плагиодациты, которые различаются, как по структурным особенностям, так и по степени раскристаллизации от микролитовых до стекловатых с единичными игольчатыми микролитами альбита. Реже встречаются зерна, сложенные пепловыми туфами кислого состава и лейкократовыми андезитами. В качестве примеси присутствуют зерна кварца (1–5 %), моноклинного пироксена (1–2 %), карбоната (1–2 %), обломки стекол (1–5 %). В составе гравийных обломков нередко встречаются интенсивно серицитизированные и хлоритизированные плагиограниты. Цемент базальный, поровый, пленочный, контурный; по составу – хлорит-гидрослюдистый, глинисто-хлоритовый. Наиболее высоким содержанием цемента (до 40–60 %) характеризуются гравийные граувакки. Окатанность хорошая у зерен гравийной размерности, плохая и удовлетворительная – у других разновидностей.

Тефроиды состоят из плохо сортированной разномзернистой массы слабой окатанности, в составе которой преобладают стекловатые эффузивы и хлоритизированные стекла. Реже встречаются обломки кристаллов альбита, зерна кварца и пироксена. Цемент поровый и контурный, по составу – глинистый с переменным количеством хлорита и эпидота.

Туффиты кислого состава – темно-серые с зеленоватым оттенком породы. Кластика представлена угловатыми обломками стекол и основной массы эффузивов натриевой группы. Терригенная примесь (10–15 %) – плохо сортированные зерна псаммитовой размерности, сложенные эффузивными породами, пепловыми туфами кислого состава, плагиоклазом и кварцем. Цемент поровый, соприкосновения; по составу – хлорит-эпидотовый.

Туфы пепловые, витролитокластической и кристалловитрокластической структуры. Сложены частицами вулканического пепла серповидной и рогульчатой формы, участками раскристаллизованного до микрофельзитового агрегата, в котором рассеяны редкие обломки кристаллов альбита и кварца.

Известняки песчанистые – серые, темно-серые плотные тонкозернистые породы. Структура кристаллическизернистая алевро-псаммитовая. Сложены микрокристаллическим кальцитом. Терригенная составляющая (30–45 %) – зерна кислых эффузивов, плагиоклаза и кварца. Часть обломочного материала частично или полностью замещаются карбонатами. Встречаются плохо сохранившиеся мшанки и криноидеи.

В магнитном поле отложения толщи фиксируются знакопеременным полем незначительной интенсивности 50–150 нТл. На АФС породы толщи выделяются серым, темно-серым неоднородным, участками пятнистым, фототонем. Отложения толщи являются наиболее плотными ( $d_{cp} = 2,69 \text{ г/см}^3$ ) разновидностями среди всех пород терригенных комплексов. Значения индуцированной намагниченности для терригенной части разреза – от  $1 \cdot 10^{-3}$  до  $280 \cdot 10^{-3}$  а/м, для петрокластической – от  $1 \cdot 10^{-3}$  до  $1200 \cdot 10^{-3}$  а/м.

### 7.5 Сухоруслинская толща

Спекшиеся кристаллолитокластические туфы кислого состава представляют собой светло-кремово-серые, желтовато-серые массивные, реже эвтакситовые породы, часто с отчетливой брекчиевой текстурой и псефитовой структурой. В порфирокластах отмечаются обломки флюидальных плагиориолитов, плагиориодацитов, пепловых туфов и пемз кислого состава. Пирокластический материал диагностируется в виде рогульчатых, дужковидных обломков стекла, кристаллокластитов раскристаллизованного мозаично погасающего кварца, сосюритизированного плагиоклаза, серицитизированного биотита; порфирокластов мутного пелитизированного стекла с неясно выраженной аксиолитовой структурой. Литокласты размером до 3–5 мм представлены плагиогранит-порфирами с крупными вкрапленниками изометричного кварца; гранодиорит-порфирами с вкрапленниками альбита и кварца; флюидальными плагиориодацитами. Пирокластическая и обломки пород литофицированы путем спекания. Рогульки стекла слабо сдавлены и деформированы. Пространство между обломками выполнено опалово-глинистым материалом, который замещается карбонатами и цеолитами. Нередко встречаются породы с фьямеподобными обломками пемзы, которые обычно приплюснуты, однако следов течения обломков не наблюдается. Субпараллельное расположение обломков придает породам флюидальный игнимбритоподобный облик.

Алевритовый туф кислого состава – это желтовато-серые породы со слабо выраженной эвтакситовой текстурой. Сложены обломками стекла алевритовой размерности (в виде рогулек и чешуек), кристаллов плагиоклаза, амфибола, биотита, реже – кварца. Обломки пород – частицы псаммитовой размерности, представленные афировыми плагиориодацитами с гиалопилитовой и микролитовой структурами. Породы часто динамометаморфизованы, что выражается в наличии многочисленных тонких линзовидных трещин, выполненных перетертým глиноподобным материалом, по которому развивается тонкозернистый агрегат вторичных минералов. Обломочная часть интенсивно замещается вторичными минералами с образованием порфиробластовой и гранобластовой структур; полевые шпаты – агрегатом альбита и серицита; темноцветные минералы – хлоритом и эпидотом; стекло – полупрозрачным тонкозернистым агрегатом, состоящим из плохо диагностируемых минералов глинистой группы и цеолитами.

Витрокластические туффиты кислого состава по внешнему облику и составу слагающих частиц близки к туфам. Однако отмечается заметное увеличение (до 25–30 %) окатанных и полуокатанных обломков стекла, вулканических пород кислого и среднего состава, реже – осадочных пород, что предопределяет отнесение этих пород к туффитам. Кластический материал представлен стеклом, реже – обломками кристаллов плагиоклаза, биотита, амфиболов, кварца, вулканических и осадочных пород. Слоистость в туффитах обусловлена чередованием линзовидных с неровной поверхностью прослоев с различной размерностью кластики, либо их различной окраской. Размерность частиц – алевритовая, до псаммитовой, редко встречаются единичные обломки размером до 5 мм. Сортировка в отдельных прослоях довольно хорошая, местами наблюдается гравитационная слоистость.

Туфопесчаники – светло-серые, зеленовато-серые, желтовато-серые массивные или неясно полосчатые породы, нередко с обломками псефитовой размерности или линзовидными прослоями алевритовых туффитов. В составе кластики преобладающее значение приобретает осадочный материал в виде окатанных и полуокатанных обломков пород, преимущественно плагиориодацитового состава. Осадочные породы – алевролиты и граувакки – присутствуют в ограниченном объеме (10–15 %). Цемент глинистый, базальный.

Ксенотуфы псефитовые близки по своему составу и текстурным особенностям спекшимся туфам. Характерным для них является наличие в кластике угловатых обломков размером до 5 мм, тонкослоистых алевролитов и тонкозернистых песчаников. Цемент представлен обломками стекла, переработанного в хлорит-эпидот-серицитовый агрегат.

В магнитном поле выходы пород толщи характеризуются положительными значениями  $(\Delta T)_a$  интенсивностью 20–50 нТл. В гравитационном поле отложениям толщи соответствуют значения  $\Delta g$  от –3,5 до 3,5 мГал. На АФС толща выделяется серым, светло-серым тонкокрапчатым или тонкополосчатым, реже беспорядочно пятнистым фототонном.

### 7.6 Пауктуваамская свита и мацваваамская толща

Глинистые, углисто-глинистые сланцы – темно-серые, черные породы. На плоскостях напластования наблюдаются листочки светлой слюды и мелкий углефицированный детрит. Текстура сланцеватая, полосчатая. Структура пелитовая, лепидопелитовая. Сложены глинистым и углистым веществом, ориентированных в одном направлении в виде тонких линейно вытянутых волокон с примесью чешуек хлорита, серицита. Редко встречаются алевритовой размерности обломки кварца и полевых шпатов. В углисто-глинистых сланцах отмечается до 70 % углистого вещества.

Аркозы полевошпат-кварцевые – серые, часто с буроватым оттенком, породы. Встречаются, как массивные, так и рассланцованные разновидности. Структура псаммитовая, алевропсаммитовая, алевролитовая. Кластика представлена кварцем (40–75 %), полевыми шпатами (25–45 %), редко (до 5 %) – осадочными породами. Тип цементации комбинированный – поровый, соприкосновения, базальный. Состав цемента глинистый, кремнисто-глинистый, хлорит-серицитовый. Встречаются разновидности с карбонатным цементом и базальным типом цементации. Вторичные – лейкоксен, гидроокислы железа. Акцессорные – циркон, турмалин, сфен, рутил, апатит.

Известняки представлены темно-серыми породами и имеют ребристую форму поверхностей выветривания. Структура алевро-пелитовая, волокнистая. Состоят из мельчайших зерен кальцита, среди которых рассеяны редкие алевролитовой размерности зерна кварца и плагиоклаза.

Для пелитовых пород свиты характерно повышенное содержание органического углерода – до 0,06 % и свинца – до 0,002 %.

По данным аэромагнитной съемки площади развития отложений свиты и толщи характеризуются спокойным отрицательным полем интенсивностью –10–75 нТл. Плотность аркозов – 2,63 г/см<sup>3</sup>, сланцев – 2,69 г/см<sup>3</sup>. Значения индуцированной намагниченности –  $0,8 \cdot 10^{-3}$  а/м.

#### 7.7 Устиевская толща

Аргиллиты представлены рассланцованными разновидностями пелитоморфных пород. Цвет темно-серый, черный, нередко наблюдается слоистость за счет обособления алевролитового материала. Поверхность плиток ровная, иногда гофрированная. В ряде случаев аргиллиты превращены в филлиты с шелковистым блеском на плоскостях рассланцевания. Породы имеют пелитовую, реже алевро-пелитовую структуру и слоистую или сланцеватую текстуры, обусловленные неравномерным чередованием пелитовых и алевролитовых слоев. Пелитовые прослои состоят из плохо диагностируемого глинистого агрегата, содержащего тонкочешуйчатый серицит, хлорит, мелкие зерна полевого шпата и кварца. Алевролитовые прослои сложены мелкими зернами плагиоклаза и кварца, сцементированных лепидогранобластовым агрегатом вторичных минералов, замещающих глинистый цемент.

Алевролиты представляют собой плотные рассланцованные породы темно-серого цвета слоистой текстуры. Структура алевролитовая, бластоалевролитовая. Имеют субаркозовый состав – обломочная часть сложена кварцем (50–60 %), полевыми шпатами (10–15 %) и обломками пород (10 %), среди которых отмечаются глинистые и алевро-пелитовые сланцы, песчаники, андезиты, базальты. Цемент поровый, реже – заполнения, перекристаллизован в хлорит-серицит-кремнистый агрегат. Слоистость обусловлена изменением крупности зерен, слагающих слойки и их окраской. Сланцеватость фиксируется по субпараллельно ориентированным чешуйкам серицита и хлорита.

Песчаники представлены массивными, реже слоистыми разновидностями серого, либо буровато-светло-серого цвета. Текстура беспорядочная, нередко неяснослоистая. Структура псаммитовая, алевропсаммитовая, участками – бластопсаммитовая. Состав: кварц и полевые шпаты (30–35 %), осадочные породы (10–15 %), лавы и туфы основного и среднего состава (20–25 %). Цемент представляет собой криптобластозернистый агрегат хлорита, гидросерицита, кварца, альбита, образованный за счет перекристаллизации алевро-пелитового цемента. Рассланцевание наблюдается достаточно редко и выражается в развитии тонких линзовидно-чешуйчатых скоплениях хлорита и серицита вдоль поверхностей сланцеватости, пересекающих слоистость под различными углами.

Аркозы и алевролиты кварц-полевошпатовые серые с буроватым оттенком мелко- и среднезернистые. Структура псаммитовая, алевропсаммитовая, алевролитовая. Состав кластики: кварц, полевой шпат, турмалин, сфен, циркон, мусковит, фельзит; моноклинный пироксен. Цемент кремнистый, хлорит-кремнистый, нередко с включениями углистых частиц.

Углисто-глинистые и глинистые сланцы – черные, темно-серые породы часто с шелковистым блеском на поверхностях сланцеватости. Структура пелитовая. Сложены неполяризующим глинистым и углисто-глинистым агрегатом с отдельными обломками углистого вещества и мелкой сыпью зерен кварца. Микрослоистость подчеркивается ориентировкой углистых частиц. Вторичные изменения выразились в филлитизации и развитии по цементу коллоидного кремнистого вещества.

Отложения толщи характеризуются малоинтенсивным знакопеременным магнитным полем со значениями от –40 до 150 нТл и гравитационным полем со значениями от –0,8 до 8 мГал. На АФС толща дешифрируется по светло-серому, часто полосчатому или мелкокрапчатому фототону. Полосчатость фототона обусловлена складчатостью, линейностью зон рассланцевания и смятия, параллельным расположением свит даек, прорывающих отложения толщи.



### 7.8 Игрековская толща

Конгломераты и гравелиты сложены хорошо окатанной галькой размером до 4–6 см в конгломератах, до 1 см – в гравелитах, представленной плагиориодацитами, плагиодацитами, лейкоандезитами, пепловыми туфами кислого состава, кремнистыми породами, реже – граувакками и тефроидами. Заполняющая масса – разномасштабный тефроид, кластическая часть которого сложена теми же породами. В значительном (до 30 %) количестве встречаются стекла кислого состава. В виде примеси (до 5 %) присутствуют альбит, кварц, моноклинный пироксен, хлорит, эпидот, карбонат. Цемент базальный, базально-поровый. Состав глинистый, глинисто-хлоритовый. Пирокластика (до 10 %) сосредоточена в цементе в виде пепла.

Граувакки – темно-серые, зеленовато-серые породы. По преобладающему размеру обломков выделяются гравийные, гравийно-псаммитовые, псаммитовые разновидности. В кластике преобладают (до 40 %) эффузивные породы натровой группы – плагиориодациты, плагиодациты и плагиоклаз (40–50 %). Реже встречаются кварц, хлорит, эпидот, карбонат. Сортировка плохая, преобладают разномасштабные породы. Цемент базальный, до порового и вдавливания. По составу многокомпонентный – глинистый с примесью хлорита, карбоната, эпидота.

Тефроиды – грязно-зеленовато-серые породы. Сложены плохо сортированным кластическим материалом, на 60–70 % состоящим из стекла и обломков основной массы кислых эффузивов. В небольших количествах присутствует карбонат, кварц, плагиоклаз, хлорит, эпидот, моноклинный пироксен. Цемент контурный, контурно-поровый, по составу – глинисто-хлоритовый.

Породы толщи являются немагнитными и на планах графиков  $(\Delta T)_a$  характеризуются спокойным знакопеременным магнитным полем интенсивностью от 60 до 60–80 нТл. На АФС отложения толщи имеют матовый серый, темно-серый фототон и практически не отличаются от вышележащих отложений верхнего триаса, имеющих широкое развитие.

### 7.9 Приреченская толща

Подводно-оползневые брекчии – в группе пород с псаммитовым матриксом материал плохой окатанности. По петрографическому составу в нем отмечаются петрокластические и полевошпатовые граувакки, тефроиды, туфопесчаники. Включения обычно представлены аргиллитами с неравномерно рассеянными в них алевритовыми частицами плагиоклазов (до 10 %), реже – аргиллитами с более обильным (до 35 %) содержанием алевритовой примеси. В обломках часто наблюдается тонкая линзовидная слоистость или пятнисто-такситовая микротекстура. В группе пород с существенно глинистым микроагрегатным матриксом включения представлены полевошпатовыми граувакками. Глинистая масса матрикса представляет собой очень тонкий агрегат кремнисто-хлорит-гидрослюдистого состава, иногда с примесью тонкорассеянного землистого агрегата эпидота, реже – карбонатов и пренита. В нем, как правило, неравномерно рассеяны алевритовые частицы плагиоклаза и слабо раскристаллизованных эффузивных пород. Редко встречаются породы, в которых матрикс и обломки идентичны по агрегатному состоянию и отличаются составом или насыщенностью алевритовой примесью. Матриком в них служит алевритовый аргиллит с содержанием алевритовых частиц до 20 %, а обломки представлены аргиллитами того же эпидот-кремнисто-хлоритового состава; либо в хлорит-гидрослюдистом матриксе четко выделяются глинистые обособления, обогащенные землистым эпидотом.

Граувакки по составу относятся к петрокластическим и полевошпатовым, которые различаются количеством зерен плагиоклаза: до 25 % – в петрокластических разновидностях, 25–40 % – в полевошпатовых. Преобладающая роль в составе кластического материала принадлежит эффузивным породам натриевой группы – плагиориолитам разной степени раскристаллизации, в меньшей мере – трахиандезитам и лейкократовым андезитам. В качестве примеси присутствует кварц, моноклинный пироксен, стекло, карбонаты. Цемент контурный хлорит-карбонатный или глинисто-железистый. Граувакки гравийные и гравийно-псаммитовые характеризуются хорошей и удовлетворительной окатанностью кластики при плохой сортировке. Цемент контурный, базальный или поровый. По агрегатному состоянию аморфный или микрокристаллический. По составу часто комбинированный – глинистый материал, хлорит, гидрослюды, гидроокислы железа, карбонаты, пренит, эпидот. В граувакках часто присутствует пирокластическая примесь, представленная гиалокластитами плагиориолитов, обломками пепловых туфов; крупная пирокластика представлена обломками стекла неправильной формы, замещенного хлоритом или эпидотом.

Литовые гравелито-конгломераты характеризуются наличием хорошо окатанного материала, представленного гравием, галькой, мелкими валунами (до 50–60 %), сложенными терригенными породами – алевритовыми аргиллитами, аргиллитами, реже – тонкопсаммитовыми граувакками. Валунно-галечные конгломераты отличаются от вышеописанных пород лишь бо-

лее крупным размером материала и наличием валунов размером до 20–25 см.

В туфопесчаниках ведущим компонентом кластики является стекло, иногда с мелкопузыристой текстурой при явно подчиненной роли эффузивных пород, плагиоклаза, кварца.

Алевритовые аргиллиты состоят из микроагрегатной глинистой массы и рассеянной в ней массы алевритовых частиц, представленных, главным образом, плагиоклазом, обычно неравномерно рассеянных. Нередко глинистая масса имеет такситовую микротекстуру, обусловленную наличием более светлых (существенно гидрослюдистых) и более темных (существенно хлорит-эпидотовых) участков.

Туфы литовитрокластические плагиориолитов слагают маломощные прослои и линзы в разрезе толщи. Представляют собой породы светлого пепельно-серого цвета с небольшим количеством мелких темных обломков в сливной кремневидной массе. Состоят из слабо поляризующей массы тонкого разложенного пепла, в которой рассеяны пирокласты алевритовой, псаммитовой и псефитовой размерности. Наиболее крупные обломки представлены стеклом и плагиориолитами с вкрапленниками альбита.

Туфы среднего состава – породы грязно-серого цвета с плохо выраженной слоистостью. Текстура брекчиевая, структура псаммитовая литокластическая, иногда порфиорокластическая. Цемент базальный за счет переработки тонкообломочного пеплового материала. Обломки угловатой и сложной формы представлены андезитами, базальтами и их туфами, реже присутствуют кристаллокластиты плагиоклаза и пироксена. Размер литокластитов колеблется от 0,2 до 1,2 мм, кристаллокластитов – 0,05–0,4 мм.

Туффиты среднего состава близки по составу к туфопесчаникам. Однако количество (более 50 %) обломков стекла, угловатых лав и туфов среднего состава определяют отнесение их к туффитам. Терригенная составляющая представлена обломками осадочных, интрузивных и метаморфических пород.

Площади развития отложений толщи характеризуются положительным магнитным полем интенсивностью 0–100 нТл. На АФС толща дешифрируется по серому ровному фототону. Отложения нижней части разреза, развитые в северной части поля развития верхнетриасовых пород на междуречье Яракваам–Гремучая, отличаются от отложений верхней части более темным фототонном и перисто-струйчатым рисунком гидросети первого и второго порядков при их довольно глубоком врезе.

#### 7.10 Широкинская толща

Песчаники – серые, темно-серые, реже зеленовато-серые породы неяснослоистой текстуры и псаммитовой структуры. Слоистость обусловлена чередованием слоев различной размерности и цвета. Размерность кластики колеблется от мелко- до грубопсаммитовой. Представлена кварцем (30 %), полевыми шпатами (15–20 %), субвулканическими породами среднего состава (10–15 %), осадочными породами, в том числе и роговиками по ним (15–25 %), хлорито-кремнистыми сланцами (10 %). Цемент поровый, пленочный, по составу – хлорит-слюдисто-халцедоновый. «Плавающая» галька и гравий сложены роговиками по осадочным породам, тонкослоистыми кремнеподобными туфами, туффитами.

Алевриты – серые, темно-серые тонкослоистые породы. Слоистость обусловлена чередованием алевритовых и алевро-псаммитовых прослоев мощностью от 1–2 мм до первых см. В их составе преобладает кварц и полевые шпаты (60–65 %). Цемент перекристаллизованный криптозернистый глинистый агрегат.

Туфы среднего состава – тонкослоистые породы. Структура алевритовая или алевро-псаммитовая витрокристаллолитокластическая. Кристаллокластиты (50–60 %) представлены обломками плагиоклаза, роговой обманки, пироксена, единичными зернами биотита и кварца. Витрокластиты (25–30 %) – рогульками криптозернистого хлорит-халцедонового агрегата, развитого по стеклу, с тонкими микролитами плагиоклаза. Литокластиты (до 5 %) – остроугольными обломками гиалобазальтов, андезитов с гиалопелитовой и микролитовой структурами. Кластика цементируется хлорит-гидрослюдистым тонкозернистым агрегатом.

#### 7.11 Звонкинская свита

Песчаники полимиктовые – обычно мелкозернистые породы серой и зеленовато-серой окраски. Часто в них наблюдается слоистость, обусловленная ориентированным расположением частиц алевритовой и псаммитовой размерности. Кластиты представлены терригенными породами (аргиллиты, алевриты, тонкозернистые песчаники) – до 30 %, эффузивными породами (обломки основной массы пород среднего и кислого состава) – до 30–40 %, кристаллами плагиоклаза – 20–30 %, кварца – 5–10 %; в качестве примеси присутствуют моноклинный пироксен, роговая обманка, хлорит, карбонат, эпидот. Окатанность материала плохая и удовлетворительная. Цемент контактово-поровый, по составу – глинистый, глинисто-хлоритовый.

Граувакки петрокластические и полевошпатовые зеленовато-серые средне- и мелкозерни-

стые. Кластический материал представлен эффузивными породами среднего и кислого состава (до 60 %), пепловыми туфами (5–6 %), кремнистыми породами (2–3 %), аргиллитами и тонкозернистыми песчаниками (5–10 %), плагиоклазом (до 15 % – в петрокластических, до 30 % – в полевошпатовых разновидностях). В качестве примеси присутствуют: кварц, карбонат, хлорит, эпидот, моноклинный пироксен, роговая обманка. Сортировка материала удовлетворительная, окатанность плохая и удовлетворительная. Тип цементации контурный, контурно-поровый. Состав цемента глинисто-хлоритовый, глинисто-кремнистый.

Туфопесчаники – зеленовато-серые средне- и мелкозернистые породы. Сложены плохо отсортированным и плохо окатанным материалом, представленных на 80–85 % обломками лав среднего, кислого состава и стекол, разрушенными зернами плагиоклаза (до 10 %), обломками терригенных пород (до 10 %). В виде единичных зерен встречаются: моноклинный пироксен, роговая обманка, карбонат, хлорит. Цемент контактовый, вдавливания. Состав хлоритовый, глинисто-хлоритовый.

На планах графиков  $(\Delta T)_a$  площади развития пород свиты характеризуются слабо изрезанным положительным полем со значениями 30–100 нГл. На АФС им соответствует однородный матовый темно-серый фототон. Петрофизическая характеристика пород свиты в целом однотипна верхнетриасовым образованиям, отличаясь от них несколько повышенными значениями плотности ( $2,66 \text{ г/см}^3$ ) за счет более мелкозернистого сложения и плотной упаковки пород; пониженными значениями индуцированной намагниченности ( $I_{\text{ср}} - 10 \cdot 10^{-3} \text{ а/м}$ ) в связи с уменьшением в породах пирокластический составляющей.

#### 7.12 **Тангынская серия** (койгувеемская, лосихинская, каркаснинская свиты)

Граувакки – наиболее распространенные породы в составе серии. Преобладают породы зеленовато-серой окраски. По составу обломочного материала выделяются полевошпатовые и петрокластические граувакки; по размеру обломков – гравийные, гравийно-псаммитовые, псаммитовые и алевро-псаммитовые разновидности. Кластический материал петрокластических граувакк на 70–80 % представлен эффузивными породами среднего и кислого состава, зернами плагиоклаза (до 15 %), редкими обломками плагиогранитов и осадочных пород (аргиллитов, алевролитов, граувакк). В полевошпатовых граувакках увеличивается количество зерен плагиоклаза до 25–40 %. В качестве примеси присутствуют кварц, карбонат, хлорит, пренит, эпидот, моноклинный пироксен – роговая обманка. Сортировка материала обычно плохая. Окатанность зерен гравийной размерности хорошая, алевритовой и псаммитовой – плохая и удовлетворительная. Цемент контактовый, соприкосновения, поровый. В гравийных граувакках встречаются участки с базальным типом цементации. По составу цемент глинистый, глинисто-хлоритовый, часто с примесью карбоната и эпидота. Среди псаммитовых и алевропсаммитовых разновидностей встречаются породы слоистой текстуры, обусловленной в одних случаях чередованием прослоев различной размерности или разного состава, в других – ориентированным обогащением пород глинистым материалом.

Туфопесчаники внешне похожи на петрокластические граувакки. Имеют грязно зеленовато-серую, буровато-серую окраску и мелко- и среднезернистое сложение. В составе пород резко преобладают обломки основной массы эффузивных пород и сильно измененного стекла. Терригенная составляющая (40–50 %) – хорошо окатанные зерна эффузивов среднего и кислого состава гравийной размерности и обломки кристаллов плагиоклаза. Кластический материал тесно соприкасается друг с другом и разделен глинисто-хлорит-эпидотовым цементом. В туфопесчаниках нередко наблюдается слоистая текстура, обусловленная наличием слойков различного гранулометрического состава, слойки сложены алевритовыми аргиллитами, в массе которых отмечается до 30 % пирокластики в виде тонкого пепла.

Туфы среднего состава кристаллолитокластические – породы грязно зеленовато-серой окраски и псаммитового сложения. Обычно они переслаиваются с туфопесчаниками и встречаются лишь в составе лосихинской свиты. Обломки представлены слабо раскристаллизованными эффузивными породами среднего состава и стеклом. Примесь – кварц, карбонат, эпидот, хлорит, пренит, моноклинный пироксен, роговая обманка. Цемент хлорит-эпидот-гидрослюдистый с примесью карбоната.

Полимиктовые песчаники представлены мелко-, средне- и крупнозернистыми разновидностями серого и темно-серого цвета и отличаются от граувакк составом кластики, которая на 20–30 % представлена осадочными породами (аргиллитами, алевролитами, граувакками), до 30 % – обломки эффузивов среднего, реже кислого состава, до 40 % – зерна плагиоклаза и кварца. В качестве примеси присутствуют карбонат, пренит, моноклинный пироксен. Цемент контактовый, контактово-поровый, по составу – глинистый, карбонатно-глинистый. Для песчаников характерна хорошая и средняя сортировка зерен. При их удовлетворительной и хорошей

окатанности.

Конгломераты встречены в основании разреза иноцерамовой юры и в составе лосихинской свиты. Базальные конгломераты имеют ряд существенных отличий от внутриформационных конгломератов лосихинской свиты. Первые представлены валунно-галечными разновидностями и характеризуются наличием крупных валунов при подчиненном количестве гальки, гравия и псаммитового материала. Крупная кластика имеет хорошую окатанность и сложена в основном эффузивами среднего и кислого состава, реже встречаются осадочные породы, в подчиненном – пепловые туфы, кремнистые породы, кварц. Заполняющая масса псаммитовая полевошпатовая граувакковая. Конгломераты лосихинской свиты представлены мелкогалечными разновидностями и имеют полимиктовый состав.

Алевролиты, алевритовые аргиллиты, туфоалевролиты – серые, темно-серые, черные, часто слоистые породы, среди которых встречаются как массивные, так и рассланцованные разновидности. Алевролиты состоят из алевритовых (60–70 %) частиц с примесью (до 10 %) псаммитовых зерен, среди которых преобладают плагиоклаз и кварц, и глинистой, глинисто-хлоритовой массы (20–30 %). В качестве примеси присутствуют карбонат, эпидот, пренит. В туфоалевролитах пирокластика в основном сосредоточена в глинистой массе в виде тонкого пепла – мелкие осколки плагиоклаза и стекловатых частиц. Алевритовые аргиллиты состоят из микроагрегатной глинистой массы (до 60 %) с рассеянными в ней алевритовыми частицами плагиоклаза и кварца. Глинистая масса представляет собой гидрослюдистый, гидрослюдисто-хлоритовый, эпидот-хлорит-гидрослюдистый агрегат. Слоистость в породах обычно обусловлена их неоднородным строением – наблюдаются чередующие слойки существенно глинистого, либо псаммитового состава; нередко и глинистая масса имеет такситовую микроструктуру за счет чередования светлых, существенно гидрослюдистых, и темных (хлорит-эпидотовых) участков.

В составе всех свит иноцерамовой юры встречаются алевропесчаники. Эти породы массивного облика, слоистая текстура которых четко выражена на выветрелой поверхности. Они, как правило, массивные и обычно образуют глыбовый и крупно щебнистый делювий. Слоистость параллельная или волнистая с переходом к линзовидной. Мощности прослоев колеблются от долей мм до 4–5 см. Слоистость по простиранию пачек не выдержана и слоистые разновидности переходят в однородные массивные. Наличие слоистости в сочетании с упорядоченной ориентировкой включений свидетельствуют, что формирование осадков происходило в нестабильной тектонической обстановке, в результате происходило неоднократное смешивание неконсолидированного материала. Прослой в породах представлены сочетаниями различных пород псаммитовых петрокластических граувакк и туфоалевролитов, мелкозернистых туфопесчаников и туфоалевролитов, мелкозернистых туфопесчаников и алевро-псаммитовых петрокластических граувакк, полимиктовых песчаников и алевролитов.

На аэромагнитных планах отложения серии фиксируются положительным полем со значениями 20–140 нТл. На АФС им соответствует светло-серый пятнистый фототон, отдельные водораздельные гряды выделяются темно-серым однородным массивным фототоном.

#### 7.13 Гремучинская толща

Метабазальты имеют зеленую окраску разных оттенков, редко – темно-серую и буровато-темно-серую. Представлены меланократовыми разновидностями с микроофитовой, реже – в сочетании с интерсертальной и микропйкилоофитовой, структурой. Вкрапленники отсутствуют или встречаются в небольшом (1–5 %) количестве и представлены мелкими зернами моноклинного пироксена и альбита. Содержание моноклинного пироксена в породах – 15–40 %, реже – до 50–65 %. В порфиристых разновидностях структура основной массы вариолитовая, вариолито-гиалиновая, интерсертальная, интерсертально-пилотакситовая, интерсертальная в сочетании с лучисто-зернистой, толеитовая, гиалиновая. Вариолитовые структуры характеризуются обилием крупных вариантов и пальметт, сложенных радиальными микролитами и тонкими волокнами альбита с переменным количеством разложившегося стекла. Вторичные продукты: альбит, хлорит, эпидот, карбонат, пренит, цоизит, гидрослюды. Породы нередко катаклазированы.

В краевых участках крупных пластин встречаются лавокластиты и брекчиевые лавы метабазальтов. Лавокластиты состоят из мелких шаровидных обособлений метабазальтовой лавы, состоящей из полностью разложившегося (хлорит, эпидот, пренит, пелитовая масса) вулканического стекла, в котором заключено небольшое количество микролитов альбита. Они цементируются хлорит-эпидотовой или кварц-серицитовой массой. В брекчиевых лавах обломки метабазальтов интерсертальной и микроофитовой структуры цементируются лавой с гиалиновой структурой.

Туфы метабазальтов развиты ограниченно и обычно ассоциируют с лавами в составе круп-

ных пластин. Это породы с отчетливым обломочным сложением, псефитовые или псаммитопсефитовые литокластические с резким преобладанием обломков пород при подчиненной роли кристаллов альбита и моноклинного пироксена; обычно зеленой или серовато-зеленой окраски. Обломки представлены метабазами разной степени раскristализации и структуры, к которым примешиваются обломки стекла, долеритов, мелкообломочных туфов основного состава. Цемент аморфный или микрокристаллический сложного состава (хлорит, эпидот, актинолит, глинистое вещество).

Базальты слагают разрозненные пластины, достигающие довольно крупных размеров в различных частях территории. Превалирующая окраска пород – темно-серая, бурая, красновато-бурая. Текстура миндалекаменная с разным содержанием миндалин, нередко очень мелких. Миндалины выполнены хлоритом, карбонатом, кварцем, в мономинеральных или сложных агрегатах. Породы обычно афировые или содержат вкрапленники в очень незначительном количестве (до 1 %, редко – до 10 %). Представлены они основным плагиоклазом и моноклинным пироксеном, иногда образующим совместные сростки. Структура основной массы микроофитовая, интерсертальная, гиалиновая. Породы с микроофитовой основной массой представляют меланократовую разновидность с содержанием моноклинного пироксена – 55–65 %. В разновидностях с интерсертальной структурой пироксен наблюдается в интерстициях совместно с продуктами разложения стекла – хлоритом, карбонатом, эпидотом, гидроокислами железа. В разновидностях с гиалиновой структурой основная масса сложена стеклом с рассеянными в ней микролитами и лейстами плагиоклаза и мелкими зернами моноклинного пироксена. Стекло полностью замещено хлоритом, карбонатом, гидрослюдами. Содержание рудного минерала в базальтах от единичных зерен – до 5–7 %.

В составе пород этой группы встречаются долерито-базальты и долериты. Долерито-базальты представлены породами такситовой текстуры, в которых хорошо раскristализованные участки чередуются со слабо раскristализованными участками с гиалопилитовой, гипогиапиновой и интерсертальной структурами. В долеритах наблюдается, как типичная долеритовая структура, характеризующаяся кучным расположением изометричных зерен моноклинного пироксена, заключенных в решетках из грубых лейст и призматических зерен основного плагиоклаза, так и разновидностями, в которых решетка образована альбитом, а пироксен ксеноморфен.

Туфы базальтов характеризуются обломочным строением, которое отчетливо выражено благодаря резкому отличию в окраске обломков и цемента. Обломки имеют псефитовую или крупнопсефитовую размерность.

Пепловые витрокластические и кристалловитрокластические туфы плагиориолитов состоят из тонкого пепла стекловатых частиц, сливающихся в сплошную массу, частично перекристаллизованную в фельзитовый агрегат существенно альбитового состава или замещенную микрокристаллическим агрегатом хлорит-эпидот-гидрослюдистого состава. В этой массе рассеяны кристаллы, осколки и микролиты альбита. Вместе с ними присутствуют обломки кристаллов кварца.

Литовитрокластические туфы умеренно кислого состава содержат переменное количество обломков псефитовой размерности, представленных плагиориолитами, пепловыми туфами плагиориолитов и стеклом, которые базально цементируются разложившейся пепловой массой с рассеянными в ней частицами псаммитовой размерности тех же пород и кристаллами альбита. Окраска пород обычно зеленая, от светлой до очень густой.

Брекчиевые лавы умеренно кислого состава характеризуются наличием обломков гиалопилитовой или гипогиапиновой структуры, сцементированных сильно пелитизированным, частично замещенным гидроокислами железа и карбонатами, стеклом.

Вулканические стекла умеренно кислого состава – сливные яшмоидные породы красно-коричневого или бурого цвета. Стекло изотропное, пропитанное тонкодисперсным красно-бурым пигментом и содержит обильные мелкие пузырьки, заполненные гидрослюдами или халцедоном. Встречаются породы со стеклом такситовой, близкой к брекчиевой, текстурой, при этом на одних участках стекло темное непрозрачное, на других – светлое со слабой агрегатной поляризацией.

Гиалокластиты плагиориолитов – стекловатые породы темной, буровато-зеленой окраски. Состоят из округлых и почти прямоугольных фрагментов слабо поляризующего стекла с мелкими овоидами тонкозернистого кварца и редкими – хлорита. Эти фрагменты разбиты тонкими трещинами различных направлений, а в некоторых растрескивание имеет концентрический характер. Цементируются фрагменты землистой, почти непрозрачной, железисто-глинистой массой.

Фтаниитоиды – темно-серые с зеленоватым и голубоватым оттенком породы, представляют

собой тонкий хлорит-кремнистый криптокристаллический агрегат, в который погружены мелкие зерна халцедоноподобного кварца. Эпидот образует скопления неправильной формы.

Терригенные породы редки и представлены граувакками, алевролитами, аргиллитами.

Граувакки имеют гравийно-псаммитовую и псаммитовую размерность. Кластика представлена плагиориолитами, плагиодацитами, трахиандезитами, реже присутствуют моноклинный пироксен, вулканическое стекло.

Алевролиты состоят из зерен кварца и полевых шпатов (40–45 %) с примесью зерен эффузивов кислого состава, слюды, хлорита. Цемент эпидот-хлоритовый, кремнисто-хлорит-гидрослюдистый.

Аргиллиты нередко существенно филлитизированы. Некоторые разновидности имеют сливной кремневидный облик и характеризуются тонкой параллельно-линзовидной текстурой. Пелитовая масса пород представлена микрокристаллическим агрегатом кремнисто-хлоритового или гидрослюдисто-хлоритового состава с неясно выраженной сланцеватостью. В ней рассеяно до 5 % алевролитовых частиц (кварц, плагиоклаз).

Породы толщи разделяются на две группы: первая, более многочисленная, представлена высокожелезистыми и высокотитанистыми толеитами; вторая – дифференцированными породами (от базальтовых коматитов до высокомагнезиальных андезибазальтов). На различных дискриминантных диаграммах железистые толеиты локализуются в полях океанических толеитов, вторая группа попадает преимущественно в области островодужных базальтов, в ряде случаев с отскоком в сторону океанических характеристик. Для этих групп отмечаются различия и в содержаниях Nb, Y, Ni, Sc.

#### 7.14 Авроринская толща

Тектоно-гравитационные микститы (подводно-оползневые брекчии) по особенностям строения и состава они разделены на четыре группы.

К первой отнесены породы с пелитовым, алевро-пелитовым матриксом темно-серого, до черного цвета. Внешне выглядят как алевролиты или аргиллиты с рассеянными в них инородными обломками, отличающимися более светлой окраской. Обломочная часть, в основном, представлена граувакками, реже встречаются габброиды, базальты, плагиограниты, плагиогранит-порфиры, вулканическое стекло, лавы и туфы плагиориолитов, туфоалевролиты, аргиллиты. Размер обломков колеблется от частиц псаммитовой размерности до глыб диаметром десятки см, редко – до первых метров. Форма их самая разнообразная: от изометричной до линзовидной и неправильной. Окатанность, как правило, отсутствует. Сочленение с цементирующей массой различно: отмечаются, как четкие и резкие ограничения обломков, так и расплывчатые. Нередко наблюдаются линзовидные и расплывчатые шлейфы грауваккового материала вокруг и вблизи крупных обломков. Неравномерна и насыщенность матрикса обломочным материалом – от редких рассеянных обломков до обильных крупных скоплений. Матрикс представлен аморфным бурым глинистым веществом, часто в сочетаниях с кремнисто-глинистой, кремнисто-гидрослюдистой, хлоритовой, хлорит-эпидотовой, глинисто-хлоритовой или многокомпонентной микрокристаллической массой. Текстура пятнистая или линзовидно-такситовая.

Ко второй группе отнесены породы с зеленой и серо-зеленой окраской матрикса, на фоне которого выделяются более темные обломки. Для них отмечается такая же, как и для пород первой группы, неравномерность распределения обломочного материала и широкие вариации по его размерности. Мелкие (1–5 см) обломки чаще встречаются в рассеянном виде, крупные образуют концентрированные скопления. Форма крупных глинистых включений и сочленение их с матриксом обычно очень сложная. Встречаются глыбы неправильной формы, фестончатые ленты, крупные линзы с расщепленными концами, серии линз, соединенные вертикальными и наклонными переливами. В объеме обломки нередко достигают нескольких кубометров, некоторые напоминают обрывки пластов, объемом в десятки и сотни кубометров. Обычно в глинистых обломках заключены мелкие фрагменты зеленого псаммитового материала. Ориентировка удлиненных обломков упорядочена. Матрикс пород представлен разнотельным материалом грауваккового состава, сцементированного глинистой или кремнисто-гидрослюдистой массой.

К третьей группе отнесены породы, занимающие промежуточное положение между типичными представителями первых двух групп. В этих породах темно-серый пелитовый и зеленоцветный псаммитовый материал находятся примерно в равных соотношениях, причем и те и другие нередко образуют изолированные участки и взаимно цементируют друг друга.

К четвертой группе относятся микститы пудингового облика. В них на фоне темно-серой пелитовой или алевро-пелитовой массы резко выделяются обломки белого, светло-серого, светло-зеленого цвета. Размеры их от нескольких мм до 5–6 см. Часто они имеют изометричную форму. Содержание их весьма неравномерное: от редких рассеянных обломков до густых

скоплений. Обломки, в основном, представлены гидротермальными образованиями кварцем, кварц-карбонатными, кварц-актинолитовыми, кварц-альбитовыми, альбитовыми, эпидотовыми, актинолит-эпидотовыми, карбонат-пренитовыми породами. Часто они несут следы катаклаза, причем более раннего и не связанного с деформированностью матрикса. Нередко вместе с ними присутствуют обломки зеленоцветных граувакк.

Граувакки составляют около 10–20 % объема толщи. Окраска пород зеленая, серо-зеленая различной густоты. Подавляющим распространением пользуются псаммитовые разновидности с резко подчиненным количеством гравийных и гравийно-псаммитовых, с которыми они связаны постепенными переходами. По составу они разделены на петрокластические и полевошпатовые граувакки. В первых разновидностях кластика представлена эффузивными породами (плагиориолитами, плагиодацитами, лейкоандезитами); в качестве примеси присутствует плагиоклаз, кварц, моноклинный пироксен, вулканическое стекло, роговая обманка. В полевошпатовых граувакках, при том же составе обломочного материала, увеличивается количество плагиоклаза до 25–50 %. Сортировка пород плохая. Преобладающей разновидностью являются разномерные породы, нередко с существенной примесью алевритовой фракции. Цемент большинства пород контурный с мелкими порами. По агрегатному состоянию он аморфный или микрокристаллический, по составу – глинистый, кремнисто-глинистый, кремнисто-хлоритовый, глинисто-хлоритовый.

Алевриты, алевритовые аргиллиты, аргиллиты незначительно распространены в разрезе толщи. Ассоциируют чаще всего с граувакками, реже встречаются в виде прослоев среди микститов. В западной части, в верховьях р. Сухое Русло алевриты и аргиллиты слагают достаточно мощные (до 50–60 м) пласты. Породы интенсивно рассланцованы, но иногда, в массивных разностях наблюдается тонкая слоистость. Цвет густой темно-серый или черный, реже – зеленый. Алевриты состоят из зерен кварца и плагиоклаза (до 40 %), эффузивных пород с примесью хлорита. Цемент эпидот-хлоритовый, кремнисто-хлорит-гидрослюдистый. Алевритовые аргиллиты характеризуются неравномерным распределением несортированного алевритового материала в пелитовой массе. Окатанность его слабая, либо отсутствует. С явным преобладанием представлены плагиоклаз и кварц, в качестве примеси присутствуют зерна эффузивных пород, хлорита, эпидота, моноклинного пироксена и роговой обманки. Пелитовая масса, как правило, неоднородна и имеет хлорито-глинистый, кремнисто-гидрослюдистый, гидрослюдисто-хлоритовый, железисто-глинистый состав. Аргиллиты обычно массивные, иногда существенно филлитизированы и приобретают шелковистый блеск. Некоторые разновидности имеют кремневидный облик и характеризуются сливной кремневидной текстурой. В массивных породах пелитовая масса представлена микрокристаллическим агрегатом кремнисто-хлоритового или гидрослюдисто-хлоритового состава с неясно выраженной сланцеватостью, в которой обычно рассеяны мелкие, алевритовой размерности (до 5 %) частицы плагиоклаза и кварца. В кремневидных породах наблюдается частое чередование тонких выклинивающихся слоев кремнисто-глинистого и хлорит-гидрослюдистого состава с 4–5 % алевритовых частиц.

Кремнистые туффиты представляют собой тонкий хлорит-кремнисто-глинистый агрегат со значительным количеством пирокластиков в виде пепла. Встречаются мелкие обломки хлоритизированного стекла. В виде отдельных скоплений неправильной формы встречается хлорит и эпидот.

Породы гремучинской и авроринской толщ характеризуются положительным резко дифференцированным магнитным полем интенсивностью от 100 до 2 800 нТл. Гравитационное поле над отложениями толщи образует положительные аномалии интенсивностью 2,5–10 мГал, причем максимальные значения приурочены к выходам эффузивных пород основного состава. Для отложений толщ характерен чешуйчатый фототон широких водоразделов, за счет развития серий нагорных террас и темно-серый крапчатый и шагреневый фототон склонов.

#### 7.15 Тэлькылькувеемская толща

Песчаники полимиктовые имеют алевро-псаммитовое, псаммитовое, псаммито-псефитовое сложение. Кластика (до 85 %) хорошо окатана и представлена аркозами (25–30 %), кремнисто-хлоритовыми породами (25–30 %), глинистыми сланцами, алевритами и аргиллитами (15–20 %). Редко встречаются полуокатанные обломки базальтов. Цемент поровый и соприкосновения, по составу – карбонатно-хлоритовый, карбонатный.

Конгломераты сложены хорошо окатанной галькой аркозов, алевритов, аргиллитов, кварца.

Породы толщи слабомагнитны (0–100 нТл) и на карте аномального магнитного поля не имеют резких отличий с осадочными отложениями верхнего триаса, нижней юры и нижнего мела. На АФС отложения толщи характеризуются серым матовым фототонном, приобретающим

в полях развития верхних горизонтов разреза толщи параллельно-полосчатый рисунок, обусловленный грубым переслаиванием песчаников и конгломератов. Плотность песчаников толщи –  $2,56 \text{ г/см}^3$ , конгломератов –  $2,63 \text{ г/см}^3$ . Значения индуцированной намагниченности пород –  $8 \cdot 10^{-3} \text{ а/м}$ .

#### 7.16 Тэтэмвеемская толща

Песчаники полимиктовые имеют алевро-псаммитовое, псаммитовое, псаммито-псефитовое сложение. Кластика (до 85 %) хорошо окатана и представлена кварцем (до 40 %), полевыми шпатами (10–20 %), аркозами (15–20 %), глинистыми сланцами, алевролитами и аргиллитами (15–20 %). Редко встречаются полуокатанные обломки базальтов и андезитов. Цемент поровый и соприкосновения, по составу – кремнисто-хлоритовый, хлоритовый.

Алевролиты имеют с песчаниками тождественный состав и различаются лишь меньшим размером кластики.

Гравелиты сложены хорошо окатанными зернами гравийной размерности, представленных аркозами, алевролитами, аргиллитами, кварцем и полевыми шпатами.

Породы толщи слабомагнитны (0–100 нТл) и на карте аномального магнитного поля не имеют резких отличий с осадочными образованиями верхнего триаса, нижней юры и нижнего мела. На АФС отложения толщи характеризуются серым матовым фототонном. Плотность песчаников толщи –  $2,51 \text{ г/см}^3$ , гравелитов –  $2,55 \text{ г/см}^3$ . Значения индуцированной намагниченности пород –  $3 \cdot 10^{-3} \text{ а/м}$ .

#### 7.17 Кораньвеемская толща

Базальты имеют порфиоровую, гломеропорфиоровую структуры и гиалопилитовую, участками интерсертальную структуру основной массы. Текстура однородная, часто миндалекаменная. Вкрапленники представлены пироксеном, оливином, плагиоклазом, погруженными в основную массу, состоящую из бурого стекла, тонких лейст плагиоклаза, шестоватых зерен пироксена и рудного минерала. Плагиоклаз во вкрапленниках обычно оплавлен и содержит включения основной массы. Пироксен моноклинный присутствует в виде таблитчатых зерен и нередко образует гломеропорфировые сростки размером до 2 мм. Оливин встречается в виде мелких (до 0,2 мм) зерен и обычно равномерно рассеян по всей породе, но иногда образует сростки с пироксеном. Породы, как правило, изменены: стекло замещается хлоритом и соссюритом, плагиоклаз альбитизирован. Нередко соссюритовый агрегат с обособлениями эпидота, хлорита, карбоната развивается по всей породе, замещая, как основную массу, так и вкрапленники. В базальтах наблюдаются участки с зональным строением основной массы, в которых центральные части сложены тонкими радиально ориентированными лейстами альбитизированного плагиоклаза и агрегатов хлорита и лейкоксена, периферийные – скоплениями рудного минерала и соссюрита.

Метабазальты имеют интерсертальную, спилитовую, афировую структуры и однородную миндалекаменную текстуру. Состоят из беспорядочно ориентированных лейст альбита, интерстиции между которыми выполнены тонким агрегатом пироксена и вторичных минералов (хлорита, карбоната, пренита, эпидота, цоизита, лейкоксена, гидрослюд), развивающихся по стеклу. Кластолавы основного состава представлены буровато-зелеными породами брекчиевой текстуры. Структура кристаллолитокластическая, псефитовая. Порода представляет собой агрегат крупных с бесформенными очертаниями, погруженных в разложенное стекло, частично замещенное эпидотом, хлоритом, лейкоксеном, пренитом. Обломки составляют 50–60 % объема кластолав и сложены базальтами, метабазальтами, стеклом основного состава, фельзитами, плагиориолитами, плагиоклазом, кварцем, пироксеном. Цемент – стекло основного состава.

Туфы основного состава имеют отчетливо выраженное обломочное строение, благодаря контрастной окраске обломков и цемента. Цвет пород от грязно-зеленовато-серого до кирпично-бурого. Размерность от алевро-псаммитовой до псефитовой. Структура обычно литокластическая и витролитокластическая. Цемент аморфный или тонкокристаллический. Состоит из девитрофицированного пепла, замещенного агрегатом хлорита, эпидота, гидроокислов железа. Литокласты представлены метабазальтами (30 %), базальтами с интерсертальной (30 %), микролитовой (30 %), гиалопилитовой (20 %), микроофитовой (10 %) структурами основной массы, миндалекаменными афировыми базальтами (5 %), в незначительном количестве присутствуют обломки плагиориолитов, плагиодацитов и их туфов.

Андезиты слагают отдельные прослои среди базальтов. Окраска зеленая, серо-зеленая, серая, темно-серая, текстура обычно миндалекаменная. Миндалины выполнены хлоритом, карбонатом, кварцем. Структура пород афировая или спорадофировая с содержанием вкрапленников – 1–2 %, представленных плагиоклазом, иногда с отчетливой зональностью, к которому в отдельных случаях присоединяются зерна зеленой роговой обманки и моноклинного пироксена. Структура основной массы гиалиновая, гиалопилитовая, микролитовая. Стекло обычно за-



мещено эпидотом, хлоритом, карбонатами, гидрослюдами.

Брекчиевые лавы андезитов имеют красно-коричневый, темно-зеленый цвет. Обломки в них представлены андезитами с гиалопилитовой и микролитовой структурами. Основная масса – непрозрачное стекло, пропитанное гидроокислами железа с редкими (1–2 %) микролитами плагиоклаза.

Плагиодациты, плагиориодациты – зеленые, зеленовато-серые афанитовые породы с редкими вкрапленниками кварцами альбита. Структура основной массы микролитовая, реже – гиалиновая. Стекло обычно замещается агрегатом хлорита и серицита, редко наблюдаются пятна хлорит-эпидот-карбонатного состава.

Туфы плагиориолитов, плагиориодацитов имеют витролитокластическую псефо-псаммитовую структуру. Литокласты представлены плагиориолитами, плагиориодацитами с мелкими зернами кварца во вкрапленниках, тонкообломочными слоистыми туфами кислого состава, единичными обломками базальтов и андезитов. Редкие кристаллокластиты сложены кварцем и альбитом.

Кремнисто-глинистая порода представляет собой тонкий хлорит-кремнисто-глинистый агрегат, в который погружены мелкие зерна халцедоноподобного кварца. Эпидот образует скопления неправильной формы.

Глинистые алевролиты – черные плотные рассланцованные породы. Структура алевро-пелитовая. Порода сложена волокнистым не поляризующим глинистым веществом с редкими точечными углистыми включениями, в которое погружены мелкие обломки кварца и плагиоклаза.

Базальтоиды толщи по содержаниям кремнезема и щелочей, а также их соотношениям, можно соотнести с пикробазальтами и базальтами. По положению фигуративных точек составов пород на эволюционных диаграммах (Миаширо, Ирвин–Барагар) наблюдаются два тренда дифференциации: толеитового и сходного с известково-щелочным (параллельное накопление железа и титана в процессе эволюции составов). На вариационной диаграмме  $Al_2O_3-FeO/MgO$  видно, что в выборке пород присутствуют составы со значительной долей сепарационного оливина, флотационного плагиоклаза и существенно железистые (с клинопироксеном). На дискриминантных диаграммах составы пород либо перекрывают границу областей океанических и островодужных толеитов, либо локализуются в полях островодужных базальтов. На спайдерграмме, нормализованной по базальту СОХ, видно, что спектры, как высокотитанистых, так и низкотитанистых базальтов сходны. Основными их особенностями являются локальные максимумы крупных литофилов, на фоне сниженных значений Nb, Zr, Y, Ni. Подобные спектры характерны для низкокалиевых толеитов островных дуг.

Породы комплекса характеризуются положительным резко дифференцированным магнитным полем интенсивностью от 100 до 4 000 нТл, что объясняется достаточно широким развитием среди вулканитов разнообразных тел габброидов, участков с преобладанием пирокластических образований и пород кислого состава. Гравитационное поле над отложениями толщи образует положительные аномалии интенсивностью от 2,5 до 10 мГал, наибольшие значения приурочены к выходам лав основного состава. Вдоль южного контакта толщи на всем протяжении прослеживается отчетливо выраженная гравитационная ступень. На АФС для толщи характерен чешуйчатый фототон водораздельных пространств за счет развития серий нагорных террас и темно-серый крапчатый и шагреневый фототон склонов.

#### 7.18 Теньвельвеемская толща

Песчаники и гравелиты состоят из обломков осадочных пород, кварца, полевых шпатов, реже – измененных эффузивов. В составе кластики резко преобладают глинистые сланцы и алевро-псаммитовые аркозы. Обломки пород нередко рассланцованы. Повсеместно отмечаются следы поздних деформаций, приведших к уплотнению кластики и рассланцеванию пород, вплоть до превращения их в милониты.

Туфы и туффиты среднего состава – алевро-псаммитовые породы, состоящие из не окатанных обломков стекловатых и слабо раскристаллизованных лав основного и среднего состава. Редко встречаются кристаллокластиты плагиоклаза. В туффитах в отличие от туфов присутствует примесь (до 20 %) обломков терригенных пород, кварца, серицита.

Базальты представлены афировыми и порфиоровыми разновидностями. Преобладают породы с миндалекаменной текстурой. Структура основной массы пилотакситовая, интерсертальная. Основная масса – срастание тонких лейст альбитизированного плагиоклаза, шестоватых агрегатов пироксена. Интерстиции выполнены хлоритизированным стеклом. Редкие вкрапленники сложены плагиоклазом, сростками его с пироксеном и оливином.

По петрохимическим особенностям вулканиты толщи можно разделить на две группы: низко- и умеренно титанистые и породы с повышенным содержанием титана. По содержанию

кремнезема и щелочей среди пород выделяются пикробазальты и базальты с повышенной щелочностью. Высокая доля магнезии, щелочей и глинозема приводит к тому, что на эволюционных и разделительных диаграммах, точки составов пород занимают промежуточное положение между полями океанических толеитов и известково-щелочных составов, свойственных островодужным толеитам. От океанических толеитов породы отличаются высокой долей щелочей и Ва, сниженными концентрациями Nb. При сравнении результатов анализов вулканитов теньвельвеевской и кораньвеевской толщ, отмечается их несомненное сходство, хотя первые сильнее изменены и переработаны вторичными процессами. Наиболее приемлемой интерпретацией обстановки формирования этих магматитов – это фронтальная часть островной дуги.

Толща характеризуется малоинтенсивным (до 100 нТл) ровным положительным магнитным полем. На АФС толща дешифрируется по светло-серому, серому мелкокрапчатому, тонкополосчатому фототону с отчетливо дешифрируемыми фрагментами пластов базальтов.

#### 7.19 Шеховская и валуннинская толщи

Конгломераты, гравелиты характеризуются наличием галек (до 2–3 см) и обломков гравийной размерности в разных соотношениях. Обломки хорошо окатаны и представлены терригенными породами (аргиллиты, алевролиты, граувакки) – до 60 %, эффузивными породами (плагиориолиты, лейкоандезиты, миндалекаменные андезиты) – 20–50 % и интрузивными породами (плагиограниты, гранодиориты) – до 5 %. Отдельные обломки сложены кремнистыми породами. В зависимости от преобладания тех или иных пород выделяются полимиктовые и вулканотерригенные разновидности. Заполняющая масса алевро-псаммитовая, в составе которой те же породы и до 30 % плагиоклаза и кварца, небольшого количества роговой обманки, пироксена, карбоната. Цемент базально-поровый, поровый.

Песчаники полимиктовые представлены разнозернистыми породами серого, темно-серого цвета, часто с зеленоватым оттенком. Различаются крупно-, средне- и мелкозернистые разновидности. Для песчаников характерна хорошая и удовлетворительная сортировка материала при хорошей, реже – удовлетворительной, окатанности зерен. В составе кластической части резко преобладает (40–55 %) плагиоклаз, в меньших количествах (25–40 %) присутствуют эффузивные породы – слабо раскристаллизованные кислые эффузивы, лейкоандезиты, андезиты с пилотакситовой и миндалекаменной структурами. Редко встречаются аргиллиты, алевролиты, граувакки, кремнистые породы, кварц (в единичных случаях – до 10 %), амфиболы, моноклинный пироксен, карбонат. Цемент поровый, контактово-поровый, по составу – глинистый, глинисто-хлоритовый, хлоритовый, карбонатный.

Алевролиты, туфоалевролиты состоят из частиц алевролитовой размерности, представленных, главным образом, плагиоклазом, реже – кварцем и с незначительной примесью псаммитовых зерен, сложенных также плагиоклазом и тонкозернистыми песчаниками. Цементирующая масса (5–40 %) глинистая. Представляет собой хлорит-гидрослюдистый агрегат с примесью карбоната. В туфоалевролитах в составе пластического материала и цементе присутствует (до 20 %) стекло.

Алевропесчаники представлены породами полосчатой текстуры. Под микроскопом состоят из чередующихся слойков (0,2–1 мм) мелко- и тонкозернистых полимиктовых песчаников и алевролитов.

Граувакки представлены полевошпатовыми разновидностями – содержание в кластической части зерен плагиоклаза свыше 20 %. В зависимости от размеров кластики выделяются гравийно-псаммитовые, псаммитовые, алевро-псаммитовые разновидности. В составе кластического материала, совместно с плагиоклазом, встречаются зерна, сложенные эффузивными и осадочными породами, при этом преобладают слабо раскристаллизованные эффузивы кислого состава. В качестве примеси присутствуют кварц (до 5 %), роговая обманка (до 2 %), карбонат, хлорит. Цемент пленочный, контурный, контурно-поровый; по составу – глинистый, глинисто-хлоритовый, глинисто-карбонатно-хлоритовый.

В туфопесчаниках ведущим компонентом (до 50 %) кластической части является слабо раскристаллизованное стекло, при подчиненной роли зерен эффузивных и осадочных пород, кварца, пироксена, амфибола. Цемент контактово-поровый, поровый, по составу – кремнисто-хлоритовый, глинисто-хлоритовый.

Туфы среднего состава – грязно зеленовато-серые породы псаммитового сложения. Состоят из плохо сортированной разнозернистой массы псаммитовой размерности. Обломочный материал представлен слабо раскристаллизованной основной массой эффузивных пород, преимущественно среднего состава (60–70 %), стекла (20–30 %), обломков кристаллов плагиоклаза, пироксена, амфибола, которые обильно цементируются разложившейся пепловой массой с рассеянными в ней частицами алевролитовой размерности тех же пород.

По литолого-структурным и петрографическим особенностям отложения толщи сопостав-

ляются с терригенной формацией задуговых прогибов.

На планах графиков  $(\Delta T)_a$  полям развития отложений толщи соответствует однородное положительное магнитное поле со значениями близкими к нулю. На АФС отложения толщи имеют серые, темно-серые оттенки фототона, на водораздельных грядах характеризуется массивным однородным обликом, на склонах – пятнистым и параллельным струйчатым. Груботерригенные породы с примесью пирокластики нижней части разреза шеховской толщи отличаются по физическим свойствам от образований верхней части. Туфопесчаники и петрокластические граувакки имеют значения индуцированной намагниченности до  $2 \cdot 10^8 \cdot 10^{-3}$  а/м, что поднимает средние значения для толщи до  $220 \cdot 10^{-3}$  а/м. Преобладание груботерригенных пород в нижней части разреза валунинской толщи обуславливает в целом снижение средних значений плотности пород до  $2,60 \text{ г/см}^3$ , в отличие от плотностей пород верхней части толщи –  $2,66 \text{ г/см}^3$ , в составе которой увеличивается количество алевро-псаммитовых разновидностей.

#### 7.20 Нутесынская свита

Конгломераты представлены полимиктовыми мелко-, крупно- и валунно-галечными разновидностями. Галька и валуны сложены базальтами, андезибазальтами, андезитами, дацитами, реже – плагиогранитами, гранодиорит-порфирами, габбро, гравелитами, песчаниками. Цементирующая масса – вулканомиктовый песчаник псефито-псаммитовой, псаммитовой структуры.

Песчаники и гравелиты имеют псаммито-псефитовую структуру. Кластика хорошо окатана. Сложена базальтами и андезитами (до 60 %), кварцем (10–15 %), плагиоклазом (5–10 %), осадочными породами – алевролитами, глинистыми сланцами (до 5 %), встречаются (до 5 %) чешуйки биотита и хлорита. Характерно наличие до 20 % углефицированных растительных остатков. Цемент базальный, поровый, по составу – кремнисто-хлоритовый.

На планах графиков  $(\Delta T)_a$  отложения свиты характеризуются слабоотрицательным магнитным полем интенсивностью 0–100 нТл. На АФС отложения свиты контрастно выделяются светло-серым, серым полосчатым фототонном, фиксирующим участки грубого переслаивания конгломератов и песчаников. Плотность пород свиты –  $2,38 \text{ г/см}^3$ , индуцированная намагниченность пород –  $8 \cdot 10^{-3}$  а/м.

#### 7.21 Кульпольнейская свита

Конгломераты крупногалечные и валунно-галечные. В составе валунов и галек преобладают эффузивные породы – базальты, андезибазальты, андезиты и их туфы; вверх по разрезу в составе обломков появляются кислые эффузивные породы – риолиты, дациты, терригенные – песчаники, алевролиты, аргиллиты. Чаще встречаются разнообразные гранитоиды, кварц, полевые шпаты; цемент – крупнозернистый полимиктовый песчаник. В туфоконгломератах обломки сложены основными эффузивами с незначительным количеством андезитов и их туфов; цемент – псаммитовый туфопесчаник.

Песчаники полимиктовые разнозернистые; преобладают крупно- и грубозернистые разновидности. Состав кластики – андезибазальты, андезиты, дациты, стекла кислого состава, риолиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, кварц, полевые шпаты, биотит. Цемент поровый, соприкосновения хлоритового состава с примесью карбоната.

Отложения свиты характеризуются слабоотрицательным магнитным полем интенсивностью до –150 нТл. На АФС отложения толщи контрастно выделяются серым полосчатым фототонном, обусловленным грубым чередованием пластов песчаников и конгломератов. Плотность пород свиты –  $2,38\text{--}2,40 \text{ г/см}^3$ , средние значения индуцированной намагниченности –  $(10\text{--}20) \cdot 10^{-3}$  а/м.

#### 7.22 Тытыльвеемская свита

Базальты, андезибазальты имеют порфиловую, реже – афировую, структуру. Вкрапленники составляют 5–20 % объема породы и представлены плагиоклазом (в базальтах – лабрадор, в андезибазальтах – андезин), реже встречаются пироксен (моноклинный и ромбический), оливин. Структура основной массы интерсертальная в сочетании с пилотакситовой. Сложены тонкими лейстами и микролитами плагиоклаза, в интерстициях которых наблюдаются пироксен, магнетит, стекло. Редко встречаются мелкие миндалины, выполненные хлоритом, карбонатом, халцедоном. Вторичные минералы – серицит и карбонат, развивающиеся по плагиоклазу; хлорит и гидроокислы железа – по темноцветным минералам.

Андезиты имеют порфиловую структуру и гиалопилитовую, пилотакситовую, микролитовую структуру основной массы. Вкрапленники составляют 5–20 % объема породы и представлены плагиоклазом, амфиболом, моноклинным пироксеном.

Пирокластические образования представлены кристаллолитокластическими туфами основного и среднего состава и имеют псаммитовое и псефитовое сложение. Кластика составляет 80–90 % объема породы. Угловатые и неправильной формы обломки сложены базальтами, андезитами, плагиоклазом, пироксеном, амфиболом. Цемент соприкосновения и базальный, по составу – хлоритовый.

Петрохимической особенностью пород является повышенное содержание щелочей при весьма умеренной доле калия. Судя по положению точек составов на эволюционных диаграммах, можно сделать вывод о принадлежности пород свиты к известково-щелочным составам. Следует подчеркнуть высокие содержания крупных литофилов (Rb, Sr, Th, U) и стабильно высокий уровень Zr/Y соотношения. Подобные характеристики типичны для производных относительно глубинных магм известково-щелочных и умереннощелочных. Породы можно сопоставить с лавами, характерными для зрелых вулканических дуг на континентальном основании или некоторых сегментов окраинно-континентальных вулканических поясов.

На аэромагнитных планах площади развития вулканитов свиты характеризуются слабо изрезанным положительным магнитным полем интенсивностью 0–200 нТл. На АФС отложения свиты имеют слабопятнистый серый или темно-серый микрошагреновый фототон. Плотность пород изменяется от 2,43 г/см<sup>3</sup> (у туфов основного и среднего состава) до 2,69 г/см<sup>3</sup> (у базальтов). Значения индуцированной намагниченности колеблются от 100·10<sup>-3</sup> а/м (для туфов основного и среднего состава) до 370·10<sup>-3</sup> а/м (у базальтов).

#### 7.23 Левотеньвельвеевская толща

Песчаники часто имеют аркозовый состав. Кластическая часть которых представлена двумя ведущими компонентами: плагиоклазом (чаще кислого состава, до альбита) и кварцем, при несколько преобладающей роли первого. Содержание кварца колеблется от 20 до 40–45 %. При низких содержаниях кварца породы формально переходят в полевошпатовые. Во всех разновидностях присутствует калиевый полевой шпат, часто микропертитового сложения (от 1–2 до 5–7 %), эффузивные породы кислого состава (до 5–10 %), небольшое (до 1–2 %) количество слюды. В качестве примеси встречаются зерна аргиллитов, микропегматитов, циркона, турмалина. Очень характерно наличие темных непрозрачных зерен и пятен, по размеру сопоставимых с кластическим материалом и представленных гидроокислами железа, аморфным глинистым веществом. Содержание их довольно стабильно колеблется от 2 до 7 %. По размеру кластики преобладают тонко- и мелкозернистые породы с хорошей сортировкой материала. Очень редко встречаются разномзернистые разновидности с существенной примесью зерен других фракций. Окатанность материала в целом удовлетворительная с отклонениями до хорошей или слабой для зерен разного состава. Содержание цемента, как правило, незначительное (до 5–6 %), тип цементации контурный, либо прерывисто-контурный. По составу он чаще хлорит-гидрослюдистый микрокристаллический, реже – кварц-гидрослюдистый, хлоритовый или аморфный глинистый.

Полимиктовые песчаники представлены мелкозернистыми разновидностями. В составе кластики преобладает плагиоклаз (от 14 до 70 %). Несколько реже присутствуют эффузивные породы кислого и среднего состава. В качестве примеси (0,5–3 %) присутствуют зерна кварца, полевого шпата, карбоната, глинистых пород, вулканического стекла. Цемент контурный, по составу – глинистый, хлорит-гидрослюдистый, либо многокомпонентный (хлорит, аморфная глина, кремнистое вещество, гидрослюды).

Алевриты, алевритовые и псаммито-алевритовые аргиллиты часто характеризуются микро- и тонкой линзовиднослоистой текстурой (содержит выклинивающиеся прослои и линзы с другим составом цемента при изменении содержания или размеров кластического материала в отдельных слоях). Обломочная часть пород представлена преимущественно кварцем при подчиненной роли кислого плагиоклаза и незначительной примесью светлых слюд. Цемент контурно-поровый, содержание его не превышает 10–12 %. В аргиллитах кластика играет подчиненную роль. Глинистая масса представлена либо аморфным и почти непрозрачным веществом, либо светлым микрокристаллическим агрегатом хлорит- или кварц-гидрослюдистого состава со слабовыраженной сланцеватостью.

Аргиллиты характеризуются линзовиднослоистой текстурой, обусловленной чередованием слоев разного состава. Одни из которых состоят из непрозрачного или полупрозрачного материала глинистого или эпидот-глинистого состава, другие – из микрокристаллического агрегатов хлорита и кремнистого вещества в разных сочетаниях. Содержание псаммитовой примеси в них не превышает 5 %.

Гравелиты и мелкогалечные конгломераты представлены в основном лититовыми разностями при подавляющем преобладании в составе галек темно-серых и черных алевропелитов и аргиллитов, идентичным породам нижней подтолщи, что вероятно связано с частичным размывом последней в пределах того же бассейна седиментации. Промежутки между гальками заполнены разномзернистым псаммитовым материалом аркозового состава; цемент хлоритовый контурный.

#### 7.24 Уткутгынская толща

Конгломераты и гравелиты по составу соответствуют петрокластическим грауваккам. Галь-

ка обычно хорошо окатана и представлена, в основном, эффузивными породами кислого и среднего состава, плагиориолитами, в небольшом количестве встречаются аргиллиты, аркозовые алевролиты, песчаниками, редко – плагиогранитами и кварцем. Заполняющая псаммитовая масса (10–20 %) представлена несортированной слабо сцементированной грауваккой с хлорито-глинистым или хлорит-эпидот-глинистым цементом контурного типа.

Полимиктовые песчаники представлены слабо сортированными разнозернистыми разностями. В составе кластики преобладает плагиоклаз (от 14 до 70 %). Несколько реже присутствуют эффузивные породы кислого и среднего состава. В качестве примеси (0,5–3 %) встречаются зерна кварца, калиевого полевого шпата, карбоната, глинистых пород, вулканического стекла. Цемент контурный в сочетании с базальным и базально-поровым (до 20 %), по составу – глинистый, хлорит-гидрослюдистый, либо многокомпонентный (хлорит, аморфная глина, кремнистое вещество, гидрослюды).

Алевролиты имеют тонкую линзовиднослоистую текстуру, обусловленную чередованием их с алевритовыми аргиллитами, в которых микрокристаллическая хлорит-гидрослюдистая масса преобладает над кластическим материалом. В алевролитах иногда присутствуют крупные овальные и линзовидные включения зеленых граувакк.

#### 7.25 Айнах кургенская свита

Аркозы кварц-полевошпатовые и мезомиктовые. Имеют серую, буровато-серую окраски и разнозернистое сложение, при этом преобладают алевро-псаммитовые породы. Выделяемые разновидности различаются по количественному соотношению в них кварца и плагиоклаза. В мезомиктовых аркозах содержание кварца достигает 50–70 %, в кварц-полевошпатовых преобладает плагиоклаз до 50–60 % при содержании кварца 20–30 %. Кварц в обломках имеет микрокристаллическую, мозаичную, крустификационную структуры, и, скорее всего, представлен продуктами разрушения кварцевых жил. Плагиоклаз представлен кислыми разновидностями (альбит, реже – олигоклаз-андезин). Обломки пород (10–30 %) сложены кислыми, реже – средними и основными эффузивами, встречаются аргиллиты, алевролиты, граувакки. В качестве примеси отмечается калиевый полевой шпат, светлые слюды, карбонат, пренит, пироксен. Для всех участков территории характерно наличие в аркозах включений псаммитовой размерности, сложенных либо углистым веществом, либо глинистым материалом, насыщенным углистыми частицами. Количество углистого материала в некоторых разновидностях достигает 30–40 %. Окатанность материала удовлетворительная, до хорошей. Цемент контурный, прерывисто-контурный, на отдельных участках содержание цемента увеличивается до 10–15 % с образованием пор и участков с базальным типом цементации. Состав кремнистый, хлоритовый, глинисто-хлоритовый, карбонатно-глинистый.

Песчаники полимиктовые в отличие от аркозов имеют серый, темно-серый цвет. Для них характерна хорошая сортировка материала при его хорошей окатанности. В составе кластического материала примерно в равных соотношениях зерна кварц+плагиоклаз и обломки пород, среди которых встречаются, как осадочные (аргиллиты, алевролиты, граувакки) и эффузивные (плагиориодациты, стекла кислого состава, лейкоандезиты), так и метаморфические (вторичные кварциты, кварц-серицитовые метасоматиты). Для пород также характерно наличие унифицированного растительного детрита в количестве 5–25 %. Цемент контактовый, контактово-поровый, по составу – кремнистый, глинисто-хлоритовый, хлоритовый.

Конгломераты характеризуются наличием крупных галек и гравия с редкими некрупными валунами. Гравелиты отличаются от конгломератов лишь размерностью кластики, которая обычно хорошо окатана и представлена на 60–70 % кварцем и вторичными кварцитами, в меньшем количестве присутствуют аргиллиты, алевролиты, граувакки, стекла кислого состава. Кварц имеет мелкокристаллическую, до аморфной структуры, вторичные кварциты сложены мелкокристаллическим кварцем и серицитом. Заполняющая масса – кварц-полевошпатовый аркоз, в составе которого встречается до 25 % углефицированного растительного детрита.

Алевролиты – черные, темно-серые породы, состоящие из частиц алевритовой размерности с незначительной примесью псаммитовых зерен. В составе кластики преобладают кварц и плагиоклаз с незначительной примесью калиевого полевого шпата, карбоната, светлых слюд, хлорита. В количестве до 20 % присутствует углефицированный растительный детрит. Изредка количество углефицированного материала достигает 50 %, при этом он выполняет роль, как цемента, так и присутствует в виде сгустков псаммитовой размерности, сложенных аморфной унифицированной массой черного цвета.

Углистые аргиллиты состоят из микроагрегатной гелеподобной углисто-глинистой массы с рассеянными в ней алевритовыми частицами, главным образом, кварца и плагиоклаза.

На планах графиков ( $\Delta T$ )<sub>а</sub> на большей площади характеризуются слабоотрицательными значениями поля до –120 нТл. И лишь на некоторых участках им соответствует слабо дифферен-

цированное магнитное поле, значения в пределах которого варьируют от  $-40$  до  $50$  нТл. На аэрофотоснимках отложения свиты отчетливо дешифрируются по совокупности признаков. Практически на всех участках дешифрируется система субпараллельных чередующихся светлых и темных полос (полосчатый рисунок фототона), подчеркивающая грубое переслаивание пород. Четко просматривается пологое залегание отдельных пластов. Участки, сложенные преимущественно аркозами, имеют светло-серые, серые тона фототона, углистыми алевролитами и аргиллитами – темно-серые. Плотностные характеристики пород свиты варьируют в широких пределах – от  $2,35-2,40$  г/см<sup>3</sup> у конгломератов и гравелитов до  $2,85$  г/см<sup>3</sup> – у тонкозернистых полимиктовых песчаников с контактовым кремнистым цементом. Средние значения индуцированной намагниченности составляют  $I_{cp} = 11 \cdot 10^{-3}$  а/м.

#### 7.26 Саламихинская свита

Базальты, андезибазальты представляют собой породы темно-серого цвета с зеленоватым или буроватым оттенком мелкопорфирового сложения. Структура порфировая, структура основной массы интерсертальная, микродолеритовая для базальтов, гиалопилитовая, пилотакситовая – для андезибазальтов. Вкрапленники (0–40 %) представлены плагиоклазом (лабрадором в базальтах, андезином с более основным до лабрадора ядром – в андезибазальтах), образующим кристаллы призматической формы размером  $0,8-4$  мм. Кристаллы его участками оплавлены, замещается сосюритом, серицитом, карбонатом, по трещинам развивается хлорит. Вокруг зерен плагиоклаза иногда просматривается каемка калиевого полевого шпата. Моноклинный пироксен (до 20 %) и редкие зерна ромбического пироксена во вкрапленниках замещены хлоритом. В интерстициях между лейстами и микролитами плагиоклаза в основной массе наблюдаются мелкие зерна моноклинного пироксена и стекло, замещенное карбонат-хлорит-лейкоксеновым агрегатом.

Туфы основного состава – кристаллолитокластические, литокластические, кристаллолитокластические зеленовато-серые, буровато-серые, вишневые породы алевро-псаммитового, псаммитового, псаммито-псефитового сложения. Обломки (70–80 %) представлены базальтами, андезибазальтами размером  $0,1-15$  мм. В кристаллолитокластических разновидностях встречаются обломки (до 25 %) лабрадора и моноклинного пироксена. Цементирующая масса микрокристаллическая и представлена агрегатом сложного состава (хлорит, эпидот, карбонат, гидроокислы железа). В литокластических разновидностях обломки погружены в цемент, состоящий из тонкого перетертого стекла с примесью гидроокислов железа.

На аэромагнитных планах толща выделяется полями с положительными значениями  $(\Delta T)_a$  до  $400$  нТл, при этом мощные покровы, сложенные базальтами, выделяются повышенными значениями поля (до  $450$  нТл), на участках с преобладающим развитием туфов основного состава они понижаются (0–200 нТл).

#### 7.27 Утайвеевская толща

##### *Нижняя подтолща*

Риолиты, риодациты имеют порфировую, реже афиртовую структуру с микрофельзитовой, сферолитовой, микропойкилитовой основной массой. Вкрапленники (5–15 %) представлены кварцем, альбит-олигоклазом, редко – биотитом. Основная масса состоит из мельчайших зерен кварца, полевых шпатов, стекла.

В дацитах среди вкрапленников помимо плагиоклаза и биотита встречается роговая обманка. Основная масса в них сложена агрегатом кварца и полевых шпатов, редко наблюдаются микролиты калиевого полевого шпата.

Лавокластиты дацитов имеют обломочное сложение. Обломки и основная масса пород представлены дацитами, вследствие чего не имеют четких различий. В редких случаях контуры обломков подчеркнуты тонкой каймой лимонита.

Кластолавы дацитов сложены обломками дацитов с микропойкилитовой структурой основной массы и андезитов, редко встречаются обломки андезибазальтов, базальтов, их туфов. Цементирующая масса – дациты с микропойкилитовой структурой.

Андезиты – темно-серые с зеленоватым оттенком породы. Имеют порфировую структуру с гиалопилитовой, микролитовой, пилотакситовой, микропойкилитовой структурой основной массы. Вкрапленники составляют 5–20 % объема породы и представлены андезином, роговой обманкой, моноклинным пироксеном.

Туфы кислого состава характеризуются алевро-псаммитовым, псаммитовым, псаммито-псефитовым сложением. Кластика (80–90 %) представлена риолитами, риодацитами, дацитами, стеклом кислого состава, редко встречаются андезиты. Цемент поровый, соприкосновения (в псефитовых разновидностях базальный), по составу – хлоритовый с примесью пепловых частиц. Среди туфов встречаются игнимбритоподобные разновидности с витрокластической структурой, обломки в которых сложены стеклом розового и бурого цвета с перлитовой и

флюидальной структурами.

Туфы среднего состава имеют псаммитовое, псаммито-псефитовое и псефитовое сложение. Обломки (80–90 %) угловатой и неправильной формы сложены базальтами, андезитами, реже – дацитами, моноклинным пироксеном, плагиоклазом. Цемент соприкосновения и поровый, по составу – кремнисто-хлоритовый, хлоритовый с примесью пепловых частиц.

Судя по положению на диаграммах, вулканиты толщи относятся к известково-щелочным, а учитывая высокие концентрации K, Rb, Ba, Sr, Th, U их можно сопоставить с высококалийевыми известково-щелочными разностями.

На аэромагнитных планах породам подтолщи соответствует знакопеременное магнитное поле незначительной интенсивности – от 100 нТл для площадей развития кислых пород до 100 нТл – на участках развития вулканитов среднего состава. На АФС отложения подтолщи выделяются светло-серым пятнистым фототонном. Плотность пород изменяется от 2,43 г/см<sup>3</sup> (у риолитов и туфов кислого состава) до 2,60 г/см<sup>3</sup> (у андезитов). Значения индуцированной намагниченности колеблются от  $1 \cdot 10^{-3}$  а/м (для риолитов) до  $200 \cdot 10^{-3}$  а/м (у андезитов).

#### *Верхняя подтолща*

Базальты имеют порфировую структуру с интерсертальной, гиалопилитовой основной массой. Вкрапленники представлены лабрадором, реже – ромбическим пироксеном и оливином. Основная масса сложена лейстами плагиоклаза, в интерстициях которых отмечаются зерна авгита, гиперстена и бурого щелочного стекла. Иногда наблюдаются трахитоидная структура, обусловленная субпараллельной ориентировкой лейст плагиоклаза.

Туфы основного состава сложены угловатыми обломками базальтов. Цемент поровый, соприкосновения, по составу – кремнисто-хлоритовый.

На аэромагнитных планах породам подтолщи соответствует положительное незначительной интенсивности магнитное поле – до 100 нТл. На АФС отложения подтолщи выделяются темно-серым, нередко слабополосчатым фототонном за счет грубого переслаивания базальтов и их туфов. Плотность пород изменяется от 2,41 г/см<sup>3</sup> (у туфов основного состава) до 2,67 г/см<sup>3</sup> (у базальтов). Значения индуцированной намагниченности от  $135 \cdot 10^{-3}$  а/м для туфов основного состава до  $430 \cdot 10^{-3}$  а/м – для базальтов.

#### 7.28 Липчиквеевская толща

Базальты – пузырьстые или массивные породы темно-серого цвета с мелкими вкрапленниками оливина. Структура порфировая с интерсертальной или микроделеритовой структурой основной массы. Вкрапленники размером до 0,5 мм представлены оливином (5–7 %), лабрадорбитовнитом (1–3 %), редкими зернами авгита. Основная масса сложена беспорядочно ориентированными лейстами плагиоклаза и мелкими изометричными зернами оливина, ксеноморфными – авгита, магнетита, заполняющими промежутки между лейстами плагиоклаза. По периферии округлых пор и пузырей в основной массе наблюдается стекло. По трещинам и вокруг зерен оливина развивается илдингсит.

По составу базальты толщи умереннощелочные породы и отвечают калиево-натриевой серии и достаточно отчетливо отличаются от подстилающих пород.

Поля развития толщи характеризуются изрезанным контрастным положительным магнитным полем интенсивностью 200–1 000 нТл. На характер поля существенное влияние оказывают подстилающие толщу вулканогенные породы гремучинской толщи. Гравитационное поле над породами толщи имеет значения 4–5,5 мГал и, по всей видимости, отражает результирующее воздействие подстилающих толщу вулканитов. На АФС толща дешифрируется отчетливо. Покровы базальтов на водоразделах имеют светло-серый ровный или грубополосчатый фототон.

## Петрографическая, петрохимическая и петрофизическая характеристика интрузивных комплексов

### 8.1 Громаднинский комплекс

Оливиниты – крупнозернистые темно-зеленые, до черных породы с массивными текстурами. Структура панидиоморфнозернистая, участками – петельчатая. Главный минерал – оливин (90–95 %); второстепенные: редкие зерна моноклинного или ромбического пироксена, светло-коричневой роговой обманки. Аксессуарный минерал – титаномагнетит. Оливин железистый, содержит около 80 % нормативной форстеритовой молекулы. Представлен округлыми, слегка вытянутыми зернами размером 1–4 мм. Замещен обычно на 70–90 % агрегатом серпентина, брусита, карбоната, пылевидного магнетита.

Гарцбургиты внешне почти не отличимы от оливинитов. Структура гипидиоморфнозернистая, петельчатая. Главные минералы: оливин (до 80 %), ортопироксен (10–15 %), клинопироксен (1–5 %). Оливин образует субизометричные зерна размером 2–3 мм, обычно на 80–90 % замещенные агрегатом вторичных минералов. Ортопироксен (энстантит) представлен слабоокрашенными в розоватый цвет зернами неправильной формы размером 1–2 мм. Отмечается явление распада твердых растворов с образованием жилообразных прорастаний клинопироксена. Клинопироксен (диопсид) зеленоватого оттенка ( $c:N_g=38^\circ$ ) образует единичные ксеноморфные зерна размером 2–4 мм. Вторичные минералы: серпентин, амфибол, хлорит, пылевидный магнетит, карбонат. Аксессуарные: рудный минерал (магнетит).

Верлиты – зеленовато-черные, обычно массивные средне- и мелкозернистые породы. Иногда отмечаются пятнистая текстура за счет неравномерного распределения плагиоклаза и порфиновая, обусловленная наличием призматических зерен клинопироксена среди мелкозернистой массы. Выделяются плагиоклазовые верлиты (плагиоклаза более 10 %). Структура гипидиоморфнозернистая, участками – пойкилитовая, петельчатая. Главные минералы: оливин (75–80 %), клинопироксен (15–25 %). Второстепенные: плагиоклаз (до 10 %). Оливин образует характерные округлые кристаллы размером 1–3 мм с многочисленными трещинками, заполненными серпентином и тонкозернистым магнетитом. Нередко образует пойкилитовые включения в зернах пироксена. Клинопироксен – ксеноморфные зерна диопсида ( $c:N_g=42^\circ$ ) размером до 4 мм. Порфировые выделения пироксена идиоморфны. Плагиоклаз ряда лабрадор–битовнит (№ 60–65) образует ксеноморфные зерна размером 3–4 мм. Вторичные минералы: серпентин, амфибол, хлорит, идингсит. Аксессуарные минералы: магнетит (1–5 %).

Троктолиты – зеленовато-черные породы с массивной, часто пятнистой текстурой. Пятнистая текстура обусловлена неравномерным распределением участков с повышенным содержанием плагиоклаза. Структура гипидиоморфнозернистая, реже – габбровая. Главные минералы: плагиоклаз (35–45 %), оливин (40–60 %), клинопироксен (до 5 %), ортопироксен (0–15 %). Плагиоклаз (лабрадор № 50–55) представлен идиоморфными таблитчатыми кристаллами и ксеноморфными зернами размером 2–3 мм. Оливин образует идиоморфные зерна размером 1–5 мм, окруженные каймой гиперстена, иногда агрегаты мелких (до 1 мм) идиоморфных зерен. Клинопироксен (авгит) имеет бледно-зеленоватый оттенок ( $c:N_g=46^\circ$ ) и обладает резким ксеноморфизмом по отношению к другим минералам. Размер зерен клинопироксена – 0,5–1 мм. Ортопироксен представлен ксеноморфными зернами гиперстена размером до 1 мм и келифитовыми каймами вокруг оливина. Плеохроирует по прямой схеме абсорбции от светло-зеленоватого до бледно-розового цветов. Вторичные минералы: серпентин, хлорит, серицит. Аксессуарные минералы: магнетит (до 10 %).

Оливиновое габбро – зеленовато-серые породы среднезернистые с массивной текстурой. Структура гипидиоморфнозернистая, реликтовая. Главные минералы: плагиоклаз (45–50 %), оливин (20–25 %), клинопироксен (30–35 %). Плагиоклаз (лабрадор № 50–65) образует пластинчатые идиоморфные зональные кристаллы с точечными включениями ильменита. Размер кристаллов – 3–5 мм. Оливин представлен округлыми и изометричными зернами размером 4–5 мм, а также сростками нескольких зерен. Клинопироксен (диопсид) сохранился в виде реликтовых зерен светло-зеленого цвета в бледно-зеленой роговой обманке. Вторичные минералы: серпентин, альбит, зеленая роговая обманка, хлорит, эпидот, карбонат, соссюрит, тонкозернистый магнетит. Аксессуарные минералы: магнетит, апатит, сфен.

Габбро – серые, зеленовато-серые от мелко- до крупнозернистых породы с массивными и такситовыми текстурами. Реже встречаются гигантозернистые (пегматовидные) разности с зернами размером до 2 см. По содержанию темноцветных элементов различаются диопсид-



роговообманковые и роговообманковые габбро. Структура пород габбровая, аллотриоморфно-зернистая, иногда субофитовая. Главные минералы: плагиоклаз (25–60 %), моноклинный пироксен (до 20 %), роговая обманка (30–60 %). Плагиоклаз представлен лабрадором (№ 58–65), образующим таблитчатые кристаллы размером 1–5 мм. Моноклинный пироксен диопсид ( $c:Ng=40^\circ$ ), который ксеноморфен по отношению к плагиоклазу, имеет слабо-зеленоватый цвет и размер зерен до 2 мм. Роговая обманка бурого цвета с резким плеохроизмом от красновато-бурого до зеленовато-желтого цвета образует зерна размером до 5 мм. Вторичные минералы: зеленая роговая обманка (замещает пироксен, образуя идиоморфные призматические кристаллы размером до 3 мм), актинолит, хлорит, альбит, эпидот, биотит, карбонат, кварц (мелкие неправильной формы зерна в интерстициях), скаполит. Акцессорные минералы: титаномagnetит (ксеноморфные зерна размером до 1,5 мм), ильменит (скелетного облика вытянутые зерна размером до 1 мм), сфен, апатит, редко – циркон.

Анортозиты – светло-серые среднезернистые породы с массивной текстурой. Структура офитовая. Главные минералы: плагиоклаз (до 90 %), моноклинный пироксен (1–5 %). Плагиоклаз (лабрадор № 50–55) образует идиоморфные таблитчатые кристаллы размером до 3 мм, моноклинный пироксен (светло-зеленый диопсид,  $c:Ng=41^\circ$ ) – аллотриоморфные зерна размером 0,5–1 мм. Вторичные минералы: зеленая роговая обманка, биотит, хлорит, эпидот, карбонат, скаполит, серицит. Акцессорные минералы (до 1 %): рудные минералы, апатит.

Пироксениты – темно-зеленые, до черного цвета массивные крупнозернистые породы с панидиоморфной структурой, состоящие из короткопризматических кристаллов клинопироксена (диопсида,  $c:Ng=40^\circ$ ) размером 5–7 мм. Второстепенные минералы: буро-зеленая роговая обманка (до 5 %). Вторичные минералы: зеленая роговая обманка, хлорит, эпидот.

Химический состав пород громаднинского комплекса разнообразен, что отражается на их положении на диаграммах  $SiO_2-(Na_2O+K_2O)$ ,  $A-S$ ,  $al'-Na_2O/K_2O$ . Породы комплекса характеризуются нормальной щелочностью, за исключением габбродолеритов второй фазы, часть из которых можно отнести к умереннощелочным габброидам натриевой серии. Но, скорее всего, повышенная щелочность (натриевая) связана с метаморфическими преобразованиями, которые характерны для всех даек габбродолеритов комплекса. Габброиды и ультрамафиты принадлежат нормальному ряду, составы их довольно близки составам по Дэли. Состав ультрамафитов, в целом, соответствует нормативному. Линия тренда почти совпадает с линией, соединяющей фигуративные точки составов идеальных форстерита и энстатита. Характерно увеличение глиноземистости ультрамафитов от низкоглиноземистых до умеренно-высокоглиноземистых при уменьшении основности пород. По своему петрохимическому типу ультрамафиты и габброиды громаднинского комплекса наиболее близки к образованиям габброидного комплекса офиолитов, что подтверждается близкими значениями составов и основных петрохимических коэффициентов (диаграммы в координатах  $MgO/SiO_2-MgO/FeO^*$ , AFM). Но для ультрамафитов громаднинского комплекса характерны более высокие содержания  $TiO_2$  и, отчасти,  $Al_2O_3$ , а для части базитов – весьма низкие содержания щелочей.

Плотность габброидов –  $2,85 \text{ г/см}^3$ , габбродолеритов –  $2,79 \text{ г/см}^3$ . Индуцированная намагниченность –  $(76-795) \cdot 10^{-3} \text{ а/м}$ .

## 8.2 Вургувеемский комплекс

Гранодиориты – среднезернистые зеленовато-серые породы, в которых визуальны различия плагиоклаз, кварц и, нередко, отдельные пластинки биотита. Структура пород гипидиоморфная; в других случаях в промежутках между крупными кристаллами плагиоклаза (2–4 мм) находится кварц-плагиоклаз-роговообманково-биотитовый более мелкозернистый агрегат. Отдельные разновидности характеризуются ортопироксен-клинопироксен-роговообманково-биотитовым парагенезисом цветных минералов, причем пироксены встречаются в виде пойкилитовых включений в кристаллах кварца. Плагиоклаз обычно зональный от № 20 до 45. Зональность резко выражена. В отдельных шлифах встречаются редкие зерна калинатового полевого шпата. Довольно часто породы несут следы катаклаза.

Плагиограниты – серые с зеленоватым или розоватым оттенком крупно- и среднезернистые породы, в отдельных случаях со структурами напоминающими порфировидную. В большинстве случаев они состоят из идиоморфных таблитчатых кристаллов зонального плагиоклаза среднего или умеренно кислого состава размером до 2,5–3 мм, обычно деанортизированного. Текстура массивная, иногда такситовая, гнейсовидная, структура гипидиоморфнозернистая. Главные минералы: плагиоклаз, кварц, калиевый полевой шпат, роговая обманка, биотит. Плагиоклаз представлен олигоклазом (№ 25–30). Образует кристаллы таблитчатой формы размером 2–3 мм. Иногда зонален. Интерстиции между кристаллами плагиоклаза заняты ксеноморфным кварцем размером 1–2 мм, нередко гранулированным, всегда обладающим волнистым погасанием. В редких случаях кварц образует скелетные кристаллы, включающие зерна плагиок-

лазов и цветных минералов. Калишпат образует ксеноморфные зерна размером до 1 мм. Роговая обманка темно-зеленого цвета, плеохроирует от светло-зеленого до темно-зеленого. Образует длиннопризматические кристаллы размером до 1,5 мм. Биотит встречается в виде пластинчатых выделений размером до 1–2 мм. Плеохроирует от светло-коричневого до темно-коричневого цвета. Вторичные минералы: альбит, серицит, хлорит, эпидот, карбонат. Акцессорные минералы: рудный минерал, апатит, циркон.

Тоналиты внешне мало чем отличаются от плагиогранитов. Это серые с зеленоватым оттенком среднезернистые породы с массивной текстурой, порфирированные за счет идиоморфных кристаллов плагиоклаза. Структура гипидиоморфнозернистая. Главные минералы: плагиоклаз (до 70 %), кварц (10–15 %), калиевый полевой шпат (до 1 %), роговая обманка (10–15 %), биотит (1–5 %). Минеральный состав, структурно-текстурные особенности аналогичны плагиогранитам. Различие пород лишь в количественном соотношении главных компонентов. Вторичные минералы: альбит, серицит, хлорит, эпидот, карбонат. Акцессорные минералы: рудный минерал, апатит, сфен, циркон.

Тоналит-порфиры – зеленовато-серого цвета с порфировой структурой массивные породы. Структура пород порфировая с мелкозернистой основной массой. Вкрапленники составляют до 52 % от всего объема породы и представлены плагиоклазом (30 %), кварцем (10 %), биотитом (10 %), роговой обманкой (2 %). Плагиоклаз (андезин № 40–45) образует фенокристаллы таблитчатой формы размером 0,5–4 мм, часто с прямой зональностью (в ядре наблюдается лабрадор № 60–63, в оторочке – андезин № 42–44). Кварц представлен идиоморфными изометричными зернами размером 0,5–3 мм. Биотит образует кристаллы таблитчатой формы размером 0,5–1,5 мм. Окрашен в коричневый цвет и обладает обычной для биотитов схемой плеохроизма. Роговая обманка представлена призматическими кристаллами размером 0,8–1,5 мм. Плеохроирует от светло-зеленого до темно-зеленого цвета ( $c:N_g=18$ ). Основная масса породы состоит из плагиоклаза (65 %), кварца (30 %) и хлорита (5 %). Размер зерен в основной массе около 0,05 мм. Вторичные минералы: альбит, хлорит, эпидот, карбонат. Акцессорные минералы: рудный минерал, апатит.

Лейкоплагиограниты – светло-серые, кремевые или розоватые мелко- и среднезернистые, часто порфирированные породы, включающие порфирированные выделения кварца и плагиоклаза. Для них характерно присутствие скелетных кристаллов кварца, микрографические срастания с щелочным полевым шпатом. Плагиоклаз имеет умеренно кислый состав и четко выраженное прямое зональное строение. Изредка включает мирмекиты кварца, либо образует самостоятельные ксеноморфные зерна. В ряде случаев интенсивно замещается альбитом. Цветные минералы представлены биотитом, составляющим не более 5 % объема породы.

Химический состав пород вургувеевского комплекса отражен на диаграммах  $SiO_2-(Na_2O+K_2O)$ ,  $A-S$ ,  $al'-Na_2O/K_2O$ . Породы комплекса по своему химизму отвечают низкощелочным гранитам и, частично, лейкогранитам, высоко- и весьма высокоглиноземистым, преимущественно, калиево-натриевой серии. Для гранитоидов комплекса характерны отчетливо низкие (относительно кларковых) содержания Sr, Ge, Ti, Ba, Be, Mo, Ag, Li; близкие к кларковым содержания Pb, Y, Mn, Zn; повышенные содержания W, Cr, Ni, Bi, Sn, Sc, Cu, Co.

Плотность кварцевых диоритов – 2,71–2,74 г/см<sup>3</sup>, плагиогранитов – 2,68 г/см<sup>3</sup>; значения индусированной намагниченности пород –  $(1\ 480-1\ 720) \cdot 10^{-3}$  а/м.

### 8.3 Коранвеевский комплекс

Пироксениты представлены полнокристаллическими породами грязно-зеленого цвета и состоят из пироксена и оливина с подчиненным количеством полевых шпатов. Структура аллотриоморфнозернистая, участками – петельчатая. Состав: моноклинный пироксен – 44 %, оливин – 36 %, плагиоклаз – 18 %, роговая обманка – 2 %. Акцессорные минералы: магнетит. Вторичные минералы: серпентинит, серицит, иддингсит и хлорит. Моноклинный пироксен в породе преобладает, представлен неправильными розоватыми зернами. По составу отвечает титанавгиту. По трещинам замещается хлоритом и серпентинитом, по периферии – бурой роговой обманкой. Оливин образует изометричные бесцветные зерна. По трещинам развит серпентин, магнетит и иддингсит. Плагиоклаз (анортит) образует ксеноморфные сдвойникованные зерна. Серицитизирован и, в меньшей мере, хлоритизирован. Роговая обманка по составу отвечает обыкновенной, обладает абсорбцией от бурого до соломенно-желтого цвета ( $c:N_g=28^\circ$ ).

Габбро – макроскопически мелко-, среднезернистые зеленовато-серые породы с массивной текстурой. Структура габбровая, офитовая, пойкилоофитовая, диабазовая. Минеральный состав: главные минералы – плагиоклаз (60–65 %), моноклинный пироксен (35–40 %); акцессорные минералы – магнетит и апатит; вторичные минералы – зеленая роговая обманка, хлорит, альбит. Плагиоклаз (лабрадор № 60), в различной степени альбитизированный, представлен идиоморфными зернами до 1 мм. Моноклинный пироксен ( $c:N_g'=44^\circ$ ) присутствует в виде ал-

лотриоморфных зерен (0,3–0,5 мм), заполняющими интерстиции между зернами плагиоклаза. Замещается зеленой роговой обманкой.

Диориты и кварцевые диориты представлены серыми средне-, крупнозернистыми породами массивной текстуры. Структура гипидиоморфнозернистая. Главные минералы: плагиоклаз, роговая обманка, кварц; второстепенные: моноклинный пироксен и биотит; акцессорные: рудный минерал, апатит, циркон, сфен. Плагиоклаз (андезин № 32–40) представлен гипидиоморфными широкотаблитчатыми, обычно зональными кристаллами размером 0,5–3 мм. Зональность прямая, центральная часть кристаллов обычно сосюритизирована. Роговая обманка ( $c:Ng'=14-22^\circ$ ) образует ксеноморфные зерна, реже – идиоморфные кристаллы, зеленовато-бурого цвета размером 0,2–1 мм. Зерна по периферии хлоритизированы. Кварц слагает мелкие ксеноморфные зерна размером 0,2–0,5 мм, заполняющие пространство в интерстициях. Биотит образует таблитчатые кристаллы размером 1–1,5 мм, плеохроирующие в желто-бурых тонах. По плоскостям спайности биотита развиваются хлорит и эпидот. Моноклинный пироксен присутствует в виде реликтовых зерен светло-зеленого цвета неправильной формы в зернах роговой обманки.

Плагиограниты имеют среднезернистую гипидиоморфную структуру и катакластическую микротекстуру. Минеральный состав: альбит (60–70 %), кварц (30–40 %). Акцессорные минералы: сфен, магнетит, апатит, редко – циркон. Вторичные минералы: амфибол, хлорит. Сложены таблитчатыми корродированными кристаллами альбита и ксеноморфными зернами кварца, который корродирует и частично замещает альбит. Альбит слегка серицитизирован и пелитизирован. Плагиограниты динамометаморфизованы. Зерна кварца раздроблены, имеют волнистое и облачное погасание. По многочисленным беспорядочно ориентированным трещинам развит игольчато-волокнистый агрегат амфибола, хлорита, лейкоксена.

Роговики амфибол-биотитовые – темно-коричневые мелкозернистые породы массивной текстуры. Структура порфириобластовая, структура основной ткани – роговиковая. Порфириобласты сложены зернами темно-коричневого биотита размером 0,3–0,5 мм с неровными, корродированными границами. Основная ткань сложена мелкозернистым гранолепидобластовым агрегатом кварца, плагиоклаза, биотита и желтовато-зеленого амфибола.

Состав габброидов в основном соответствует составу типовых габбро, более кислые разновидности пород характеризуются повышенной известковистостью и пониженной – щелочностью. Специализация комплекса определяется содержаниями, превышающими кларковые, W, V, Co, Bi, Cu, Sc. Ниже кларковых значений содержания Pb, Ga, Sr, Ba, Ag, P. Большинство же элементов (Cr, Ni, Ge, Mn, Ti, Be, Nb, Mo, Sn, Zn, Li, Y) имеют содержания на уровне кларка. Корреляционные связи микроэлементов проявлены слабо.

В магнитном поле проявлены только крупные тела, которые характеризуются положительными аномалиями интенсивностью 300–500 нТл. На АФС тела габброидов, благодаря препарировке, отчетливо дешифрируются среди вмещающих отложений. Средняя плотность основных пород первой фазы составляет  $2,86 \text{ г/см}^3$ , плотность диоритов, кварцевых диоритов различается незначительно и среднее значение составляет  $2,76 \text{ г/см}^3$ . Средняя плотность умеренно кислых и кислых образований –  $2,68 \text{ г/см}^3$ . Среднее значение магнитной восприимчивости составляет: основные породы –  $348 \cdot 10^{-3} \text{ а/м}$ , средние породы –  $18 \cdot 10^{-3} \text{ а/м}$ , кислые породы –  $16 \cdot 10^{-3} \text{ а/м}$ .

#### 8.4 Топографический комплекс

Гранит-порфиры – желто-серые, розово-серые, белые породы массивной текстуры. Основная масса мелкозернистая. Структура порфириовая, основной массы – аллотриоморфнозернистая. Вкрапленники составляют до 65 % объема породы и представлены плагиоклазом (30 %), калиевым полевым шпатом (5–10 %), кварцем (15–20 %), биотитом (до 5 %). Плагиоклаз (олигоклаз № 20–30) образует таблитчатые кристаллы размером до 2,5–3 мм. Калиевой полевой шпат представлен ксеноморфными зернами размером до 2 мм. Кварц образует близкие к изометричным зерна размером 0,5–3 мм. Биотит темно-коричневого цвета с характерной резкой абсорбцией от желтого до темно-бурого цвета образует таблитчатые кристаллы размером 1,5–2 мм. Нередко вокруг биотита отмечается кайма из мелких чешуек мусковита. Основная масса состоит из изометричных зерен кварца, ксеноморфного по отношению к нему калишпата, лейст плагиоклаза и чешуек мусковита. Вторичные минералы: серицит, карбонат, хлорит; акцессорные: апатит, циркон, рудный минерал.

Риолиты – желтовато-белые мелкопорфириовые породы массивной текстуры. Структура порфириовая, структура основной массы – микрофельзитовая. Обладая сходным с гранит-порфирами составом, риолиты отличаются меньшей степенью раскристаллизации основной массы, вкрапленниками – кварцем (до 30 %), плагиоклазом (олигоклаз № 23–27) размером 0,1–1 мм, редкими чешуйками биотита размером 0,3–0,5 мм. Основная масса сложена криптокристаллическим кварц-полевошпатовым агрегатом. Вторичные минералы: альбит, серицит.

Кварц-гидрослюдистые метасоматиты – породы, в различной степени замещенные граноле-

пидобластовым агрегатом кварца, альбита, серицита, гидрослюд, хлорита, анкерита, рутила и апатита. Часто встречающиеся в них прожилки выполнены кварц-серицитовым, кварц-турмалиновым агрегатом. В слабопроявленных разностях агрегаты новообразованных минералов образуют обособленные скопления небольших размеров в основной массе породы, полосы вдоль трещин или прожилков; псевдоморфозы кварца, альбита, серицита по плагиоклазу, кварца, хлорита, серицита и анкерита – по биотиту. Полнопроявленные метасоматиты представляют собой гранолепидобластовый агрегат кварца и гидрослюд, окрашенный вдоль трещин гидроокислами железа и с теневой порфиновой структурой.

Химический состав пород комплекса в целом соответствует нормативным составам. Характерным является закономерное повышение щелочности (до умереннощелочных риолитов) при увеличении содержания кремнезема до уровня 72 %, затем при дальнейшем увеличении кремнезема, количество щелочей, окисей магния и кальция резко падает. Линия тренда составов пород комплекса при этом имеет параболическую форму. Часть пород комплекса пересыщены кремнеземом и относятся к группе лейкогранитов. По соотношению  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  выделяется две группы: калиево-натриевой серии ( $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}=0,83-1,58$  при сумме щелочей 5,46–8,22 %) и калиевой серии ( $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}=1,64-1,72$  при сумме щелочей 6,7–7,77 %). По величине коэффициента глиноземистости ( $al^1=3,93-9,74$ ) породы относятся к весьма высокоглиноземистым. Общая железистость пород комплекса чаще нормальная (75,2–82 %), реже – умеренная (66,2–74,4 %), иногда высокая (89,4 %). Геохимическая специализация пород комплекса характеризуется пониженными относительно кларковых содержаниями Sb, As, Cr, V, Ge, Mn, Ba, Be, Cd и Li. Повышены содержания Ti, Cu, Bi. Остальные элементы имеют содержания близкие к кларковым. Специфичным для образований комплекса является повышение содержания радиоактивных элементов относительно других магматических комплексов. Корреляционные связи между элементами-примесями характеризуются сильной разветвленностью. Сильными положительными связями обладает следующая группа микроэлементов: Li, Bi, V, Pb, Cr, W, Mn, Sc. Связи между остальными микроэлементами проявлены значительно слабее.

Средняя плотность гранит-порфиров – 2,50 г/см<sup>3</sup>, риолитов – 2,45 г/см<sup>3</sup>. Среднее значение магнитной восприимчивости гранит-порфиров –  $29 \cdot 10^{-3}$  а/м, риолитов –  $14 \cdot 10^{-3}$  а/м.

#### 8.5 Саламихинский комплекс

Базальты – темно-серые, черные породы массивной текстуры. Структура порфировая, редко – витрофировая, структура основной массы интерсертальная, реже – микролитовая. Вкрапленники, составляющие от 15 до 25 % объема породы представлены плагиоклазом (10–20 %) и моноклинным пироксеном (3–5 %). Основная масса сложена плагиоклазом (40–45 %), моноклинным пироксеном (15–20 %), стеклом (10–15 %). Плагиоклаз вкрапленников (лабрадор № 60–65) представлен удлиненными таблитчатыми кристаллами размером 0,3–1,5 мм и редкими широко таблитчатыми кристаллами размером 1–3 мм. Микролиты основной массы размером 0,05–0,2 мм имеют более кислый состав (андезин № 50–53). Клинопироксен (авгит,  $c:N_g=45-47^\circ$ ) присутствует в виде короткопризматических кристаллов размером 1–3 мм и изометричных неправильной формы зерен размером 0,01–0,05 мм. Вторичные минералы: хлорит, эпидот, серицит, карбонат, халцедон.

Породы комплекса относятся к натриевой серии нормального ряда и к умеренно глиноземистым образованиям. Полиномиальная линия тренда на диаграмме АФМ почти совпадает с линией раздела толеитовой и известково-щелочной серий (по Irvine, Baragar, 1971). Геохимическая специализация комплекса определяется повышенными относительно кларковых содержаниями Pb, Bi, Be, Mo, Sn. Ниже кларковых содержания Au, Cr, Ni, Co, Ba, Cu, Ag, Zn.

В геофизических полях тела комплекса, как правило, не проявляются в силу небольших размеров и близости составов с вмещающими породами. Только более крупные тела, локализуемые среди терригенных пород, характеризуются аномалиями  $(\Delta T)_a$  до 600–820 нТл. На АФС тела комплекса дешифрируются удовлетворительно, относительно крупные штоки и дайки выделяются более темным фототонном на фоне серого пестрого фототона вмещающих пород. Средняя плотность пород комплекса составляет 2,75 г/см<sup>3</sup>, величина магнитной восприимчивости варьирует от 0 до  $740 \cdot 10^{-3}$  а/м и в среднем составляет  $380 \cdot 10^{-3}$  а/м.

#### 8.6 Тытыльвеевский комплекс

Базальты, долериты представлены зеленовато-серыми и черными мелкопорфировыми или афировыми породами с тонко-, микрозернистой (до афанитовой) основной массой. Текстура массивная, реже – миндалекаменная. Породы различаются степенью раскристаллизации и, соответственно, структурами. Обычно основная масса обладает интерсертальной структурой с участками пойкилоофитовой, долеритовой, реже – офитовой и микродолеритовой структурами. Встречаются также переходные разности типа анамезитов с толеитовой структурой основной массы. Вкрапленники представлены пироксеном, оливином и слагают иногда до 20 % объема

породы. Основная масса сложена тонкими лейстами плагиоклаза, вокруг которых иногда развиваются розоватые каймы полевого шпата. Плагиоклаз, по составу отвечающий лабрадору № 52–68, не отчетливо зонален, полисинтетически сдвойникован. Пироксен бледно-зеленовато-бурого цвета ( $c:N_{g'}=41-43^\circ$ ) образует зерна округлой формы. Акцессорные минералы представлены ильменитом, образующим либо идиоморфные ромбические, либо неправильные скелетообразные зерна. В целом породы имеют свежий облик. Вторичные изменения незначительны и представлены развитием хлорита по стеклу и иддингсита – по оливину. Миндалины, обычно мелкие, выполнены карбонатом, халцедоновидным кварцем, иногда с нонтронитом.

Андезиты – зеленовато-серые породы с плохо раскристаллизованной основной массой. Породы имеют порфиристую структуру. Вкрапленники представлены плагиоклазом, составляющим до 25 % объема породы. Текстура массивная, иногда субтрахитовая, обусловленная субпараллельно расположенными микролитами плагиоклаза. Структура основной массы интерсервальная, микролитовая. Вокруг микролитов плагиоклаза развиваются каемки калишпата. Акцессорные минералы представлены магнетитом, апатитом и сфеном. Вторичные изменения значительны. Плагиоклаз (вкрапленники и микролиты) альбитизирован. Темноцветные минералы и стекло основной массы замещены агрегатом хлорита, гидрослюд, альбита.

Щелочность пород комплекса линейно возрастает при увеличении содержания  $SiO_2$ . Линия тренда на диаграмме  $SiO_2-(Na_2O+K_2O)$  проходит чуть ниже границы раздела нормальных и умереннощелочных пород, что, в целом, указывает на несколько повышенную щелочность пород комплекса. Породы относятся к калиево-натриевой серии нормального ряда, причем отношение  $Na_2O/K_2O$  закономерно падает (от 3,88 до 1,32) с увеличением содержания  $SiO_2$ . Глиноземистость изменяется от низко-, умеренно глиноземистых основных пород ( $al'=0,95-1,12$ ) до высокоглиноземистых средних ( $al'=2,29-2,37$ ). Поле составов пород комплекса на диаграмме АФМ расположено в пределах поля составов известково-щелочной серии ниже линии ее раздела с толеитовой (по Irvine, Varagar, 1971).

В геофизических полях, в силу слабой контрастности с вмещающими породами и незначительной величины тел, образования комплекса практически не проявляются. Степень дешифрируемости образований комплекса зависит от формы залегания и контрастности состава вмещающих пород. Довольно крупные тела дешифрируются слабо темно-серым или светло-серым фототонном с гладкой или слабо шагреновой поверхностью. Субпластовые тела дешифрируются более уверенно, благодаря кустовому рельефу, ими образуемому. Дайки, как правило, дешифрируются отчетливо более темными или, иногда, более светлыми полосками. Плотность пород комплекса колеблется от  $2,85 \text{ г/см}^3$  (базальты) до  $2,72 \text{ г/см}^3$  (андезиты), величина магнитной восприимчивости варьирует от  $400 \cdot 10^{-3}$  до  $1\,200 \cdot 10^{-3}$  а/м.

### 8.7 Медвежинский комплекс

Габбро-порфиристы – массивные темно-серого цвета породы с многочисленными вкрапленниками зеленоватого плагиоклаза. Структура порфиристая, основной массы – микрогипидиоморфнозернистая. Во вкрапленниках присутствуют призматические кристаллы зонального плагиоклаза и моноклинного пироксена. Основная масса представляет собой агрегат зерен плагиоклаза, пироксена, роговой обманки и рудного минерала. Габбро-порфиристы интенсивно изменены, это выражается в почти полном замещении темноцветных минералов, основной массы и вкрапленников плагиоклаза агрегатом хлорита, кальцита, гидроокислов железа.

Габбродиориты – темно-серые, зеленовато-серые среднезернистые породы. Структура гипидиоморфнозернистая. Главные минералы: плагиоклаз, роговая обманка, моноклинный пироксен. Акцессорные минералы: ортит, турмалин, магнетит. Вторичные минералы: актинолит, хлорит, вторичный магнетит, серицит. Плагиоклаз, по составу соответствующий лабрадор-андезину № 42–53, образует удлиненно-таблитчатые зерна размером 1–4 мм. Роговая обманка образует зерна зеленого цвета неправильной формы размером 1–1,5 мм. Моноклинный пироксен представлен короткопризматическими кристаллами бледно-зеленого авгита ( $c':N_{g'}=44-45^\circ$ ) размером 1,5–2 мм.

Диорит-порфиристы – массивные мелкозернистые серые и зеленовато-серые породы однородные или порфиристые. Структура гипидиоморфнозернистая, иногда в сочетании с порфиристой. Минеральный состав: плагиоклаз (до 70 %), амфибол (до 20 %), моноклинный пироксен (до 15 %), биотит (до 5 %), кварц (1–2 %). Акцессорные минералы: апатит, сфен, рудный минерал. Плагиоклаз (андезин № 45–50) образует идиоморфные призматические кристаллы размером 0,8–1,2 мм, достигая 5 мм (в порфиристых разностях). Амфибол представлен обыкновенной роговой обманкой, образующей шестоватые кристаллы 0,2–0,6 мм. Пироксен представлен ксеноморфными зернами авгита ( $c:N_{g'}=37^\circ$ ) размером до 1 мм. Крупные зерна содержат включения мелких идиоморфных кристаллов плагиоклаза. Замещается роговой обманкой и биотитом. Биотит представлен бурыми идиоморфными таблитчатыми, ксеноморфными зернами.

ми размером до 0,2 мм, замещает амфибол и пироксен. Кварц образует редкие ксеноморфные зерна размером до 0,2 мм в интерстициях между зернами плагиоклаза.

Кварцевые диорит-порфириды – полнокристаллические мелко-, среднезернистые массивные породы светло-серого цвета с зеленоватым оттенком. Структура порфировая, основной массы – гипидиоморфнозернистая. Минеральный состав пород: плагиоклаз (60–70 %), пироксен (0–15 %), роговая обманка (0–20 %), кварц (до 20 %) и биотит (до 10 %). Акцессорные минералы (до 2,5 %): циркон, турмалин, ильменит. Ксеноморфные зерна кварца зачастую включают мелкие зерна плагиоклаза. В виде фенокристаллов присутствуют обычно плагиоклаз, пироксен, реже – роговая обманка. Плагиоклаз (лабрадор-андезин № 54–35) образует призматические зональные кристаллы размером от 0,4 до 2,2 мм. В центральных частях кристаллов и на границе зон часто развит сосюрит и по всему объему кристаллов – серицит. Пироксен представлен короткопризматическими кристаллами авгита ( $c:N_g=36^\circ$ ) размером до 2 мм. Участками, а иногда и по периферии зерен, замещается биотитом и роговой обманкой. Роговая обманка образует зернистые агрегаты светло-зеленого цвета. Судя по облику, возможно, относится к актинолитовой и является вторичной, развиваясь по первичной роговой обманке и пироксену. Интенсивно замещается агрегатом биотита, хлорита, эпидота, кальцита и лейкоксена. Кварц образует близкие к изометричным ксеноморфные зерна с волнисто-мозаичным погасанием и размером до 0,5 мм.

Тоналиты – светло-серые средне- и мелкозернистые массивные породы. Структура гипидиоморфнозернистая. Главные минералы: плагиоклаз, кварц, биотит, калиевый полевой шпат, роговая обманка. Акцессорные минералы: апатит, циркон. Вторичные минералы: серицит, хлорит, магнетит. Плагиоклаз представлен андезином (№ 31–38), образующим широкопластинчатые, реже – удлиненные, зерна размером 1–3 мм. Кварц присутствует в виде неправильных с извилистыми контурами ксеноморфных зерен размером 0,3–1,0 мм. Биотит образует резко плеохроирующие (от бледно-желтого до темно-коричневого цвета) таблитчатые кристаллы с прямоугольными очертаниями размером 1–1,5 мм и мелкие тонкопластинчатые зерна с неровными краями размером 0,5–0,7 мм. Роговая обманка представлена слабо плеохроирующими в зеленых тонах вытянутыми призматическими кристаллами размером до 2 мм. Калишпат представлен неправильными зернами, реже – таблитчатыми кристаллами размером 1–2 мм. В отдельных случаях отмечаются микрографические срастания калишпата с кварцем.

Гранодиорит-порфиры – светло-серые мелко-, среднезернистые, часто порфировидные и порфировые породы. Характеризуются гипидиоморфнозернистой, неравномернозернистой структурами основной массы. Минеральный состав: плагиоклаз (35–50 %), калиево-натриевый полевой шпат (15–25 %), кварц (15–20 %), темноцветные минералы (10–15 %). Акцессорные минералы: апатит, сфен, рутил, рудный минерал. Плагиоклаз представлен таблитчатыми кристаллами зонального андезина (№ 45–33, до олигоклаза № 29 в более кислых разностях) размером до 2 мм, причем преобладают крупные кристаллы. Калиево-натриевый полевой шпат представлен микроклином ( $2V=-78^\circ$ ) двух генераций. Ранняя – крупные зерна неправильной формы, корродирующие плагиоклаз. Поздняя – мелкие зерна, образующие микрографические срастания с кварцем. Темноцветные минералы представлены буровато-зеленой роговой обманкой ( $c:N_g=16^\circ$ ), биотитом, реже – моноклинным пироксеном. Кварц представлен неправильной формы зернами с извилистыми контурами размером до 0,5 мм.

Биотит-актинолитовые роговики – зеленовато-серые мелкозернистые плотные массивные породы. Структура гломеробластовая. Роговики сложены кварцем, плагиоклазом, актинолитом и биотитом. Кварц и плагиоклаз представлены мелкими (0,3–0,5 мм) изометричными зернами с неровными ограничениями. Актинолит встречается в зернах неправильной формы с изрезанными пилообразными контурами, реже – в радиально-лучистых агрегатах. Биотит образует гнездообразные мелкочешуйчатые скопления.

Химический состав пород комплекса соответствует нормативным составам. Полиномиальная линия тренда составов пород комплекса расположена ниже линии, разделяющей группы с нормальной щелочностью от умереннощелочных. Наблюдается закономерный рост содержания суммы щелочей при увеличении содержания кремнезема. Наибольший разброс в содержании щелочей приходится на группу кварцевых диоритов–кварцевых монзонитов, где сумма щелочей – 4,32–7,81 %. Габброиды ранней фазы по своим характеристикам близки к группе известково-щелочных габбро. По отношению  $K_2O/Na_2O$  породы комплекса относятся к калиево-натриевой серии (0,85–4,1). По величине коэффициента глиноземистости ( $al^1=1,37–2,9$ ) все породы комплекса относятся к группе высокоглиноземистых. Геохимическая специализация комплекса характеризуется повышенными относительно кларковых содержаниями Вi и Sn, пониженными – Pb, Ag. Большинство элементов имеют содержания близкие к кларковым.

В магнитном поле интрузии комплекса характеризуются положительными аномальными

значениями напряженности. Существует прямая зависимость между основностью пород и магнитным полем над ними. На АФС основная часть интрузий хорошо дешифрируется, выделяясь светло-серым размытым тоном среди темно-серого фототона вмещающих пород. Средняя плотность диоритов –  $2,69 \text{ г/см}^3$ , тоналитов –  $2,62 \text{ г/см}^3$ . Среднее значение магнитной восприимчивости диоритов –  $35 \cdot 10^{-3} \text{ а/м}$ , тоналитов –  $10 \cdot 10^{-3} \text{ а/м}$ .

#### 8.8 Гвардейский комплекс

Диориты и кварцевые диориты – серые, темно-серые мелко-, среднезернистые породы. Структура гипидиоморфнозернистая в сочетании с призматическизернистой. Плаггиоклаз (андезин № 32–40) образует удлиненные таблитчатые кристаллы размером 0,5–1,5 мм. Резко зонален. Центральная часть кристаллов иногда сосюритизирована. Биотит образует широко таблитчатые кристаллы и чешуйки неправильной формы размером до 1 мм. Резко плеохроирует в коричневых тонах. Роговая обманка зеленого цвета ( $c:N_g=11-21^\circ$ ), образует зерна неправильной формы размером до 1 мм. Замещает пироксен. Кварц образует ксеноморфные зерна неправильной формы размером до 1 мм, выполняющие интерстиции между кристаллами плаггиоклаза, роговой обманки, биотита. Калиево-натриевый полевой шпат присутствует в виде неправильных, реже – широко таблитчатых зерен размером до 1–2 мм. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, магнетитом. Вторичные минералы: серицит, хлорит, актинолит, эпидот, карбонат.

Кварцевые монцодиориты – серые, розовато-серые среднезернистые, крупнозернистые породы массивной текстуры. Структура гипидиоморфнозернистая, монцонитовая, участками – пойкилитовая. Описываемые породы обладают изменчивостью состава, различаются количественным соотношением породообразующих минералов. Плаггиоклаз (андезин № 33–47) образует вытянутые таблитчатые кристаллы размером 0,7–5 мм. На границе с калиевым полевым шпатом наблюдаются мирмекиты. Калиевый полевой шпат образует крупные (до 1 см) ксеноморфные изометричные зерна, облекающие кристаллы плаггиоклаза. Содержит также включения мелких (0,2–0,3 мм) зерен плаггиоклаза, роговой обманки. Биотит представлен идиоморфными чешуйками и ксеноморфными зернами размером 0,5–5 мм, резко плеохроирующими от желтовато-коричневого до красновато-бурого цвета. Корродирует зерна плаггиоклаза и роговой обманки. Моноклинный пироксен представлен короткопризматическими кристаллами бледно-зеленого авгита ( $c:N_g=44-47^\circ$ ) размером 0,3–1 мм и реликтовыми зернами в роговой обманке. Роговая обманка ( $c:N_g=14-25^\circ$ ) представлена желтовато-бурными длиннопризматическими кристаллами размером до 4–5 мм. Кварц слагает ксеноморфные зерна в интерстициях породообразующих минералов. Размер зерен не превышает 0,7 мм. Часто образует с калишпатом пертиты распада, количество которых достигает 5 % объема породы. Ромбический пироксен встречается в призматических кристаллах и зернами гиперстена неправильной формы размером 0,3–1,0 мм. Вторичные минералы: серицит, хлорит, карбонат, эпидот. Акцессорные минералы: апатит, циркон, рутил, магнетит.

Гранодиориты – светло-серые, желтовато-серые средне-, крупнозернистые породы массивной текстуры. Структура гипидиоморфнозернистая. Плаггиоклаз образует таблитчатые зерна размером 1–3 мм. Незональный плаггиоклаз соответствует андезину № 30–36, в зональных кристаллах центральные части отвечают андезину-лабрадору (№ 38–52), периферические – олигоклаз-андезину (№ 28–35). Калиевый полевой шпат образует ксеноморфные зерна размером до 2 мм, а на границе с плаггиоклазом появляются мирмекиты. Кварц образует ксеноморфные зерна размером 0,3–2 мм с неровными, причудливо извилистыми контурами. Биотит присутствует в виде близких к идиоморфным таблитчатых кристаллов размером 0,7–1,5 мм и мелких листочков, обрастающих роговую обманку. Резко плеохроирует от бледно-желтого до красновато-бурого цветов. Роговая обманка ( $c:N_g=11-20^\circ$ ) присутствует в виде неправильных коротких, реже – вытянутых зерен размером до 1 мм и мелких 0,1–0,5 мм идиоморфных призм. Моноклинный пироксен (авгит бледно-зеленого цвета,  $c:N_g=49^\circ$ ) представлен короткопризматическими кристаллами и неправильной формы зернами размером до 1,5 мм, окруженных каймой роговой обманки. Иногда пироксен отмечается в виде мелких реликтов (0,05–0,3 мм) в роговой обманке. Мусковит слагает мелкочешуйчатые (0,1–0,3 мм) скопления, обычно приуроченные к биотиту. Акцессорные минералы: апатит, циркон, сфен, рудный минерал (магнетит). Вторичные минералы: эпидот, серицит, хлорит, карбонат.

Гранодиорит-порфиры – серые, светло-серые порфировые породы массивной текстуры. Порфировые вкрапленники, составляющие 25–60 % объема породы, представлены плаггиоклазом, кварцем, биотитом, реже – роговой обманкой. Плаггиоклаз вкрапленников образует призматические зональные кристаллы размером до 3 см по длинной оси. Центральные зоны представлены лабрадором (№ 52–60), периферическая – андезин-олигоклазом (№ 27–32). Незональные плаггиоклазы представлены андезином (№ 35–41). Кварц образует зерна неправильной ок-

руглой формы размером 1–2 мм, зачастую обладающие волнистым погасанием. Темно-коричневый биотит представлен удлиненными призмами размером до 2 мм по длинной оси. Роговая обманка образует мелкие (0,5–0,7 мм) призматические кристаллы. Структура основной массы гипидиоморфнозернистая и микроаллотриоморфнозернистая. Основная масса, сложенная плагиоклазом, кварцем и калишпатом, незначительным количеством чешуйчатого биотита, обычно имеет свежий облик, тогда как вкрапленники зачастую замещены. Так плагиоклаз замещается тонкочешуйчатым агрегатом серицита, роговая обманка и биотит – агрегатом хлорита, карбоната и эпидота. Акцессорные минералы: апатит, циркон, рудный минерал.

Граниты – светло-серые, розовато-серые, желтовато-серые неравномернозернистые породы массивной текстуры. Структура аллотриоморфнозернистая, порфириовидная, участками – графическая, микрографическая. Породы сложены агрегатом зерен кварца, плагиоклаза, калишпата, находящимися в примерно равных количественных соотношениях, и небольшим (3–4 %) количеством таблитчатых зерен биотита размером до 1 мм. Плагиоклаз представлен зональными (центральные части – андезин № 33–37, периферия – олигоклаз № 25–27) зернами размером 1–5 мм. Калишпат представлен зернами размером 1–10 мм, образующими пертиты распада с кварцем и мирмекитовые сростки с плагиоклазом. Кварц слагает ксеноморфные округлые зерна размером 0,5–3 мм. Акцессорные минералы: рутил, апатит, циркон, магнетит.

Гранит-порфиры – светло-серые, желтовато-серые мелкозернистые порфириовые породы массивной текстуры. Структура порфириовая, основной массы аллотриоморфнозернистая в сочетании с микропегматитовой. Вкрапленники составляют 50–60 % объема породы и представлены широко таблитчатыми идиоморфными кристаллами плагиоклаза (олигоклаза № 25–27) и калишпата размером 1–3 мм, округлыми зернами кварца размером 0,5–3 мм, призматическими зернами коричневого биотита размером 0,7–1 мм. Основная масса сложена аллотриоморфным агрегатом зерен кварца и калишпата размером до 0,5 мм, участками образующими микропегматитовые прорастания и небольшого количества зерен мелкочешуйчатого биотита. Акцессорные минералы: апатит, циркон, рутил, магнетит. Вторичные минералы: серицит, хлорит.

Аплиты – розовато-серые, кремовые тонкозернистые породы массивной текстуры. Структура аллотриоморфнозернистая в сочетании с микрографической. Сложены агрегатом мелких (0,3–0,7 мм) зерен кварца (30 %), альбита (30 %), калишпата (40 %). Калишпат образует с кварцем пертиты распада, количество которых достигает 20 % объема породы. Вторичные минералы: серицит, пелитоморфный агрегат глинистых минералов.

Биотит-полевошпат-кварцевые, актинолит-биотит-полевошпат-кварцевые роговики – серые тонкозернистые плотные массивные породы с обликом кварцитов. Структура гранолепидобластовая, гранонематобластовая. Породы сложены агрегатом гранобластовых зерен кварца (50–60 %), полевых шпатов (олигоклаз № 20–27, калишпат – 5–10 %) размером 0,2–0,4 мм, мелкочешуйчатых зерен красновато-бурого биотита (20–40 %), нематобластовых зерен бледно-зеленого актинолита (0–15 %).

Андалузит-силлиманитовые роговики – тонкозернистые плотные породы. Структура гранонематобластовая. Андалузит (3–5 %) представлен кристаллами ромбической и чечевицеобразной формы (0,2–0,4 мм), бесцветный, в наиболее крупных зернах обладает пятнистой темно-розовой окраской. Силлиманит (10–15 %) бурого цвета, образует удлиненные призмы с корродированными концевыми гранями размером 0,5–1 мм и мелкие игольчатые кристаллы. Биотит (1–2 %) присутствует в виде мелкочешуйчатых скоплений в виде включений в силлиманите. Кварц (35–40 %) и калишпат (5–20 %) образуют изометричные зерна размером до 0,5 мм. Альбит (5–15 %) слагает зерна удлиненной формы размером до 0,5 мм.

Андалузит-дистеновые роговики – голубовато-серые мелкозернистые породы массивной текстуры. Структура порфиробластовая, основной ткани – роговиковая. Порфиробласты представлены дистеном и андалузитом, которые составляют 30–40 % объема породы. Дистен образует призматические кристаллы размером 0,2–1 мм, по трещинам которых иногда развиваются чешуйки биотита. Андалузит присутствует в резко подчиненном количестве в виде ромбических кристаллов размером 0,2–0,5 мм, имеющих пятнистую желто-розовую окраску. Основная ткань сложена округлыми зернами кварца, калишпата и чешуйками биотита.

Силлиманит-биотитовые роговики – буровато-серые мелкозернистые породы полосчатой текстуры. Структура нематолепидобластовая. Породы сложены столбчатыми кристаллами, чешуйками биотита, удлиненными зернами плагиоклаза и округлыми, несколько вытянутыми зернами кварца, находящимися в различных количественных соотношениях. Длинные оси вытянутых кристаллов ориентированы по направлению полосчатости.

Андалузит-кордиерит-биотитовые роговики – темно-серые массивные породы с раковистым изломом. Структура порфиробластовая, основной ткани – роговиковая. Порфиробласты (30–35 % объема породы) представлены обычно зернами кордиерита овальной формы размером до



2 мм. Андалузит встречается в значительно меньших количествах в виде кристаллов с сечением, близкому к квадрату и размером до 1 мм.

Кордиерит-актинолитовые роговики – зеленовато-серые плотные мелкозернистые породы сланцеватой текстуры. Структура порфиробластовая, гломеробластовая. Порфиробласты, составляющие 20–25 % объема породы, представлены округлыми кристаллами кордиерита размером до 1 мм. Основная ткань сложена агрегатом мелких (0,05–0,07 мм) изометричных зерен кварца и плагиоклаза, игольчатых зерен актинолита.

Узловатые роговики характеризуются начальными признаками контактового метаморфизма. Структура пород бластопелитовая, бластосаммитовая. Узловатость обусловлена наличием зародышей порфиробластов кордиерита округлой формы размером до 0,7 мм, сложенных изотропным веществом с отрицательным «рельефом». В промежуточной ткани появляются редкие бесформенные чешуйки светло-коричневого биотита и серицита.

Химический состав пород комплекса в целом соответствует нормативным составам. Линия тренда составов пород комплекса почти совпадает с границей раздела нормальных и умереннощелочных пород. Средние породы комплекса относятся к калиево-натриевой серии и высоко- и весьма высокоглиноземистым группам пород. В ряду кварцевый диорит–кварцевый монцодиорит на фоне повышения содержания щелочей убывают насыщенность кремнекислотой и отношение  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ . Кислые породы образуют нормальный гранодиорит-гранитный ряд. Вариации в сторону низкощелочных гранитов или умереннощелочных лейкогранитов отмечаются в жильных образованиях третьей фазы. Линия тренда составов кислых пород совпадает с линией раздела низкощелочных гранитов и гранитов–лейкогранитов. Геохимическая специализация пород первой фазы комплекса характеризуется повышенными относительно кларковых содержаниями Bi, W, V, Co, Sc и Li. Существенно понижены содержания Sn, Ti. Остальные элементы имеют содержания близкие к кларковым. Геохимическая специализация гранодиоритов второй фазы характеризуется повышенными относительно кларковых содержаниями Bi, W, Ni, Co, Sc, Cu и пониженными содержаниями Be, Y. Для гранитоидов третьей фазы характерны повышенные содержания Bi, Sc, W, Sn, Ag и пониженные – Be, V, Y. Интенсивность положительных корреляционных связей микроэлементов интрузивных фаз различна. Для первой фазы характерны несколько обособленных групп: Sn-W, Cr-Mo, Mn-Ba-V-Sr-Ti, Sc-Ge. Для гранодиоритов второй фазы характерна группа полиметаллических элементов (Ag, Pb, Zn, Cu, Bi) с сильными положительными связями. Для гранитоидов третьей фазы наблюдаются устойчивые связи между W-Mo-Sn, Cu-Pb-Zn-Ag.

Плотность диоритов, диорит-порфиритов – 2,70–2,76 г/см<sup>3</sup>, монцодиоритов – 2,63 г/см<sup>3</sup>, гранодиоритов, гранодиорит-порфиров – 2,39–2,67 г/см<sup>3</sup>, гранит-порфиров и аплитов – 2,53–2,55 г/см<sup>3</sup>. Магнитная восприимчивость для средних пород –  $(11–250) \cdot 10^{-3}$  а/м, для умеренно кислых –  $(9–163) \cdot 10^{-3}$  а/м, для кислых –  $(14–370) \cdot 10^{-3}$  а/м.

#### 8.9 Утайвеевский комплекс

Гранит-порфиры – порфировые розовато-светло-серые породы с вкрапленниками плагиоклаза и кварца. Обнаруживают порфировую структуру и аллотриоморфнозернистую, микропиклитовую, микрофельзитовую и микросферолитовую структуру основной массы в различных сочетаниях. Вкрапленники составляют от 10 до 30 % объема породы и представлены кварцем и плагиоклазом примерно в равных соотношениях. По периферии вкрапленников появляется небольшое количество роговой обманки размером не более 0,4 мм. Плагиоклаз представлен полисинтетически сдвойникованными зональными фенокристаллами состава олигоклаз-андезин № 25–37, иногда оплавленными фенокристаллами альбита размером до 2 мм. Кварц представлен как ксеноморфными, часто округлыми и изометричными, так и идиоморфными фенокристаллами размером до 5 мм. Роговая обманка ( $c:\text{Ng}=17–18^\circ$ ) образует короткопризматические кристаллы, плеохроирующие в зеленовато-желтых тонах. Основная масса представлена тонкозернистым агрегатом плагиоклаза, калиевого полевого шпата, кварца и стекла. Содержание стекла достигает в отдельных образцах 30 %. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, рутилом. Гранит-порфиры нередко достаточно интенсивно изменены. Плагиоклаз замещается агрегатом серицита и глинистых минералов, роговая обманка – хлоритом, основная масса – агрегатом хлорита, серицита и карбоната.

Риолиты, дациты – розовато-белые, коричневатожелтые породы с редкими вкрапленниками полевого шпата, кварца. По составу риолиты и дациты близки гранит-порфирам, основное их отличие – слабая раскристаллизация основной массы и нередко флюидалность. Между риолитами и дацитами не существует резких границ. Различаются они однозначно только по химическому составу. Устанавливаются некоторые закономерности и в петрографическом составе: так для дацитов во вкрапленниках характерно более низкое содержание кварца, появление биотита и более основной плагиоклаз, для риолитов более характерны фельзитовая и сферолитовая

структуры основной массы. Вкрапленники полевых шпатов серицитизированы, биотит и роговая обманка замещаются агрегатом хлорита и эпидота. По стеклу и полевым шпатам в основной массе развиваются гнездообразные скопления хлорита, эпидота, карбоната и глинистых минералов.

Химический состав образований комплекса охарактеризован петрохимическими диаграммами. Образования первой фазы относятся к нормальному ряду, несмотря на то, что часть составов лежит выше линии раздела нормальных и умереннощелочных гранитоидов. Полиномиальная линия тренда и среднее значение составов на диаграмме  $\text{SiO}_2-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$  располагаются в области немного ниже этой линии раздела. Виден широкий разброс составов пород: от дацитов и низкощелочных риолитов до трахириодацитов. Образования второй фазы нельзя определенно отнести ни к нормальным, ни к умереннощелочным. Полиномиальная линия тренда и среднее значение составов базитов расположены практически на линии раздела нормальных и умереннощелочных составов. Возможно, это связано с привнесом щелочей при автотермических процессах. По отношению щелочей и глиноземистости образования фаз очень сильно различаются. Если гранитоиды первой фазы относятся к калиево-натриевой серии и значения  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  колеблются в интервале 0,89–1,16, а глиноземистость их весьма высокая ( $aI'=1,48-5,58$ ), то базиты второй фазы принадлежат натровой серии ( $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}=3,2-9,84$ ) и умеренно и высокоглиноземистой группе ( $aI'=0,6-1,56$ ). На диаграмме АРМ основная часть базитов утайвеевского комплекса, а также их среднее значение и полиномиальная линия тренда располагаются в области пород известково-щелочной серии. На диаграмме А–S базиты комплекса характеризуются достаточно широким разбросом значений S (от 20,4 до 45,2), однако среднее значение располагается в поле толеитовых долеритов.

В геофизических полях тела фазы практически не выделяются из-за малой контрастности состава с вмещающими породами. На АФС тела иногда выделяются благодаря светло-серому фототону, на местности – характерными крупнощебнистыми развалами.

#### 8.10 Каменный комплекс

Диориты, диоритовые порфириды – серые, зеленовато-серые мелко-, среднезернистые массивные породы. Имеют порфировидную, гипидиоморфнозернистую структуру. Главными минералами являются плагиоклаз (50–70 %), роговая обманка (25–40 %), биотит (до 7 %); второстепенными – кварц (0–5 %). Плагиоклаз соответствует андезину (№ 35–40) и образует удлиненные призматические кристаллы размером до 1,5 мм. Обычно интенсивно сосюритизирован. Бурая роговая обманка с резким плеохроизмом образует шестигранные призмы размером до 1,0 мм. Резко плеохроирующий биотит образует таблитчатые и ксеноморфные зерна размером до 1,5 мм. Кварц присутствует в виде ксеноморфных зерен размером 0,3–0,5 мм. Акцессорные минералы: циркон, апатит, рудный минерал. Вторичные минералы представлены серицитом, хлоритом, эпидотом, актинолитом.

Спессартиты и вогезиты – зеленовато-серые мелкозернистые массивные породы. Под микроскопом обнаруживают лампрофировую структуру. Главные минералы: плагиоклаз (35–40 %), роговая обманка (50–55 %), калиевый полевой шпат (в вогезитах – 5–10 %). Второстепенные минералы: моноклинный пироксен (0–3 %), кварц (0–5 %). Плагиоклаз по составу варьирует от андезина до андезин-лабрадора (№ 40–50), образующих широко таблитчатые кристаллы размером 0,5–0,7 мм. Роговая обманка ( $c:Ng=8-10^\circ$ ), резко плеохроирующая от бледно-желтого до красновато-бурого цвета, образует шестоватые идиоморфные кристаллы размером до 2 мм по длинной оси. Калиевый полевой шпат представлен ксеноморфными зернами размером 0,3–0,6 мм. Кварц присутствует в виде зерен неправильной формы размером 0,5–0,8 мм. Моноклинный пироксен – авгит ( $c:Ng=49-51^\circ$ ) – образует призматические кристаллы до 1,0 мм. Акцессорный минерал: циркон. Вторичные минералы: хлорит, эпидот, серицит.

Верлиты – черные мелко-, среднезернистые массивные породы. Структура панидиоморфная, гипидиоморфнозернистая. Главные минералы: оливин (60–70 %), моноклинный пироксен (20–25 %), магнетит (5–10 %). Второстепенные минералы: ромбический пироксен (3–5 %), роговая обманка (1–2 %), биотит (1–2 %). Оливин присутствует в виде изометричных зерен размером 0,5–2,0 мм. Моноклинный пироксен – диопсид ( $c:Ng=38-40^\circ$ ), образующий овальной и неправильной формы зерна размером 0,7–2,0 мм. Ромбический пироксен (гиперстен) образует неправильной формы зерна размером 0,5–1,0 мм, располагающиеся в интерстициях зерен оливина и клинопироксена. Магнетит присутствуют в виде мелких (0,1–0,3 мм) изометричных зерен. Роговая обманка и гиперстен образуют неправильной формы включения в диопсиде размером 0,1–0,3 мм. Верлиты имеют свежий облик, вторичные минералы распространены незначительно, представлены серпентином, вторичным магнетитом.

Пикриты – зеленовато-черные массивные породы. Структура порфировая и криптовая. Вкрапленники составляют 50–75 % объема породы и представлены оливином (25–30 %), моно-

клинным пироксеном (20–30 %), ромбическим пироксеном (3–5 %), биотитом (0–10 %), роговой обманкой ( $c:N_g=38-40^\circ$ ) (5–10 %). Оливин присутствует в виде округлых зерен размером до 2,5 мм. С ним связано формирование петельчатой структуры, образованной полосками и петлями серпентина и магнетита, развивающихся по оливину вдоль трещин и границ зерен. Моноклинный пироксен представлен неправильной формы зернами бледно-зеленого диопсида ( $c:N_g=38-41^\circ$ ) размером до 2 мм. Ромбический пироксен образует мелкие овальные зерна размером 0,3–0,5 мм. Биотит представлен зернами неправильной формы размером 0,5–1,5 мм, отчетливо плеохроирующими в коричнево-бурых тонах. Основная масса полностью замещается агрегатом серпентина, хлорита, талька, пиррофиллита, тремолита и карбоната. Акцессорный минерал – магнетит.

Диориты комплекса пересыщены кремнекислотой, бедны щелочами, принадлежат калиево-натриевой серии, весьма высокоглиноземистые. Гипербазиты имеют пониженное содержание щелочей и глинозема. Состав пикритов отличается от состава верлитов более высокими содержаниями глинозема и щелочей, более высоким отношением магния к железу, пониженным содержанием извести. Геохимические особенности диоритов характеризуются повышенными (относительно кларковых) содержаниями Bi, Mo, Sn; пониженными – Pb, Ni, Ba, Ag; гипербазитов – повышенными содержаниями Pb, Bi, Ba, Be, Mo, Sn, Cu, Zn; пониженными – Cr, Ni, Co, Ag.

Основная часть даек дешифрируется на местности и на АФС протяженными темными полосами. В геофизических полях дайки ничем себя не проявляют в силу небольших размеров.

#### 8.11 Ледниковый комплекс

Гранодиориты – светло-серые среднезернистые, в эндоконтактной части тел – неравномернозернистые породы с массивной текстурой. Структура гипидиоморфнозернистая, местами – аллотриоморфнозернистая, монзонитовая. Главные минералы: плагиоклаз, калиевый полевой шпат, кварц, биотит, роговая обманка. Плагиоклаз представлен андезином (№ 36–43), образует крупные (2–6 мм) зерна вытянутой прямоугольной формы, иногда с зональным строением. Калиевый шпат встречается в виде таблитчатых кристаллов размером 3–4 мм с неровными краями. Часто включает более мелкие зерна плагиоклаза. Характерны пертитовые образования. Кварц образует крупные (в среднем 5 мм) зерна субизометричной формы и мелкие ксеноморфные выделения размером 0,1–0,2 мм, которые выполняют интерстиции между плагиоклазом и темноцветными минералами. Биотит представлен кристаллами таблитчатой формы размером 0,5–2 мм с неровными ограничениями и резкой абсорбцией от желтого до темно-бурого цветов. Роговая обманка зеленого цвета ( $c:N_g=18^\circ$ ) образует призматические зерна с неровными контурами размером до 1 мм. Реже встречаются вытянутые зерна с более ровными краями. Вторичные минералы: серицит, хлорит. Акцессорные минералы: апатит, сфен, циркон, магнетит.

Гранодиорит-порфиры – светло-серые породы с порфировой структурой, мелкозернистой основной массой, массивной текстурой. Имеют порфировую структуру с аллотриоморфнозернистой основной массой. Вкрапленники составляют 50–60 % объема породы, представлены таблитчатым андезином (№ 35–40) размером 3–4 мм, округлыми зернами кварца размером 1–2 мм, таблитчатым коричневым биотитом размером до 1 мм, шестоватыми призматическими кристаллами зеленой роговой обманки размером до 4 мм. Основная масса сложена альбитом, кварцем, калиевым полевым шпатом (с пертитовым строением), редко – биотитом. Вторичные минералы: серицит, карбонат, хлорит, эпидот. Акцессорные минералы: магнетит, апатит, циркон.

Лейкограниты – массивные светло-серые мелкозернистые породы, иногда порфировидного облика, который обусловлен более крупными выделениями плагиоклаза размером до 4 мм. Структура гипидиоморфнозернистая в сочетании с порфировидной. Главные минералы: плагиоклаз (20–25 %), калишпат (40–45 %), кварц (30–35 %), биотит (1–5 %). Плагиоклаз представлен олигоклазом (№ 30), образующим идиоморфные таблитчатые кристаллы размером от 0,5 до 4 мм. Изредка отмечаются кристаллы с зональным строением. Калиевый полевой шпат образует ксеноморфные зерна размером 0,2–0,3 мм с пертитовыми сростками и включениями более мелких зерен кварца и плагиоклаза. Кварц представлен зернами неправильной формы размером до 1 мм. Биотит присутствует в виде таблитчатых кристаллов темно-коричневого цвета размером 0,5–2 мм. Вторичные минералы: серицит, хлорит, эпидот. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, реже – магнетитом.

Силлиманит-биотитовые роговики – темно-серые, до черных тонко-, мелкозернистые плотные с раковистым изломом породы. Характеризуются лепидогранобластовой структурой. Минеральный состав: кварц (30–40 %), плагиоклаз (5–10 %), биотит (40–50 %), силлиманит (около 5 %), рудный минерал и апатит. Кварц и плагиоклаз представлены изометричными зернами с типичными константами. Биотит коричневого цвета с прямой схемой образует мелколистова-

тые агрегаты, участками с субпараллельной ориентировкой. Силлиманит образует бесцветные удлинённые призмы и игольчатые кристаллы.

Андалузит-кордиерит-биотитовые роговики – темно-серые тонкозернистые с раковистым изломом породы со сланцеватой текстурой и порфиробластовой структурой. Порфиробласты кордиерита (20–30 %), андалузита (2–8 %) погружены в лепидобластовую промежуточную ткань, сложенную биотитом, кварцем, плагиоклазом, углистыми частицами. Кордиерит образует вытянутые, овальной формы порфиробласты размером по длинной оси до 2 мм. Содержит большое количество мелких зерен кварца, биотита. Андалузит образует крупные бесцветные кристаллы длиной около 1 мм и почти квадратным сечением. Удлинение кристаллов положительное. Биотит образует мелкие темно-коричневые чешуйки, плеохроирующие по «биотитовой» схеме. Кварц, плагиоклаз представлены мелкими зёрнами с неровными краями.

Корунд-биотит-актинолитовые роговики – зеленовато-серые, до черных плотные породы с раковистым изломом и сланцеватой текстурой. Структура нематобластовая. Минеральный состав: кварц (15–20 %), плагиоклаз (5–10 %), актинолит (50–55 %), биотит (до 15 %), корунд, шпинель, магнетит, хромит. Актинолит образует мелкие игольчатые кристаллы светло-зеленого цвета с прямой схемой абсорбции, располагающиеся субпараллельно, согласно со сланцеватостью. Кварц представлен изометричными зёрнами с неровными краями. Биотит присутствует в резко подчиненном количестве в виде мелких табличек светло-коричневого цвета. Плагиоклаз образует мелкие зёрна без характерных правильных ограничений. Корунд образует бесцветные табличчатые кристаллы размером до 1 мм с отрицательным удлинением. Характерны простые двойники и совершенная отдельность. Шпинель представлена неправильной формы зёрнами красно-бурого цвета.

Гранат-ставролит-кордиерит-мусковитовые роговики – темно-серые, серые плотные мелкозернистые породы, иногда обладающие полосчатой текстурой. Структура гранобластовая, характерны извилистые, изрезанные контуры минералов. Минеральный состав: кварц (20–30 %), плагиоклаз (10–20 %), кордиерит (5–15 %), мусковит (20–30 %), биотит (5–15 %), ставролит (<5 %), гранат, апатит, циркон, рудный минерал. Кварц и плагиоклаз образованы изометричными зёрнами с неровными краями. Кордиерит замещается псевдоморфным агрегатом серицита и хлорита (пинитом), иногда слабо просматриваются секториальные двойники. Мусковит обычно представлен бесформенными зёрнами, реже – правильными табличками. Светло-коричневый биотит представлен мелкочешуйчатыми агрегатами, нередко образующих гнездовидные скопления. Ставролит представлен золотисто-желтыми зёрнами неправильной формы, обладающих слабым плеохроизмом и изредка крестообразно сдвойникованными. Гранат представлен единичными изометричными изотропными зёрнами альмандина.

Пятнистые роговики – темно-серые, до черного цвета сланцеватые породы с порфиробластовой структурой. Порфиробластовая структура обусловлена наличием кордиерита среди лепидобластовой промежуточной ткани. Зёрна кордиерита достигают размера до 2 мм и обычно значительно замещены серицитом или чешуйками талька. Промежуточная ткань сложена мелкими табличками бесцветного мусковита, изометричными зёрнами кварца и плагиоклаза с неровными ограничениями, редкими бесформенными чешуйками светло-коричневого биотита, тонко рассеянным углистым веществом и рудным минералом, кристаллами апатита, циркона. Иногда присутствуют единичные зёрна травяно-зеленого эпидота, игольчатые кристаллы светло-зеленого актинолита.

На диаграммах  $\text{SiO}_2-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$  положение составов ледникового комплекса отвечает полям гранодиоритов и гранитов. Характерным является положение составов комплекса вблизи линии раздела пород нормального и умереннощелочного рядов, в связи с чем, полиномиальная линия тренда на всем своем протяжении практически совпадает с линией раздела. Наблюдается закономерное увеличение кремнекислотности и уменьшение содержаний CaO от первой фазы к третьей при сравнительно постоянном суммарном содержании щелочей. Породы первой фазы характеризуются невыдержанным химическим составом, несколько повышенным содержанием железа и пониженным содержанием кальция. По отношению щелочей они относятся, как к калиевой, так и калиево-натриевой сериям (среднее значение  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  составляет 0,94). Породы фазы являются преимущественно высокоглиноземистыми ( $al^>2$ ), реже – весьма высокоглиноземистыми ( $al^>3$ ). Среднее содержание CaO составляет 3,38 %. Породы второй фазы имеют более однородный состав, в среднем характеризуются большим содержанием кремнезема, и, в сравнении с породами первой фазы, повышенным содержанием железа. Относятся к калиево-натриевой и весьма высокоглиноземистой сериям. Среднее содержание CaO составляет 2,89 %. Породы третьей фазы достаточно отчетливо обособляются по содержанию кремнезема, хотя отношение кремнезема к сумме щелочей остается практически неизменным. По этому отношению в составе третьей фазы выделяются все группы кислых пород, за исключением низкощелочных.

лочных гранитов. По отношению щелочей породы отнесены к калиевой серии, причем с увеличением глиноземистости, преобладание калия над натрием увеличивается. Все породы фазы относятся к весьма высокоглиноземистым ( $al^1 > 3$ ). Среднее содержание CaO составляет 1,67 %. Геохимическая специализация пород комплекса характеризуется повышенными по отношению к кларковым и закономерно увеличивающимися от ранних фаз к поздним содержаниями Pb, Cr, Ni, Mo, Cu, достаточно ровными повышенными содержаниями W, Bi, Sn и закономерно снижающимися от ранних к поздним содержаниями Y, Sr, Mn, Ti, Ba, Zn, Li. Устойчивые корреляционные связи микроэлементов для пород различных фаз достаточно своеобразны и изменяются в зависимости от времени формирования. Для гранодиоритов первой фазы характерны сильно разветвленные связи и, тем не менее, выделяются три обособленные группы микроэлементов с устойчивыми положительной корреляцией: Sn-W; Cr-Mo; V-Bi-Ba-Sr-Mn. Для гранодиоритов второй фазы характерны три группы с более слабыми положительными связями: Ni-Be-Cr-Sc; Cu-Sn-Pb; Co-V. Содержание радиоактивных элементов в породах комплекса закономерно увеличивается от первой фазы к третьей. Отношение  $K_2O/Rb_2O$  наоборот уменьшается от первой фазы к третьей. Особенности эволюции пород ледникового комплекса отражаются как в изменении петрографических, так и петрохимических показателей, в первую очередь характеристик щелочности и кремнекислотности. В последовательно образующихся породах магматических фаз увеличение кремнекислотности приводит к весьма незначительному увеличению суммарного содержания щелочей. О гомодромной направленности дифференциации пород комплекса свидетельствуют закономерные изменения петрофизических характеристик, распределения элементов примесей. Обращает внимание устойчивое повышенное содержание микроэлементов W, Bi, Sn, характерное для пород всех трех фаз комплекса.

Гранодиориты первых двух фаз магнитными характеристиками практически не различаются и характеризуются индуцированной намагниченностью  $(1-7) \cdot 10^{-3}$  а/м. Граниты и лейкограниты третьей фазы практически не магнитны. Средняя плотность пород уменьшается от гранодиоритов ( $2,66 \text{ г/см}^3$ ) к лейкогранитам ( $2,56 \text{ г/см}^3$ ).

#### 8.12 Чимнангайский комплекс

Гранит-порфиры – светло-серые мелкопорфировые массивные породы с тонкозернистой основной массой. Структура пород порфировая, основной массы – микроаллотриоморфнозернистая. Порфировые вкрапленники слагают до 10 % объема породы и представлены округлыми зернами кварца, шпрокотаблитчатыми фенокристаллами олигоклаза (№ 20–24) размером до 1 мм, игольчатыми кристаллами биотита размером до 1,5 мм по длинной оси. Основная масса сложена приблизительно равными количествами тонких зерен кварца, альбита и калиевого полевого шпата и небольшим количеством мелкочешуйчатого биотита. Вторичные минералы представлены серицитом и глинистыми минералами.

Для характеристики образований комплекса были использованы данные химического анализа пород, закартированных к югу от описываемой территории в непосредственной близости от ее южной рамки. Гранит-порфиры чимнангайского комплекса по составу близки к типовым риолитам и дацитам по Дэли. Составляют плюмазитовый ряд, пересыщены кремнекислотой и относительно богаты щелочами. Породы высокожелезистые ( $K_{\phi} = 77-88 \%$ ), реже – умеренно железистые ( $K_{\phi} = 70-71 \%$ ), калиево-натриевой ( $Na_2O/K_2O = 0,81-1,25$ ) серии, весьма высокоглиноземистые ( $al^1 = 2,74-8,03$ ). Геохимическая специализация характеризуется повышенными относительно кларковых содержаниями Bi и пониженным – Cr, Ag, Li. Прочие элементы находятся на уровне кларковых.

В магнитном поле массиву отвечает ровное положительное поле со значениями  $(\Delta T)_a$  от 0 до 40 нТл. На АФС массив характеризуется чередованием светлых пятен различной формы на сером фоне.

## Список химических составов эффузивных пород стратиграфических подразделений

№ на карте	№ авторский	Автор	Год	Подразделение	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	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	H <sub>2</sub> O	LOI	Σ
I-1-14	111	Шеховцов	1998	K <sub>1</sub> tt	андезибаазальт	51,41	0,56	15,65	4,15	6,37	0,14	5,73	6,51	3,27	0,32	0,02		5,44	99,57
I-1-3	0926	Копытов	1976	K <sub>1</sub> tt	андезибаазальт	53,50	1,20	16,90	4,08	5,10	0,18	5,92	7,40	3,20	1,30	0,16	0,70	0,80	100,44
I-2-1	374-Б	Копытов	1976	K <sub>1-2</sub> ut	дацит	68,90	0,16	15,42	1,18	1,18	0,04	0,73	2,63	4,33	3,81	0,10	0,18	1,16	99,82
I-2-10	3034	Шеховцов	1998	K <sub>1</sub> tt	андезит	56,17	1,21	18,96	4,74	1,69	0,06	3,86	5,51	4,01	2,21	0,25		1,43	100,10
I-2-11	3040	Шеховцов	1998	K <sub>1</sub> tt	базальт	49,74	1,24	17,50		7,02	0,16	5,43	7,89	2,88	0,77	0,23	0,00	3,78	96,64
I-2-12	2120	Шеховцов	1998	K <sub>1</sub> tt	андезит	61,54	0,82	17,00	2,06	2,77	0,09	2,52	4,38	3,87	2,46	0,37		2,21	100,09
I-2-13	3033	Шеховцов	1998	K <sub>1</sub> tt	андезит	59,31	1,04	18,21	3,08	2,75	0,07	1,88	3,83	4,40	2,80	0,31		2,25	99,93
I-2-14	123	Шеховцов	1998	K <sub>1</sub> tt	базальт	51,79	1,27	18,60	3,61	4,74	0,11	5,84	6,72	3,71	1,31	0,30		1,89	99,89
I-2-15	824	Копытов	1976	K <sub>1-2</sub> ut	риолит	71,72	0,12	14,53	2,70	0,50	0,02	0,60	1,04	3,39	3,37	0,04	0,73	1,66	100,42
I-2-18	3032.1	Шеховцов	1998	K <sub>1</sub> tt	андезит	60,59	0,93	17,93	4,01	1,84	0,07	1,06	3,65	4,45	3,12	0,17		2,12	99,94
I-2-2	2244а	Копытов	1976	K <sub>1-2</sub> ut	риолит	71,63	0,16	16,80	0,43	0,25	0,02	0,44	1,30	4,25	3,28	0,06	0,30	1,14	100,06
I-2-21	1116	Шеховцов	1998	K <sub>1-2</sub> ut	андезит	58,46	0,88	17,10	2,98	2,41	0,05	3,24	4,34	3,23	2,87	0,39		4,05	100,00
I-2-22	855	Копытов	1976	K <sub>1-2</sub> ut	риолит	76,00	0,05	12,40	1,05	1,27	0,01	0,33	0,90	3,38	3,80	0,04	0,15	1,10	100,48
I-2-23	1116.1	Шеховцов	1998	K <sub>1-2</sub> ut	дацит	64,14	0,06	17,88	0,44	0,30	0,01	0,36	8,51	0,20	0,01	0,05		7,77	99,73
I-2-24	121	Шеховцов	1998	K <sub>1-2</sub> ut	риолит	72,10	0,03	15,51	1,20	1,01	0,02	0,29	0,66	3,68	4,38	0,04		1,27	100,19
I-2-25	2463а	Копытов	1976	K <sub>1-2</sub> ut	дацит	60,49	0,68	15,10	4,70	2,00	0,11	3,50	4,50	2,90	2,60	0,16	1,19	2,50	100,43
I-2-26	к30-431	Копытов	1976	K <sub>1</sub> tt	андезит	57,28	0,76	17,60	0,46	5,20	0,09	2,98	5,30	3,40	2,65	0,13	0,23	4,36	100,44
I-2-3	612	Желнин	1958	K <sub>1-2</sub> ut	дацит	65,68	0,46	15,27	1,12	4,79	0,09	1,68	3,57	3,12	3,36	0,16	0,08	0,52	99,90
I-2-30	133.1	Шеховцов	1998	K <sub>1</sub> tt	андезит	61,79	0,79	16,56	2,31	1,70	0,04	2,99	4,26	3,52	2,60	0,22	0,00	3,33	100,11
I-2-31	869	Копытов	1976	K <sub>1-2</sub> ut	риолит	71,28	0,73	15,74	0,40	1,67	0,03	0,33	1,45	4,44	2,94	0,06	0,23	1,40	100,70
I-2-34	3048	Шеховцов	1998	J <sub>3</sub> kr	базальт	47,28	1,58	16,28	6,07	5,74	0,19	6,27	10,23	2,47	0,08		0,14	3,34	99,67
I-2-35	3048.2	Шеховцов	1998	J <sub>3</sub> kr	базальт	53,20	0,95	14,11	5,19	6,97	0,20	4,83	6,89	2,75	0,30	0,06		4,20	99,65
I-2-5	918	Копытов	1976	K <sub>1-2</sub> ut	дацит	67,53	0,48	16,20	1,66	1,67	0,04	0,60	1,22	4,44	4,75	0,11	0,44	1,28	100,42
I-2-6	1007	Копытов	1976	K <sub>1</sub> tt	базальт	50,15	1,17	16,63	4,57	5,96	0,19	7,00	7,90	3,03	0,78	0,20	1,21	1,72	100,51
I-2-7	3018	Шеховцов	1998	K <sub>1</sub> tt	андезит	58,93	1,01	18,93	4,30	1,96	0,07	1,65	4,31	4,23	2,66	0,35		1,43	99,83
II-1-6	9754-7	Шеховцов	1998	K <sub>1</sub> tt	базальт	45,01	0,82	19,84	2,72	4,75	0,13	8,68	11,51	2,01	0,01	0,05		4,47	100,00
II-1-7	9754-8	Шеховцов	1998	K <sub>1</sub> tt	базальт	49,57	1,88	15,24	3,46	6,85	0,19	5,80	10,87	3,04	0,09	0,17		2,90	100,06
II-2-1	0992а	Копытов	1976	K <sub>1-2</sub> ut	базальт	51,97	0,64	18,20	2,80	5,68	0,17	4,70	6,70	4,64	0,84	0,06	0,25	3,66	100,31
II-2-32	9763-4	Шеховцов	1998	J <sub>3</sub> kr	пикритобазальт	42,59	0,99	15,53	3,68	5,35	0,14	10,83	8,53	2,68	0,46	0,19		8,60	99,57
II-2-4	3053	Шеховцов	1998	K <sub>1-2</sub> ut	базальт	49,24	0,58	17,87	3,84	6,55	0,34	6,17	7,75	2,16	0,39	0,15	0,25	4,05	99,34
II-2-48	9773-9	Шеховцов	1998	J <sub>3</sub> kr	пикритобазальт	48,95	1,39	14,55	3,30	6,54	0,17	8,21	11,01	2,73	0,22	0,11		2,40	99,58
II-3-12	98131-3	Шеховцов	1999	K <sub>1-2</sub> ut	риолит	70,84	0,27	11,58	2,90	2,61	0,13	2,25	0,28	4,97	1,72	0,05		1,83	99,43
II-3-20	281-2	Глотов	1995	J <sub>3</sub> kr	базальт	47,59	2,24	15,80	9,97	5,57	0,19	3,63	8,34	3,46	1,01	0,19	0,24	3,00	101,23
II-3-21	245-1	Глотов	1995	J <sub>3</sub> kr	базальт	46,78	1,20	15,70	5,79	5,68	0,18	7,76	9,11	2,97	0,64	0,14	0,35	3,37	99,67

Окончание прил. 9

№ на карте	№ авторский	Автор	Год	Подразделение	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	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	H <sub>2</sub> O	LOI	Σ
II-3-23	269-1	Глов	1995	J <sub>3</sub> kr	базальт	49,03	1,38	15,60	5,64	6,03	0,28	5,26	9,46	4,31	0,34	0,41	0,10	3,00	100,84
II-3-24	98132	Шеховцов	1999	J <sub>3</sub> kr	пикритобазальт	48,15	1,76	14,75	4,19	6,48	0,19	9,59	6,77	3,96	0,52	0,21		3,19	99,76
II-3-25	273-1	Глов	1995	J <sub>3</sub> kr	базальт	46,96	1,50	13,50	5,09	7,40	0,23	8,92	10,72	2,08	0,18	0,56	0,23	4,24	101,61
II-3-6	6075	Глов	1995	J <sub>3</sub> kr	пикритобазальт	47,87	1,96	14,20	4,46	6,25	0,16	9,37	7,78	3,60	1,58	0,51	0,82	3,00	101,56
II-3-9	98130-6	Шеховцов	1999	J <sub>3</sub> kr	базальт	47,10	2,09	15,75	8,07	5,81	0,43	6,61	6,43	3,15	0,96	0,27		3,10	99,77
III-1-14	263	Шеховцов	1991	K <sub>1</sub> sl	андезибазальт	53,38	1,19	18,30	1,40	5,46	0,10	4,71	6,98	3,19	0,74	0,22	2,45	3,79	101,91
III-1-15	272	Шеховцов	1991	K <sub>1</sub> sl	базальт	51,92	0,99	16,00	4,60	2,30	0,10	5,39	6,52	4,94	1,10	0,18	2,72	5,00	101,76
III-1-17	276	Шеховцов	1991	K <sub>1</sub> sl	базальт	51,58	1,25	17,50	6,40	1,73	0,12	6,90	6,31	4,90	0,95	0,20	2,05	2,00	101,89
III-2-1	98109-1	Шеховцов	1999	J <sub>3</sub> kr	пикритобазальт	46,15	1,08	16,43	3,45	5,65	0,18	11,23	8,22	2,37	0,72	0,08		4,00	99,56
III-2-13	98122-5	Шеховцов	1999	K <sub>1-2</sub> ut	риолит	72,99	0,19	10,97	1,98	1,51	0,08	4,70	0,95	4,28	0,33	0,07		1,64	99,69
III-2-14	98122-6	Шеховцов	1999	K <sub>1-2</sub> ut	андезит	56,49	1,12	14,63	3,08	7,15	0,29	5,29	2,95	3,82	0,08	0,18		4,53	99,61
III-2-15	98122-7	Шеховцов	1999	K <sub>1-2</sub> ut	андезит	57,67	0,81	13,70	2,23	5,03	0,19	0,43	2,12	2,71	1,11	0,16		7,53	93,69
III-2-17	97101,2	Шеховцов	1998	K <sub>1-2</sub> ut	базальт	53,40	0,87	14,87	5,18	6,52	0,20	5,97	4,52	3,65	0,39	0,11		3,90	99,58
III-2-21	97101,4	Шеховцов	1998	K <sub>1-2</sub> ut	риолит	72,76	0,40	13,49	1,68	1,33	0,08	0,69	1,31	5,65	1,43	0,09		1,00	99,91
III-2-25	2541-1	Шеховцов	1991	K <sub>1-2</sub> ut	дацит	67,52	0,50	14,30	1,12	3,88	0,09	1,56	2,80	4,67	1,44	0,12	0,10	3,00	101,10
IV-3-7	371-11	Шеховцов	1991	C <sub>2</sub> jar	плагиориолит	75,97	0,39	10,60	0,56	3,79	0,08	1,01	1,19	3,38	1,41	0,07	0,20	3,00	101,65
IV-3-8	372-5	Шеховцов	1991	C <sub>2</sub> jar	плагиориолит	72,01	0,46	12,70	1,13	2,59	0,08	0,78	1,05	5,31	1,28	0,12	0,10	3,00	100,61
IV-4-25	9719-6	Шеховцов	1998	J <sub>2-2</sub> gr	базальт	49,58	1,51	14,42	5,48	3,78	0,16	6,18	10,83	3,68	0,41	0,14		3,47	99,64
IV-4-27	9719-9	Шеховцов	1998	J <sub>2-2</sub> gr	базальт	47,34	1,92	12,42	4,46	9,02	0,20	7,68	10,95	2,72	0,06	0,20		2,72	99,69
IV-4-28	9719-12	Шеховцов	1998	J <sub>2-2</sub> gr	базальт	45,15	2,51	12,77	3,88	10,35	0,26	7,32	10,46	2,63	0,37	0,16		3,80	99,66
IV-4-34	9733-5	Шеховцов	1998	J <sub>2-2</sub> gr	базальт	46,81	0,88	18,11	6,57	3,60	0,17	7,41	6,94	2,96	0,81	0,06		5,41	99,73

Список химических составов интрузивных и субвулканических пород

№ на карте	№ авторский	№ литературы	Год	Подразделение	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	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	H <sub>2</sub> O	LOI	Σ
I-1-10	01296	[43]	1976	J <sub>3</sub> kr <sub>2</sub>	плагногранит	62,58	0,52	16,26	1,75	3,02	0,09	2,00	3,20	3,66	3,24	0,16	0,34	3,52	100,34
I-1-2	02	[43]	1976	K <sub>1</sub> g <sub>2</sub>	гранодиорит	67,84	0,40	15,76	0,17	3,32	0,06	1,80	1,80	3,53	3,67	0,20	0,17	0,80	99,52
I-1-3	0926	[43]	1976	K <sub>1</sub> tt	андезибазальт	53,50	1,20	16,90	4,08	5,10	0,18	5,92	7,40	3,20	1,30	0,16	0,70	0,80	100,44
I-1-4	891	[43]	1976	J <sub>3</sub> kr <sub>2</sub>	плагногранит	71,70	1,20	12,95	1,06	2,80	0,10	1,56	0,82	3,60	2,20	0,08	0,34	1,91	100,32
I-1-5	0524	[43]	1976	K <sub>1</sub> g <sub>2</sub>	гранодиорит	69,37	0,42	15,77	0,88	1,65	0,01	1,29	1,72	3,90	3,70	0,16	0,41	0,87	100,15
I-1-6	01367	[43]	1976	K <sub>1</sub> g <sub>2</sub>	гранодиорит	68,09	0,36	15,71	0,48	2,73	0,06	1,29	2,24	3,66	4,16	0,18	0,09	1,34	100,39
I-1-8	01912	[43]	1976	K <sub>1</sub> t	гранит-порфир	76,20	0,08	14,70	0,57	0,78	0,01	0,16	0,20	2,90	2,56	0,03	0,49	1,70	100,38
I-1-9	088	[43]	1976	K <sub>1</sub> g <sub>3</sub>	аплит	75,75	0,10	13,33	0,00	0,70	0,03	0,22	0,20	6,12	2,40	0,02	0,10	0,53	99,50
I-2-1	374-Б	[43]	1976	K <sub>1-2</sub> ut <sub>1</sub>	дацит	68,90	0,16	15,42	1,18	1,18	0,04	0,73	2,63	4,33	3,81	0,10	0,18	1,16	99,82
I-2-11	3038	[56]	1998	K <sub>1</sub> tt	базальт	49,74	1,24	17,50	3,23	7,02	0,16	5,43	7,89	2,88	0,77	0,23	0,00	3,78	99,87
I-2-22	855	[43]	1976	K <sub>1-2</sub> ut <sub>1</sub>	риолит	76,00	0,05	12,40	1,05	1,27	0,01	0,33	0,90	3,38	3,80	0,04	0,15	1,10	100,48
I-2-25	2463а	[43]	1976	K <sub>1-2</sub> ut <sub>1</sub>	дацит	60,49	0,68	15,10	4,70	2,00	0,11	3,50	4,50	2,90	2,60	0,16	1,19	2,50	100,43
I-2-30	133Л	[56]	1998	K <sub>1</sub> tt	андезит	61,79	0,79	16,56	2,31	1,70	0,04	2,99	4,26	3,52	2,60	0,22	0,00	3,33	100,11
I-2-4	252	[43]	1976	K <sub>1-2</sub> ut <sub>1</sub>	дацит	68,40	0,32	16,20	1,27	1,44	0,02	0,80	1,01	4,91	4,23	0,08	0,45	1,34	100,47
I-2-6	1007	[43]	1976	K <sub>1</sub> tt	базальт	50,15	1,17	16,63	4,57	5,96	0,19	7,00	7,90	3,03	0,78	0,20	1,21	1,72	100,51
I-2-8	3035	[56]	1998	K <sub>1</sub> tt	андезит	61,51	0,68	17,55	3,35	2,31	0,08	2,01	3,68	4,02	3,04	0,19	0,00	1,60	100,02
II-1-10	4155-2	[33]	1995	K <sub>1</sub> g <sub>1</sub>	кварцевый монцодиорит	60,84	1,01	15,50	1,39	4,53	0,08	2,85	3,96	4,00	4,18	0,30	0,13	3,00	101,77
II-1-11	4155	[33]	1995	K <sub>1</sub> g <sub>2</sub>	гранодиорит	67,54	0,40	15,50	0,84	2,37	0,05	1,51	2,94	4,42	3,26	0,13	0,11	2,00	101,07
II-1-15	178	[56]	1998	K <sub>1</sub> g <sub>3</sub>	гранит-порфир	76,70	0,27	13,31	0,15	0,67	0,01	0,48	1,15	5,71	0,52	0,12	0,00	0,99	100,08
II-1-3	0638а	[43]	1976	K <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	гранит-порфир	70,92	0,50	14,61	1,28	1,58	0,02	0,86	1,12	4,94	3,28	0,10	0,15	0,96	100,32
II-1-9	3122,7	[56]	1998	K <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	гранодиорит с/з	67,59	0,44	18,11	0,66	1,49	0,01	0,68	2,18	4,42	3,56	0,19	0,00	0,54	99,87
II-2-10	1666	[43]	1976	K <sub>1</sub> g <sub>2</sub>	гранодиорит-порфир	69,90	0,36	15,80	1,10	1,20	0,03	0,80	2,20	4,00	3,20	0,13	0,42	1,21	100,35
II-2-11	293-2	[33]	1995	K <sub>1</sub> g <sub>2</sub>	гранодиорит-порфир	68,53	0,49	15,40	0,50	2,77	0,04	1,36	1,96	3,97	3,58	0,18	0,11	3,00	101,89
II-2-12	6229-5	[33]	1995	K <sub>1</sub> g <sub>1</sub>	диорит	63,96	0,77	16,15	1,34	4,63	0,07	2,02	1,19	3,31	3,28	0,27	0,17	3,00	100,16
II-2-13	6228-3	[33]	1995	K <sub>1</sub> g <sub>2</sub>	гранодиорит	66,59	0,51	15,70	0,60	2,84	0,04	1,96	2,59	4,31	3,00	0,18	0,10	3,00	101,42
II-2-15	9762-1	[56]	1998	J <sub>3</sub> kr <sub>1</sub>	пироксенит	40,90	0,46	9,03	3,57	7,07	0,18	27,64	4,03	0,41	0,24	0,05	0,00	6,38	99,96
II-2-17	6227-3	[33]	1995	K <sub>1</sub> g <sub>3</sub>	гранит-порфир	68,39	0,49	15,10	0,62	2,37	0,04	1,71	2,24	4,20	3,27	0,16	0,11	3,00	101,70
II-2-19	294-1	[33]	1995	K <sub>1</sub> g <sub>2</sub>	гранодиорит	67,69	0,45	15,80	0,50	2,37	0,03	1,59	2,42	4,40	3,16	0,15	0,10	3,00	101,66
II-2-2	81	[43]	1976	K <sub>1-2</sub> ut <sub>1</sub>	гранит-порфир	79,50	0,14	11,28	1,36	0,36	0,03	0,30	0,86	3,00	1,50	0,01	0,25	1,90	100,49
II-2-21	4037	[33]	1995	K <sub>1</sub> g <sub>2</sub>	гранодиорит	66,69	0,47	15,50	0,86	2,59	0,04	1,99	2,42	4,23	2,95	0,18	0,16	3,00	101,08
II-2-22	4037-1	[33]	1995	K <sub>1</sub> g <sub>3</sub>	гранит-порфир	69,71	0,29	15,40	0,50	1,72	0,02	0,98	2,03	4,28	3,10	0,18	0,27	3,00	101,48
II-2-23	4051	[33]	1995	K <sub>1</sub> g <sub>3</sub>	гранит-порфир	70,00	0,36	15,40	0,54	1,83	0,02	1,03	2,03	4,55	3,08	0,16	0,10	2,00	101,10
II-2-24	1208-3	[43]	1976	K <sub>1</sub> g <sub>2</sub>	гранодиорит-порфир	67,10	0,48	16,63	0,24	2,66	0,02	2,07	2,52	3,97	2,92	0,17	0,15	0,95	99,88
II-2-25	295-1	[43]	1995	K <sub>1</sub> g <sub>2</sub>	гранодиорит	67,26	0,45	15,80	0,50	2,34	0,04	1,51	2,59	4,50	3,14	0,17	0,10	3,00	101,40



Продолжение прил. 10

№ на карте	№ авторский	№ литературы	Год	Подразделение	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	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	H <sub>2</sub> O	LOI	Σ
II-2-28	309-1	[43]	1995	K <sub>2</sub> g <sub>2</sub>	гранодиорит	67,88	0,41	15,80	0,63	2,19	0,03	1,38	2,31	4,39	3,18	0,17	0,10	3,00	101,47
II-2-29	297-1	[43]	1995	K <sub>2</sub> g <sub>1</sub>	кварцевый монцодиорит	63,14	0,88	14,30	0,88	3,88	0,06	3,75	3,40	3,37	4,12	0,22	0,10	3,00	101,10
II-2-30	336-4	[43]	1995	J <sub>3</sub> kr <sub>1</sub>	габбро	45,72	0,54	13,10	2,38	6,90	0,13	12,49	12,2	1,59	0,29	0,05	0,19	3,00	98,58
II-2-35	305-4	[33]	1995	K <sub>2</sub> g <sub>1</sub>	кварцевый монцодиорит	64,25	0,74	15,40	0,86	3,74	0,06	3,02	3,36	3,71	3,62	0,22	0,10	2,00	101,08
II-2-36	1210	[43]	1976	K <sub>2</sub> g <sub>3</sub>	гранит-порфир	70,62	0,26	14,95	0,88	1,64	0,03	1,05	1,61	4,09	3,40	0,15	0,11	0,90	99,69
II-2-37	2141	[56]	1998	J <sub>3</sub> kr <sub>1</sub>	габбро	45,38	0,68	16,42	3,35	6,14	0,14	8,72	11,6	1,99	0,34	0,06	0,00	4,52	99,36
II-2-38	2144	[56]	1998	J <sub>3</sub> kr <sub>1</sub>	габбро	46,80	0,94	17,61	4,29	7,24	0,19	6,68	8,33	3,26	0,34	0,05	0,00	3,66	99,39
II-2-39	308-2	[33]	1995	K <sub>2</sub> g <sub>2</sub>	гранодиорит	66,54	0,50	15,80	0,75	2,84	0,04	1,99	2,63	4,41	3,06	0,18	0,10	3,00	101,84
II-2-4	3053	[56]	1998	K <sub>1-2</sub> ut <sub>2</sub>	базальт	49,24	0,58	17,87	3,84	6,55	0,34	6,17	7,75	2,16	0,39	0,15	0,25	4,05	99,34
II-2-40	4167	[33]	1995	J <sub>3</sub> kr <sub>2</sub>	кварцевый диорит	53,36	0,38	19,00	1,42	4,96	0,10	6,00	10,1	2,52	0,28	0,05	0,24	3,00	101,40
II-2-50	8125	[33]	1995	K <sub>2</sub> g <sub>3</sub>	гранит-порфир	68,77	0,37	15,50	0,56	2,44	0,44	1,26	2,59	4,41	2,49	0,14	0,15	3,00	102,12
II-2-51	8120	[33]	1995	K <sub>2</sub> g <sub>1</sub>	кварцевый диорит	66,36	0,59	15,60	0,72	3,23	0,04	2,22	2,66	3,87	3,14	0,48	0,19	3,00	102,10
II-2-52	8122	[33]	1995	K <sub>2</sub> g <sub>2</sub>	гранодиорит	67,25	0,44	15,60	0,50	2,59	0,04	1,71	2,24	4,31	3,24	0,18	0,16	3,00	101,26
II-2-54	9779-1	[56]	1998	J <sub>3</sub> kr <sub>1</sub>	габбро	47,38	0,68	14,55	2,37	6,74	0,14	13,11	10,31	1,57	0,07	0,06	0,00	2,80	99,78
II-2-55	9777-1	[56]	1998	J <sub>3</sub> kr <sub>1</sub>	габбро	47,97	1,23	13,94	2,81	7,76	0,19	9,93	11,56	1,61	0,07	0,10	0,00	2,48	99,65
II-2-56	9777-3	[56]	1998	J <sub>3</sub> kr <sub>1</sub>	габбро	46,58	0,93	15,95	3,12	7,01	0,15	9,67	12,09	1,43	0,07	0,05	0,00	3,04	100,09
II-2-6	3052	[56]	1998	K <sub>1-2</sub> ut <sub>2</sub>	базальт	46,85	0,53	21,49	3,44	5,40	0,13	4,90	10,00	2,64	0,55	0,05	0,30	3,45	99,73
II-2-8	9758-3	[56]	1998	J <sub>3</sub> kr <sub>1</sub>	пироксенит	39,26	0,34	7,23	5,14	6,15	0,18	29,01	3,20	0,33	0,09	0,06	0,00	8,74	99,73
II-2-9	1174-1	[43]	1976	K <sub>2</sub> g <sub>1</sub>	кварцевый диорит	65,28	0,71	16,17	1,15	3,36	0,06	2,73	2,77	3,59	3,34	0,24	0,08	0,56	100,04
II-3-15	6148	[33]	1995	K <sub>2</sub> g <sub>1</sub>	кварцевый диорит	63,98	0,80	15,00	0,71	3,92	0,06	3,22	3,08	3,67	3,74	0,23	0,15	3,00	101,56
II-3-16	277-1	[33]	1995	J <sub>3</sub> kr <sub>2</sub>	кварцевый диорит	53,73	0,62	15,70	3,07	4,85	0,12	5,04	9,25	2,97	0,62	0,07	0,21	3,20	99,45
II-3-22	219-6	[33]	1995	J <sub>3</sub> kr <sub>1</sub>	габбро	49,39	2,14	15,70	3,91	6,43	0,17	5,59	8,06	4,22	0,94	0,38	0,25	3,00	100,18
II-3-27	4028	[33]	1995	K <sub>2</sub> g <sub>1</sub>	кварцевый диорит	66,73	0,49	16,10	0,72	2,73	0,04	1,66	2,94	4,42	2,88	0,17	0,10	3,00	101,98
II-3-28	4026	[33]	1995	K <sub>2</sub> g <sub>1</sub>	кварцевый монцодиорит	61,55	0,99	15,50	1,15	4,42	0,07	4,18	3,72	3,58	3,64	0,27	0,10	2,00	101,17
II-3-29	552	[44]	1963	K <sub>2</sub> g <sub>2</sub>	гранодиорит-порфир	67,65	0,20	15,40	0,00	4,53	0,06	0,95	2,51	3,62	2,83	0,12	0,30	1,26	99,43
III-1-0	292	[56]	1991	K <sub>2</sub> k	диорит	65,02	0,54	16,00	1,00	2,62	0,05	2,52	3,30	4,48	3,03	0,15	1,00	2,00	101,71
III-1-1	292-1	[56]	1991	K <sub>2</sub> k	верлит	44,67	0,55	2,00	3,64	14,05	0,28	21,98	9,81	0,43	0,21	0,04	1,15	2,00	100,81
III-1-2	283	[56]	1991	K <sub>2</sub> k	диорит	65,51	0,51	16,20	1,00	2,37	0,05	2,47	3,72	4,68	2,42	0,16	0,62	2,00	101,71
III-1-3	283-3	[56]	1991	K <sub>2</sub> k	диорит	64,06	0,54	16,40	0,97	2,82	0,06	2,67	3,50	4,60	2,40	0,15	0,28	2,00	100,45
III-1-4	263-3	[56]	1991	K <sub>1</sub> sl	андезитбазальт	53,38	1,19	18,30	1,40	5,46	0,10	4,71	6,98	3,19	0,74	0,22	2,45	3,79	101,91
III-1-5	276-2	[56]	1991	K <sub>1</sub> sl	базальт	51,92	0,99	16,00	4,60	2,30	0,10	5,39	6,52	4,94	1,10	0,18	2,72	5,00	101,76
III-1-6	276-9	[56]	1991	K <sub>1</sub> sl	базальт	51,81	1,18	17,20	2,94	5,10	0,12	5,79	6,10	5,03	0,69	0,19	2,65	3,20	102,00
III-1-7	276-10	[56]	1991	K <sub>1</sub> sl	базальт	51,58	1,25	17,50	6,40	1,73	0,12	6,90	6,31	4,90	0,95	0,20	2,05	2,00	101,89
III-1-8	5744	[56]	1991	K <sub>2</sub> g <sub>1</sub>	диорит	62,60	0,51	14,60	1,10	2,16	0,05	1,16	5,26	1,79	3,39	0,17	0,36	5,86	99,01
III-1-3	3355-3	[56]	1991	K <sub>1</sub> m <sub>1</sub>	габбродиорит	51,52	1,02	18,70	1,82	4,85	0,11	5,94	6,94	3,98	2,41	0,32	0,44	3,00	101,05
III-1-4	5406	[56]	1991	K <sub>1</sub> m <sub>1</sub>	габбродиорит	51,43	1,11	16,90	0,97	6,43	0,14	6,85	8,47	4,07	0,83	0,19	0,32	3,00	100,71
III-1-6	288	[56]	1991	K <sub>1</sub> m <sub>2</sub>	тоналит	65,04	0,45	16,30	0,70	2,75	0,06	2,27	3,29	4,78	2,33	0,15	0,27	3,00	101,39
III-1-8	285-2	[56]	1991	K <sub>1</sub> m <sub>2</sub>	тоналит	68,01	0,31	16,60	0,69	1,76	0,04	1,69	3,05	4,60	2,98	0,12	0,43	1,50	101,78
III-1-9	291-1	[56]	1991	K <sub>2</sub> k	верлит	39,01	0,65	1,02	9,24	12,0	0,31	27,05	6,31	0,17	0,02	0,03	3,48	2,00	101,25



№ на карте	№ авторский	№ литературы	Год	Подразделение	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	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	H <sub>2</sub> O	LOI	Σ
IV-3-3	1331	[38]	1960	PZ <sub>3v</sub>	плаггиогранит	73,38	0,21	13,20	0,40	2,80	0,07	0,81	1,58	2,95	3,76	0,06	0,12	0,72	100,06
IV-3-30	4038	[38]	1990	PZ <sub>3v</sub>	кварцевый диорит	60,42	0,56	15,40	2,54	4,74	0,16	3,17	6,31	4,26	0,84	0,16	1,06	2,00	101,62
IV-3-34	2149	[56]	1991	PZ <sub>3v</sub>	плаггиогранит	75,26	0,23	12,20	0,70	1,29	0,05	0,48	1,68	4,10	2,23	0,04	1,05	2,00	101,31
IV-3-35	2,2	[11]	1989	PZ <sub>3g1</sub>	габбронорит	46,80	0,36	23,40	0,00	6,86	0,09	4,18	11,90	2,91	0,34	0,00	0,00	1,50	98,34
IV-3-37	4050	[38]	1990	PZ <sub>3g1</sub>	верлит	35,85	0,09	2,70	10,23	4,31	0,19	31,24	2,59	0,10	0,10	0,01	11,4	2,63	101,46
IV-3-38	2123	[56]	1991	PZ <sub>3g1</sub>	габбро	49,26	0,79	19,20	3,99	6,32	0,16	4,13	9,39	2,80	1,00	0,11	0,10	3,00	100,25
IV-3-39	2,4	[11]	1989	PZ <sub>3g1</sub>	алливалит	41,50	0,20	11,60	0,00	13,9	0,20	18,14	8,06	0,48	0,10	0,00	0,00	4,00	98,24
IV-3-40	2,5	[11]	1989	PZ <sub>3g1</sub>	оливинит	39,05	0,10	1,21	0,00	20,5	0,28	37,79	0,77	0,32	0,04	0,00	0,00	0,00	100,05
IV-3-41	21-1	[38]	1990	PZ <sub>3g1</sub>	габбронорит	47,90	0,33	14,80	2,98	8,01	0,23	12,60	10,52	0,91	0,08	0,04	1,42	2,00	101,82
IV-3-42	4047	[28]	1990	PZ <sub>3g1</sub>	гарцбургит	43,14	0,88	17,70	7,34	7,12	0,20	8,82	11,57	0,85	0,10	0,01	1,75	0,03	99,51
IV-3-5	4095	[38]	1990	PZ <sub>3v</sub>	тоналит	66,50	0,32	16,15	0,41	2,59	0,04	2,12	2,38	5,30	1,60	0,09	2,02	2,40	101,92
IV-4-1	4748	[38]	1990	K <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	лейкогранит	76,73	0,04	12,20	0,50	0,79	0,03	0,50	0,53	3,77	4,70	0,02	0,50	1,00	101,31
IV-4-10	869	[30]	1960	K <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	гранодиорит с/з	65,76	0,49	14,63	1,04	3,52	0,09	1,41	4,31	4,70	3,46	0,16	0,03	0,65	100,25
IV-4-11	4719	[38]	1990	K <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	гранодиорит с/з	66,04	0,59	16,00	1,13	2,73	0,05	1,86	3,72	3,58	3,80	0,20	0,82	1,00	101,52
IV-4-12	3241	[38]	1990	K <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	гранодиорит м/з	67,63	0,52	15,45	0,50	2,74	0,03	1,23	2,52	3,94	3,88	0,17	1,11	1,00	100,72
IV-4-13	7,1	[11]	1989	PZ <sub>3g1</sub>	гарцбургит	35,89	0,26	3,50	19,50	0,00	0,00	29,42	1,08	0,23	0,01	0,00	0,00	8,10	97,99
IV-4-15	4718	[38]	1990	K <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	гранодиорит м/з	68,89	0,43	15,65	0,50	2,37	0,04	1,06	2,66	3,99	3,77	0,13	0,33	1,00	100,82
IV-4-16	7,04	[11]	1989	PZ <sub>3g1</sub>	троктолит	45,88	0,42	18,05	7,86	0,00	0,00	13,30	12,41	1,48	0,04	0,00	0,00	0,00	99,44
IV-4-17	7,12	[11]	1989	PZ <sub>3g1</sub>	перидотит	44,47	0,30	6,56	11,54	0,00	0,00	21,56	9,33	0,57	0,06	0,00	0,00	3,70	98,09
IV-4-18	4718	[38]	1990	K <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	лейкогранит	76,39	0,08	12,80	0,50	1,10	0,02	0,50	0,88	3,31	5,23	0,02	0,39	0,60	101,82
IV-4-19	7,13	[11]	1989	PZ <sub>3g1</sub>	перидотит	46,38	0,25	7,25	12,50	0,00	0,00	22,12	10,43	0,57	0,11	0,05	0,00	0,00	99,66
IV-4-20	7,05	[11]	1989	PZ <sub>3g1</sub>	оливинит	39,05	0,10	1,21	20,79	0,00	0,00	37,79	0,77	0,32	0,04	0,00	0,00	0,00	100,07
IV-4-22	7,14	[11]	1989	PZ <sub>3g1</sub>	перидотит	42,21	0,23	3,36	17,73	0,00	0,00	32,85	3,69	0,21	0,06	0,01	0,00	0,00	100,35
IV-4-23	7,06	[11]	1989	PZ <sub>3g1</sub>	алливалит	41,50	0,20	11,60	14,36	0,00	0,00	18,14	8,06	0,48	0,10	0,02	0,00	3,70	98,16
IV-4-29	321	[30]	1960	K <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	гранодиорит м/з	67,31	0,48	15,08	0,60	3,45	0,09	1,28	3,38	3,61	3,12	0,15	3,17	1,00	102,72
IV-4-3	4749	[38]	1990	K <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	гранит-порфир	70,45	0,39	14,85	0,50	2,66	0,04	0,78	2,28	3,67	4,01	0,13	0,59	1,00	101,35
IV-4-30	4082	[38]	1990	K <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	гранит-порфир	70,07	0,31	15,30	0,62	1,87	0,04	1,21	2,59	3,70	3,50	0,10	0,72	1,00	101,03
IV-4-31	4185	[38]	1990	K <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	гранит-порфир	70,34	0,36	15,70	0,38	2,01	0,04	0,96	2,17	3,60	4,60	0,12	0,20	1,00	101,48
IV-4-37	9-1	[38]	1990	K <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	гранодиорит с/з	66,88	0,55	15,75	0,59	3,27	0,08	1,64	3,47	3,60	3,51	0,17	0,61	1,00	101,12
IV-4-5	4733	[38]	1990	K <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	гранит-порфир	69,82	0,42	14,80	0,50	2,70	0,05	0,96	2,45	3,64	3,76	0,13	0,56	1,00	100,79
IV-4-6	4732	[38]	1990	K <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	гранодиорит м/з	68,01	0,56	15,60	0,54	2,77	0,02	1,16	3,05	3,82	3,72	0,17	0,66	1,00	101,08
IV-4-7	4882	[38]	1990	K <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	гранодиорит с/з	65,74	0,58	16,25	1,11	2,87	0,06	1,74	3,65	3,92	3,48	0,13	0,76	1,00	101,29
IV-4-9	7,09	[11]	1989	PZ <sub>3g1</sub>	лерцолит	37,45	0,21	2,10	17,66	0,00	0,00	29,57	3,29	0,12	0,10	0,02	0,00	7,50	98,02

Таблица определений радиологического (радиоизотопного) возраста нестратифицированных образований

№ п/п	Геологическое подразделение и его индекс	Место отбора, порода, № пробы	Источник (автор кол-лекции, год работ)	Метод анализа, материал	Возраст, млн лет	Лаборатория, аналитик, год определения
1	Гвардейский комплекс, К,г	Г. Снеговая, гранодиорит, №166 <sup>а</sup>	Копытов Э.С., 1976	К-Аг, порода	122	ВСЕГЕИ, Люскин А.Д., 1976
2	Гвардейский комплекс, К,г	Г. Снеговая, гранодиорит, №524	Копытов Э.С., 1976	К-Аг, порода	112	ВСЕГЕИ, Люскин А.Д., 1976
3	Гвардейский комплекс, К,г	Верховья р. Поворотный, гранодиорит	Готов С.П., 1991-1995, кол. №633	К-Аг, по монофракции биотита	116	ПГО «Севостгеология», Железнов А.Д., 1991
4	Гвардейский комплекс, К,г	Пик Блохина, кварцевый диорит, №106-1; г. Кекура, кварцевый монцодиорит, №1-17, №105-1	Готов С.П., 1991-1995, кол. №633	К-Аг, по монофракции биотита	112; 113	ПГО «Севостгеология», Железнов А.Д., 1991
5	Гвардейский комплекс, К,г	Верховья руч. Коральвеем, гранодиорит, №955	Юдаков А.И., 1959	К-Аг, порода	118; 125	ВНИИ-1, Носов В.В., 1959
6	Гвардейский комплекс, К,г	Пик Советской Гвардии, гранодиорит, №712	Шеховцов В.А., 1986-1991, кол. №626	К-Аг, роговая обманка, биотит	96±2; 97±2	ВСЕГЕИ, Милов А.П., Люскин А.Д., 1988

*Электронное научное издание*

**Шеховцов В. А.  
Глотов С. П.**

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

**Издание второе  
Серия Олойская  
Лист Q-58-XI,XII (Илирней)  
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *А. А. Ситчихина*  
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2020. Тираж 50 дисков. Объем 216 Мб  
Зак. 41815500

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

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