

Министерство природных ресурсов РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ «КРАСНОЯРСКГЕОЛСЪЕМКА»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

МАСШТАБ 1:200 000

Издание второе

Серия Тунгусская

Лист Р-47-XXXIII (Ошарово)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили: В.А. Москалев, А.С. Варганов, В.В. Комаров, В.В. Божко,
В.А. Алясев, А.В. Макеев, М.Ю. Сафронов, В.А. Крыжановский

Редактор: В.А. Бармин

Эксперт НРС

Москва (Санкт-Петербург) 2002

УДК 55(065)(084.3M200)(470→571.51):528.94 Составлен комплект Государственной геологической карты РФ масштаба 1:200 000 нового поколения. Систематизированы и изложены материалы по геологическому строению и полезным ископаемым района. Впервые на данной территории осуществлено специализированное изучение четвертичных отложений, дана оценка эколого-геологической обстановки и приведена прогнозная оценка площади на полезные ископаемые.

Представляет интерес для широкого круга специалистов.

Оглавление

Введение	5
1. Геологическая изученность	7
2. Стратиграфия	17
Рифей	17
Вендская система	18
Кембрийская система	20
Ордовикская система	35
Каменноугольная система	39
Пермская система	47
Триасовая система	50
Палеогеновая система	52
Четвертичная система	54
Коры выветривания	63
3. Интрузивный магматизм	64
Раннетриасовые интрузивные образования	64
Мезозойские интрузивные образования	71
Контактовые и гидротермально-метасоматические образования	81
4. Тектоника	86
5. История геологического развития	92
6. Геоморфология	96
Выработанный рельеф	97
Аккумулятивный рельеф	99
7. Полезные ископаемые	101
Металлические ископаемые	102
Неметаллические ископаемые	103
Соли	107
Подземные воды	108
8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района	109
9. Гидрогеология	113

10. Эколого-геологическая обстановка	119
Заключение	124
Список литературы	126
Приложения	138

Введение

Территория листа Р-47-XXXIII, административно относящаяся к Байкитскому району Эвенкийского АО, расположена на юго-западе Сибирской платформы, в среднем течении р. Подкаменной Тунгуски, в центральной части Средне-Сибирского плоскогорья и представляет собой холмистое, пологоволнистое плато, расчлененное глубоковрезанными речными долинами. Преобладающие абсолютные отметки высот – 360-550 м, (максимальная отметка 580,0 м – водораздел рек Чандымба – Подкаменная Тунгуска), минимальная отметка 170,0 м – русло р. Подкаменная Тунгуска на западной рамке листа.

Гидросеть площади (реки Чандымба, Тайга, Таимба, Немба и их притоки) относится к бассейну Подкаменной Тунгуски, наиболее крупной водной артерии, местному базису эрозии. Все реки в пределах площади, за исключением Подкаменной Тунгуски не пригодны к плаванию даже на моторных лодках.

Площадь находится в северной части зоны средней суровости климата [2]. Климат резко континентальный с продолжительной суровой зимой и коротким умеренно-теплым летом. Максимальные сезонные колебания температур 90-95⁰С, суточные – 30-35⁰С. Преобладающие температуры воздуха в январе минус 25-35⁰С (абсолютный минимум минус 62⁰С); в июле днем – плюс 22⁰С (абсолютный максимум плюс 38⁰С) и ночью – плюс 10⁰С. Годовое количество осадков 400-420 мм. В течение года преобладают ветры юго-западного и северного направлений. Средняя скорость их 1,5-2,2 м/сек. Устойчивый снежный покров, мощностью 0,6–0,7 м, держится с начала октября до начала мая. Ледостав на реках начинается с середины октября и длится до середины мая. Весенний паводок – бурный, с подъемом уровня воды в реках на 5-8 метров.

Район расположен в зоне среднесибирской тайги. Леса лиственничные, лиственнично-сосновые с примесью березы, ели, пихты, кедра. Значительную часть площади, расширяющуюся из года в год в результате лесных пожаров, занимают производные березовые, березово-осиновые леса на участках гарей.

Животный мир по видовому составу типичен для Средней Сибири: лось, олень,

кабарга; из хищников – медведь, россомаха, соболь, волк; из грызунов – белка, бурндук, заяц, сеноставка; в реках и болотах водится ондатра; боровая дичь – глухарь, тетерев, рябчик. В реках водятся хариус, сиг, щука, окунь, таймень, ленок.

Территория листа в настоящее время находится на первом этапе антропогенного освоения – отсутствуют крупные промышленные объекты и населенные пункты, транспортные коммуникации и т.п. Единственный населенный пункт на площади – п. Ошарово, с населением около 200 человек, занимающимся охотой и рыболовством. Возможность найма на месте сезонных рабочих практически отсутствует. В пределах листа имеются редкие зимники и сеть геофизических профилей, пригодные для движения наземного транспорта в зимнее время.

Территория имеет одноярусное структурно-геологическое строение. Сложность геологического строения – средняя, обнаженность – плохая. На всю территорию есть топографические карты масштаба 1:100 000, 1:200 000; аэрофотоснимки масштабов 1:48 000, 1:45 000; 1:25 000 (съемки 1948, 1966, 1968 годов) – хорошего и удовлетворительного качества; космические снимки масштаба 1:200 000 – хорошего качества. Дешифрируемость – средняя. Вся площадь обеспечена геологической основой масштаба 1:200 000 (первого поколения). На весь лист имеются материалы аэромагнитной съемки масштаба: 1:50 000, 1:25 000 и гравиметрической съемки масштаба 1:200 000, карта аномального магнитного поля, составленная по материалам аэромагнитной съемки масштаба 1:50 000. На всю территорию имеется карта результатов литогеохимического опробования по потокам рассеяния масштаба 1:200 000, а на юго-восточную часть площади – масштаба 1:50 000. Категория сложности геофизических и геохимических полей – средняя.

Комплект Госгеолкарты-200 второго издания составлен по результатам ГДП-200 за 1994-2002 годы с привлечением материалов геологосъемочных работ масштаба 1:50 000 с общими поисками алмазов и алмазопромысловых работ последних лет. В полевых исследованиях и (или) подготовке материалов к изданию принимали участие главный геолог Байкитской партии - А.С. Варганов; ведущие геологи – В.А. Москалев, Б.Н. Медведев, В.В. Комаров, М.Ю. Сафронов, В.В. Божко, Т.Н. Корневская; геологи I категории – Н.П. Ермаков, В.Г. Павлов; геологи II кате-

гории – Н.К. Чернавин, С.А Кондрашкин, В.А. Алясев, А.В. Макеев; геологи – Н.Н. Стуканов, М.Г. Гребешков; техник – геолог – П.В. Потапов; ведущий геофизик – В.А. Крыжановский.

Аналитические исследования осуществлялись в лаборатории ФГУГП «Красноярскгеолсъемка». Спектральный полуколичественный анализ выполняла В.И. Квашенникова, Т.В. Потехина, Е.С. Сухарева; рентгеноспектральный анализ – М.А. Авдеева; минералогический – Е.А. Макеева, Н.С. Курбатова, Н.Д. Масюкова, Г.И. Лаврова; литологический – И.Г. Медведева; термические определения – В.И. Антонова. Петрографическое описание прозрачных шлифов произведено В.А. Алясевым, А.В. Макеевым, Г.И. Лавровой и ведущим петрографом предприятия Н.М. Варгановой. Палинологические определения исполнены – ведущими палинологами – к.г.-м.н. Л.Н. Петерсон, Л.Д. Гамулевской, палинологом М.П. Дербан. Цифровые модели карт составлены в партии АСОИ ФГУГП «Красноярскгеолсъемка».

1. Геологическая изученность

Геологическая и геохимическая изученность (рис. 1.1). Государственная геологическая съемка масштаба 1:200 000 на площади листа проведена в 1962–1965 годах Геологосъемочной экспедицией КГУ. В 1972 году издана Госгеолкарта-200 (первое издание) и объяснительная записка к ней [21]. В записке обобщены результаты проведенных геологосъемочных работ, материалы немногочисленных предшествующих исследований по геологическому строению и перспективным полезным ископаемым (железу, меди, свинцу и цинку, бокситам, алмазам). Карта характеризуется определенной схематичностью, недостаточной детальностью расчленения, условностью возрастных датировок отдельных стратиграфических подразделений, малой «глубинностью», ввиду ограниченных объемов информативных (бурение) видов работ, отсутствием материалов аэро- и космических съемок (МАКС) и крупномасштабных аэромагнитных материалов.

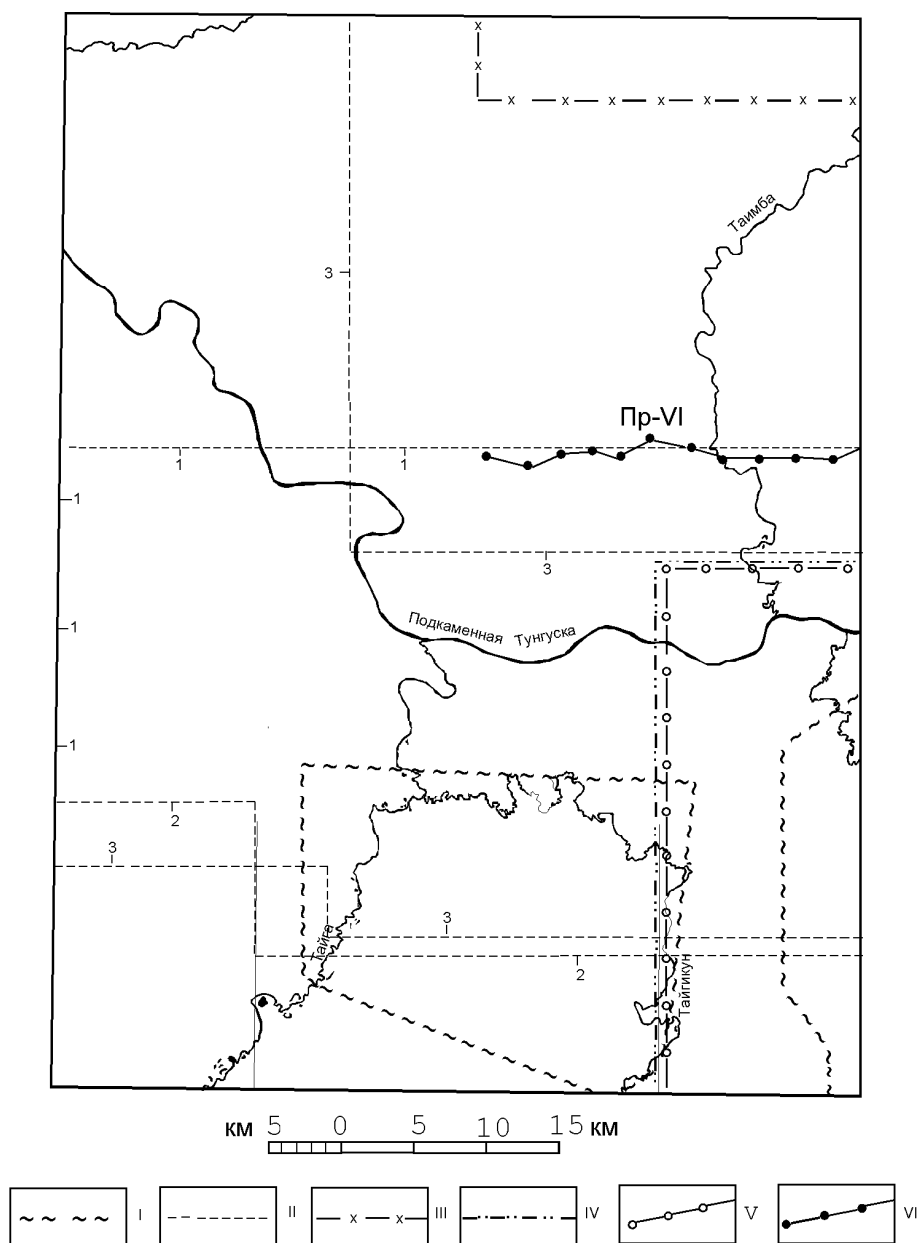


Рис. 1.1 Схема геологической и геохимической изученности

I - поисковые работы на бокситы (Кумец В.К., 1965); II - структурно-поисковые работы масштаба 1:100 000 (1 - Правоторов С.Б., 1967; 2 - Желудков В.П., 1974; 3 - Бурмин В.И., 1989); III - ревизионно-поисковые работы на алмазы (Крюков А.В., 1975); IV - групповая геологическая съемка масштаба 1:50 000 с общими поисками алмазов (Донов А.Н., 1995); V - литогеохимические поиски по потокам рассеяния и вторичным ореолам в составе ГГС-50 (Донов А.Н., 1999); VI - региональные биогеохимические профили (Божко В.В., 1993).

Всю площадь охватывают: ГГС-200 (Кириченко В.Т., 1972); литогеохимическое опробование по вторичным ореолам в составе ГСР-200 (Кириченко В.Т., 1972); космофотогеологическое картирование масштаба 1:500 000 (Мальцев Ю.М., 1983); поисковые ревизионные рекогносцировочные геолого-геофизические работы (Божко В.В., 1993)

К этому же периоду относятся работы по оценке перспектив бокситоносности междуречья рек Ангары и Подкаменной Тунгуски [76]. Эти работы, не выявившие промышленных проявлений бокситов, содержат сведения по вещественному составу и стратиграфии кайнозойских отложений площади.

С начала семидесятых годов на юго-западе Сибирской платформы трестом «Енисейнефтегазгеология» начата реализация программы нефтегазописковых работ, включающей сейсмо- и электроразведку, структурную съемку, глубокое бурение. Площадь листа (в основном, ее южная часть – левобережье Подкаменной Тунгуски) охвачена структурно-поисковыми работами [91, 57, 45]. Составленные карты и схемы, достаточно полно отражающие пликтивную тектонику платформенного чехла, в целом, мало информативны в отношении геологического строения его верхней части. Пробуренные до отложений рифея две параметрические скважины, дополнили и уточнили представления о глубинном строении территории [47].

В начале восьмидесятых годов Геологосъемочной экспедицией КГУ проведено среднемасштабное космофотогеологическое картирование междуречья нижнего течения Нижней Тунгуски – Ангары, включающее площадь листа. Выделены зоны глубинных разломов северо-восточного и северо-западного простираний, в том числе Большепитско-Кислоканская и Ковино-Кординская, как, вероятно, кимберлитоконтролирующие [82].

На площади первоочередного проведения ГСР-200 второго поколения в пределах Тунгусской серии листов, включающие прогнозируемые кимберлитовмещающие структуры составлены мелко- и среднемасштабные карты геологической интерпретации дешифрирования МАКС [94] и структурно-палеовулканологические карты масштаба 1:500 000 [95].

В помощь комплексному прогнозированию коренных источников алмазов ФГУГП «Красноярскгеолсъемка» проведена автоматизированная обработка на ЭВМ топографических материалов, МАКС, региональных геофизических материалов по Тычанскому алмазодносному району [43]. Рассмотрены возможности выделения локальных объектов трубчатого типа по МАКС, построены карты комплексной интерпретации материалов. Проведена статистическая обработка и сопоставление геоло-

го-геофизических материалов, систем разломов Байкитской антеклизы и Якутской алмазоносной провинции [35]. Рекомендованы в качестве участков перспективных на поиски коренных месторождений алмазов узлы пересечения этих систем, в том числе и на площади листа (Таимбинская аномальная зона с повышенной плотностью разломов).

Значительную роль в разработке стратиграфии среднего–верхнего палеозоя Тычанского алмазоносного района, решении вопросов генезиса каменноугольных отложений и содержащихся в них продуктивных горизонтов, направлений сноса минералов-спутников алмазов сыграли исследования геологов СНИИГГиМСа д.г.–м.н. Р.Г. Матухина и О.В. Ваага [4, 5, 6].

В 1998 г. НРС утверждена легенда Тунгусской серии государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 [25], в соответствие с которой составлен комплект Госгеолкарты–200/2 листа Р-47-XXXIII.

Первые алмазопроисковые работы в бассейне среднего и верхнего течения р. Подкаменной Тунгуски были проведены в 1949-1956 годах Орловской экспедицией 3-го Главного управления МГ СССР. При производстве этих работ из аллювия р. Тычаны извлечено 102 кристалла общим весом 5436,6 мг или 27,2 карата, что и определило в дальнейшем поисковый интерес к этому региону (Тычанскому алмазоносному району). Результаты региональных поисковых работ позволили предположить наличие здесь местных коренных источников алмазов – кимберлитов, синхронных с якутскими [61].

Ведущая роль в оценке перспектив южной части Тычанского алмазоносного района принадлежит специализированным работам ФГУГП «Красноярскгеолсъемка», последовательно проводящимся с начала семидесятых годов прошедшего века.

Северная часть листа охвачена, выполнявшимися в 1968-1975 годах ревизионными алмазопроисковыми работами [70]. Установлены единичные зерна пиропов в современном аллювии верхнего и среднего течения р. Таимба. По результатам микронзондового анализа по методу Н.В. Соболева предположена их генетическая связь со среднепалеозойскими высоко алмазоносными кимберлитами.

В 1989-93 гг. в южной части Тычанского алмазоносного района ФГУГП «Крас-

ноярскгеолсъемка» выполнены ревизионные рекогносцировочные геолого-геофизические поисковые работы на алмазы [42]. Впервые на левобережье р. Подкаменная Тунгуска в бассейнах рек Бедошемо, Тарыдак, Мирюга, Немба, Тайгикун, выявлены алмазоносные ниже-среднекаменноугольные коллекторы и связанные с ними современные ореолы рассеяния минералов–спутников алмазов. Непосредственно на территории листа открыты кимберлитовые трубки «Хоркич» и «Тайга», Тайга-Нембинского мезозойского кимберлитового поля.

В 1993-94 гг. групповой геологической съемкой масштаба 1:50 000 с общими поисками, в пределах прогнозируемого Тарыдакского среднепалеозойского кимберлитового поля [42], была охвачена юго-восточная часть площади [53]. В нижнем течении р. Дагалдын (левый приток р. Немба) в базальном горизонте карбона установлен коллектор «ближнего» сноса с тремя кристаллами алмазов, высокими содержаниями пиропов и других минералов–спутников. По типоморфным особенностям алмазы относятся к «мирнинской» ассоциации и сопоставимы с алмазами Дюпкунского коллектора Якутской алмазоносной провинции [42].

В 1994-98 гг. в результате поисков месторождений алмазов [54] на водоразделе рек Тарыдак–Бедошемо (у восточной рамки листа) выделена Тарыдакская площадь, перспективная на обнаружение кимберлитовых трубок, подсчитаны прогнозные ресурсы по категории P_3 .

Прогнозные тематические исследования, выполнявшиеся на протяжении многих лет авторитетным геологом–алмазником А.В. Крюковым, полностью включали площадь листа. Эти работы носили, в целом, региональный обобщающий характер, представляли собой исчерпывающие сводки и анализ состояния поисков алмазов на определенных этапах, содержали важнейшие рекомендации по стратегии алмазопысковых работ в Красноярском крае и Эвенкии [69, 73, 71].

Площадное литогеохимическое опробование по вторичным ореолам рассеяния по сети геологических маршрутов сопровождало геологосъемочные работы масштаба 1:200 000. На площади листа выделены точечные аномалии и ореолы рассеяния Cu, Pb, Zn [21].

При проведении поисковых рекогносцировочных работ [42] на трубках «Хор-

кич» и «Тайга» проведены геохимические исследования включающие:

- литогеохимическое опробование по вторичным солевым ореолам рассеяния на площади трубок с выходом во вмещающие породы;
- опробование по вторичным биогеохимическим ореолам с целью биогеохимической индикации трубок по методике А.Б. Лобановой;
- литогеохимическое опробование коренных пород с целью установления геохимической и металлогенической специализации кимберлитов.

В 1989 г. НПП «Экогеохимия» (г. Санкт-Петербург) в рамках договора с ФГУГП «Красноярскгеолсъемка» проведено (под руководством А.Б. Лобановой) биогеохимическое опробование по нескольким профилям в Тычанском алмазоносном районе, в том числе и на площади листа (ПР-VI). Рентгенорадиометрическим анализом проб установлено спокойное слабоконтрастное геохимическое поле, с единичными точечными биогеохимическими аномалиями суммы металлов (Ni, Co, Cr, Fe, Ti, V, Mn) и суммы халькофильных элементов (Cu, Pb, Zn, As), возможно карбонатитовой природы [42].

В 1993-94 годах в составе групповой геологической съемки масштаба 1:50 000 в юго-восточной части листа проведено опробование по вторичным ореолам и потокам рассеяния [53].

Гидрогеологическое изучение площади выполнялось в составе геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 [22] и, для западной ее части при структурно-поисковых работах [47, 45].

Специализированные эколого-геологические и гидрогеологические исследования листа не проводилась. Общая геолого-экологическая характеристика площади содержится в немногочисленных работах регионального характера [84, 107].

Геофизическая изученность (рис. 1.2, 1.3). Геофизические исследования на площади листа, начатые в конце сороковых прошлого века, включают аэро- и наземную магнитные съемки, гравиметрическую съемку, электроразведку и сейсморазведку.

Проведенные на площади аэромагнитные съемки можно разделить на 4 этапа, в зависимости от примененной аппаратуры и масштаба исследований.

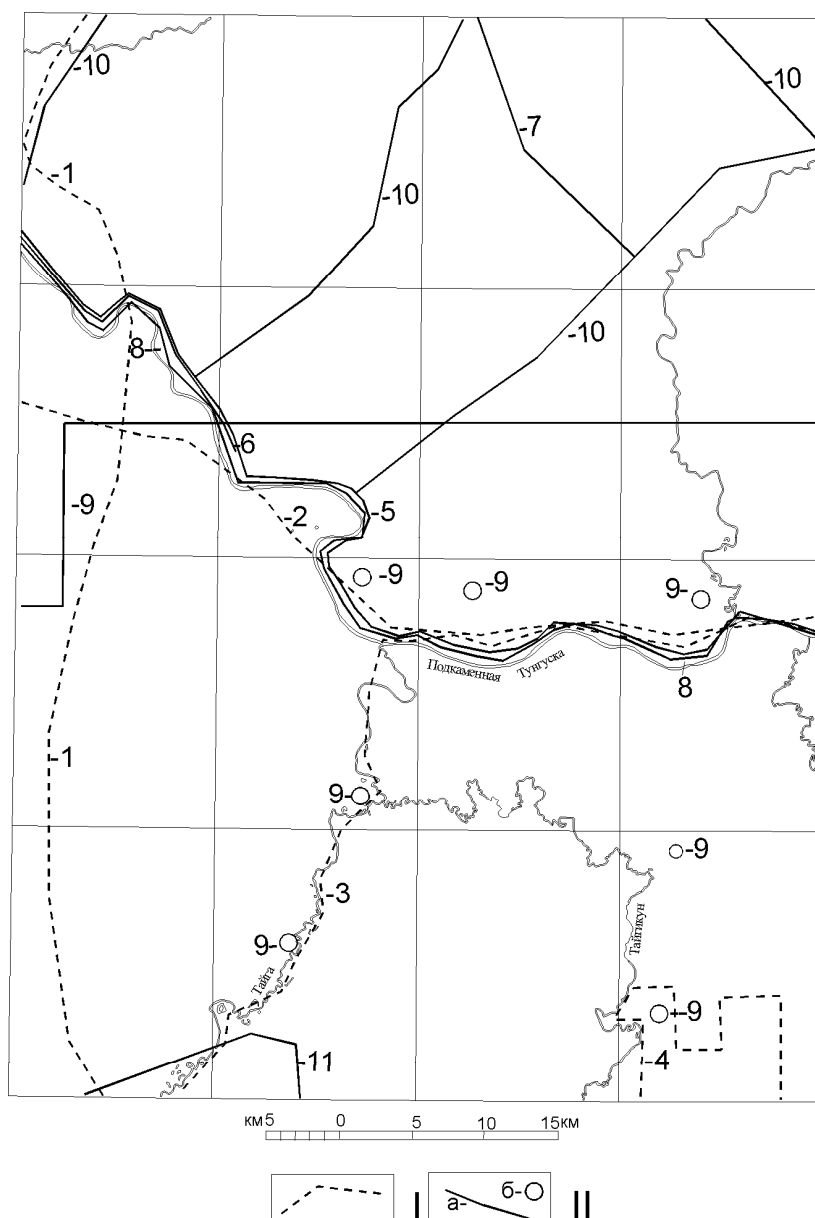


Рис 1.2 Схема геофизической изученности. Магниторазведка, гравиразведка, электроразведка

I - магниторазведка: 1 - Рывин Д.С., 1965, АМС масштаба 1:25 000; 2 - Валента Г.П., 1993, АМС масштаба 1:25 000; 3 - Клюкас В.И., 1995, АМС масштаба 1:25 000; 4 - Божко В.В., 1993, наземная съемка масштаба 1:10 000; II - электроразведка масштабов 1:1 000 000, 1:200 000 методами ТТ, МТЗ, ЗСБ: (а - площадные работы и профили, б - пункты зондирования): 5 - Городецкий Э.С., 1968; 6 - Бубнов В.М., 1969; 7 - Шапорев В.А., 1973; 8 - Шапорев В.А., 1978; 9 - Тоболов В.К., 1983; 10 - Мишин О.Ф., 1986; 11 - Дека А.А., 1990.

Вся площадь листа покрыта аэромагнитными съемками масштаба 1:200 000 (Каспарова Е.А., 1959), 1:100 000 (Лапина Е.Г., 1978); 1:50 000 (Чапурин А.К., 1986) и гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000 (Рывин Д.С., 1965)

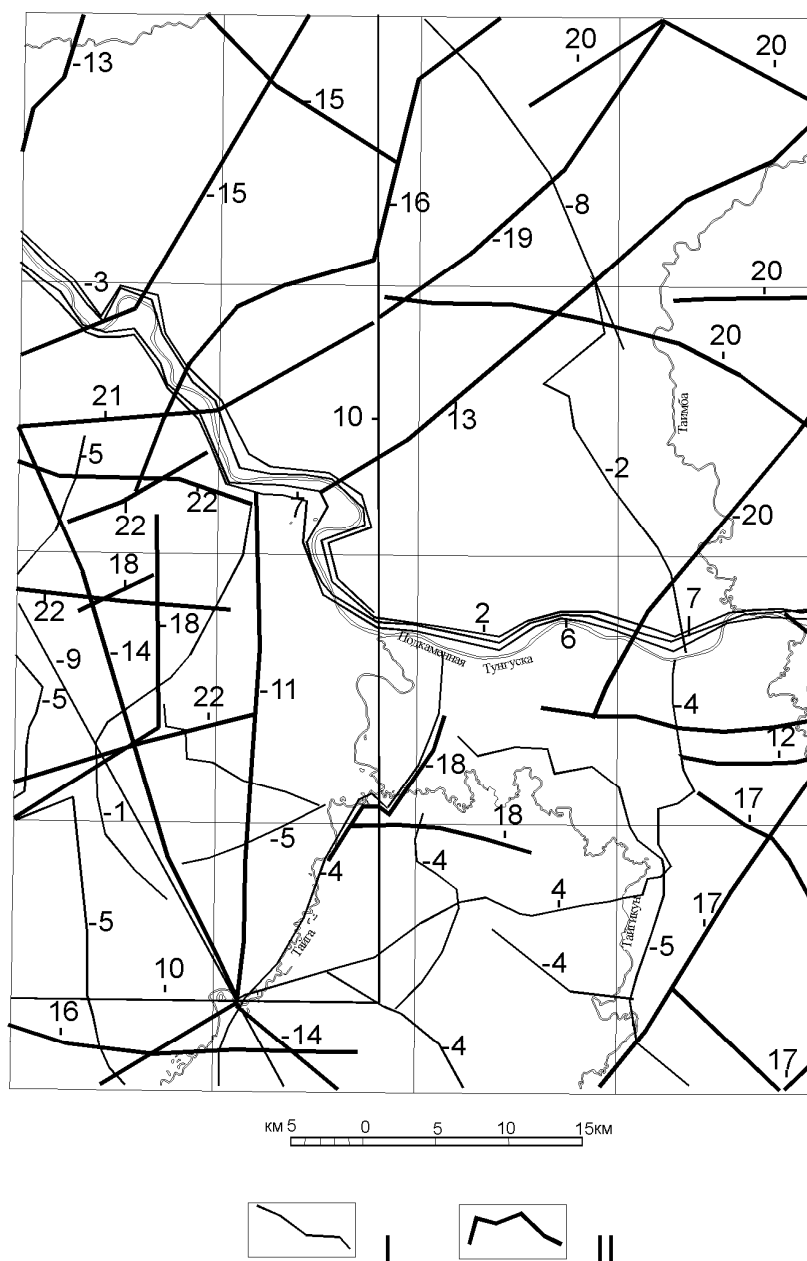


Рис. 1.3 Схема геофизической изученности. Сейсморазведка

I - сейсморазведка методом отраженных (МОВ) и преломленных (МПВ) волн: 1 - Соколова В.И., 1970; 2 - Сибгатуллин В.Г., 1971; 3 - Кузнецов В.Л., 1972; 4 - Сергеева Т.Н., 1972; 5 - Сергеева Т.Н., 1973; 6 - Бгатова Г.Ф., 1975; 7 - Калистратова Л.Н., 1982; 8 - Якимова Р.М., 1983; 9 - Чернышев Н.М., 1989; 10 - Чагай Г.А., 1991; II - сейсморазведка методом общей глубинной точки (МОГТ): 11 - Грицаенко Г.В., 1977; 12 - Шепиленко А.М., 1982; 13 - Мишин О.Ф., 1986; 14 - Дека А.А., 1990; 15 - Душкин С.В., 1990; 16 - Сарвилов А.Д., 1990; 17 - Гейда М.В., 1991; 18 - Мишин О.Ф., 1991; 19 - Кощук Е.П., 1994; 20 - Лыкова С.Г., 1995; 21 - Ефимов А.С., 1997; 22 - Мишин О.Ф., 1997

1948–1959 гг. – мелко- и среднемасштабная аэромагнитная съемка с приборами АЭМ-49, АСГМ-25 для получения общей информации по геологии площади и поискам железорудных месторождений [59]. Материалы работ этого этапа к настоящему времени устарели и не пригодны для использования при проведении геологосъемочных и алмазопроисковых работ.

1963–1965 гг. – аэромагнитная съемка масштаба 1:25 000 со станцией АММ-13 проведена Западным геофизическим трестом в помощь геологическому картированию, поискам железа, бокситов и коренных месторождений алмазов. Построены карты аномального магнитного поля, намечено разделение траппов по магнитным свойствам, даны рекомендации по проверке перспективных локальных аномалий, используемые при поисках алмазов в настоящее время [92]. При проверке аэромагнитной аномалии в правобережье р. Хоркич на юге листа, открыта кимберлитовая трубка «Хоркич» [42].

1978–1986 гг. – высокоточные повысотные аэромагнитные съемки масштабов 1:100 000 и 1:50 000 на барометрических высотах 1200 и 700 м с протонными магнитометрами КАМ-3, ЯМП-3 в помощь нефтепоисковым работам. Намечены блоки фундамента различного состава, выполнен прогноз суммарной мощности траппов, выделены перспективные на нефть и газ структуры [78, 105].

1989–1995 гг. – высокоточные аэромагнитные съемки масштаба 1:25 000 со станцией ММС-214 специализированные в помощь алмазопроисковым работам [46, 64]. Проведено структурно-тектоническое районирование площади; выделены локальные магнитные аномалии, перспективные на кимберлиты, при наземной проверке которых открыта кимберлитовая трубка «Тайга».

Гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000, выполненная в 1962–1965 гг. Западным геофизическим трестом, явилась основой для составления и издания гравиметрических карт сечением 2 мГл, карты аномального гравитационного поля, а также различных структурно-тектонических схем по фундаменту и чехлу платформы [93].

Электроразведочные исследования на площади листа проводились с 1968 года в помощь поискам бокситов, нефтегазопроисковым и алмазопроисковым работам с це-

лью изучения глубинного строения, оценки проводимости и коллекторских свойств пород, построения геолого-геофизических разрезов отложений осадочного чехла, выделения проводящих зон глубинных разломов. Работы выполнялись с использованием магнитотеллурических методов со станциями МТЛ-71 и ЦЭС-2 [49, 103, 108, 109, 44], методов зондирования становлением поля в ближней зоне с аппаратурой типа «Цикл» и «Импульс» [52, 85, 108]. По электроразведочным данным были составлены структурные схемы по геоэлектрическим опорным горизонтам, сделаны оценки глубин кристаллического фундамента, суммарной мощности трапповых интрузий в чехле. В начале 90-х годов выполнено ГМТЗ (глубинное магнитотеллурическое зондирование) с целью изучения глубинного строения Байкитской антеклизы, по методике, разработанной в ВостСибНИИГГиМСе для оценки перспектив алмазности. В результате построены карты глубин залегания фундамента, установлены проводящие литосферные неоднородности первого порядка, в том числе – Ковино-Кординская, как одна из наиболее перспективных на коренные источники алмазов [90].

Сейсморазведочные исследования по методике МОВ (метод отраженных волн), МПВ (метод преломленных волн), МОГТ (метод общей глубинной точки) с сейсмостанциями «Поиск-1-48-МОВ-ОВ», «СМП-24», «Тайга-2», «Черепаха», «СМОВ-24», «Прогресс-2», «Прогресс-48», «ДФС-6» для нефтегазопроисловых целей начаты на площади листа с 1970 года.]. С 1984 г. полевые измерения проводились с цифровой регистрацией сигналов, камеральная обработка – с использованием ЭВМ типа ЕС.

По материалам сейсморазведки составлены структурные схемы и разрезы, характеризующие фундамент [100, 98, 99, 75, 41, 50, 58, 79, 110, 104, 106, 111], изучен структурный план вендско-нижнекембрийских и рифейских отложений с выделением локальных поднятий, перспективных на нефть и газ [85, 86, 87, 52, 55, 67, 96, 48]. В 1994-96 г. проведена интерпретация и обобщение результатов многолетних полевых сейсмических исследований с учетом данных бурения глубоких скважин с составлением структурных схем по различным горизонтам рифея и поверхности фундамента [80, 81, 79, 68, 56]

2. Стратиграфия

Стратифицированные образования площади представлены осадочными отложениями рифея, венда, кембрия, ордовика, карбона, перми; вулканогенными породами триаса и отложениями четвертичной системы. Расчленение стратифицированных образований произведено в соответствии с легендой Тунгусской серии Госгеолкарты-200/2 [25].

Отложения рифея, венда, нижнего и нижней части среднего кембрия на поверхности не обнажаются. Информация о составе и строении этих подразделений получена в результате бурения параметрических скважин [47]. Разрез верхней части нижнего–среднего кембрия вскрыт колонковыми скважинами [60].

Рифей

На территории листа, расположенного (на рифейском возрастном уровне) в Турухано-Катангском стратиграфическом районе [25], вскрытые глубокими скважинами рифейские отложения относятся к нижней части разреза камовской серии.

Камовская серия (RF₂₋₃km) представлена темно-серыми, черными и серыми глинисто-карбонатными породами: известняками, известняками доломитовыми и глинистыми, аргиллитами доломитистыми с прослоями мергелей известково-доломитовых.

Общее строение разреза, вскрытого скважиной 11 в интервале 2486-2244 м, снизу вверх:

1. Аргиллиты доломитистые темно-серые, черные тонкослоистые с прослоями мергелей известково-доломитовых серых линзовидно-слоистых — более 119 м.
2. Известняки, известняки доломитовые органогенно-обломочные, глинистые — пелитоморфные и тонкозернистые темно-серые, черные с тонкими прослоями мергелей известково-доломитовых серых. Слоистость прерывистая горизонтальная, линзовидная, волнистая. Отмечаются стилолитовые швы с примазками битума. — 123 м.

Мощность отложений более 242 м [47].

В мергелях слоя 1 Б.В. Тимофеевым [47] определен комплекс микрофоссилий

Leiosphaeridia jacutica (Tim.), *S. Sinapticuliferum* Tim., *Lynsphaeridium conglutinatum* Tim., *Leiosphaeridia crassa* (Naum.), *Leiosphaeridia*, *Symplassosphaeridium* sp.

Отложения рифея, по данным каротажа скважин, характеризуются высокими значениями естественной гамма-активности (4-16, среднее – 10 мкР/час); низкими недифференцированными значениями наведенной радиоактивности и аномально высокими, до 300 Омм, значениями кажущегося сопротивления. Открытая пористость пород 0,3-3,5%, средняя – 1,5%. Характерны высокие содержания углерода органического: в известняках – 0,33-0,64%, в мергелях до 1,34%, в среднем по вскрытым отложениям – 0,9%. Содержание битумов невелико – 0,003-0,009%.

Возраст отложений устанавливается на основании литологического сходства вскрытого разреза со стратотипом [3], и подтверждается находками [47] в породах серии комплекса рифейских микрофоссилий *Leiosphaeridia jacutica* (Tim.), *S. Sinapticuliferum* Tim., *Lynsphaeridium conglutinatum* Tim.

Вендская система

На вендском возрастном срезе данная территория входит в Куюмбинский стратиграфический район [25]. Отложения венда здесь с размывом залегают на камовской серии и представлены пестроцветными породами ванаварской и оскобинской свит, сероцветными – катангской и собинской свит.

Ванаварская свита (Vvn) с размывом залегает на отложениях рифея и согласно перекрывается отложениями оскобинской свиты. Сложена она песчаниками кварцевыми и полимиктовыми мелко- и среднезернистыми розовато-серыми, красными; аргиллитами алевроитовыми доломитистыми тонкослоистыми красновато-бурыми. Мощность свиты более 40 м [47].

На графиках каротажа скважин породы характеризуются высокими, 8-13 мкР/час, значениями естественной гамма-активности, слабо дифференцированными значениями наведенной радиоактивности и сильно дифференцированными значениями удельного электрического сопротивления.

Возраст свиты устанавливается на основании литологического сходства вскрытых скважинами разрезов со стратотипом [18], и подтверждается находками на со-

предельных территориях микрофоссилий, характерных для вендского уровня [51].

Оскобинская свита (*Vos*) представлена пестроцветными породами: доломитами и ангидрито-доломитами с прослоями аргиллитов доломитистых, алевролитов доломитистых, песчаников полимиктовых. Мощность свиты 50-57 м [47].

В доломитах, вскрытых скважиной 15, В.А. Рудавакской [47] определены микрофоссилии *Leiosphaeridia crassa* (Naum.). На графиках каротажа скважин породы свиты характеризуются сильно дифференцированными значениями естественной гамма-активности (2-20 мкР/час), дифференцированными значениями наведенной радиоактивности и удельного электрического сопротивления.

Возраст отложений устанавливается по их положению в разрезе и на основании литологического сходства со стратотипическим разрезом оскобинской свиты [30].

Катангская свита (*Vkt*) с размывом залегает на оскобинской свите и согласно перекрывается отложениями собинской свиты. Сложена она доломитами, доломитами алевроитовыми, глинистыми, ангидрито-доломитами - пелитоморфными, тонко- и мелкозернистыми сероцветными с прослоями аргиллитов доломитистых зеленовато-серых, красновато-бурых и доломито-ангидритов алевроитовых серых. Слоистость волнистая, линзовидная прерывистая, стилолитовая, горизонтальная. Мощность свиты 60-90 м [47].

Отложения свиты на графиках каротажа выделяются по повышенным (4-14 мкР/час) значениям естественной радиоактивности и интенсивно дифференцированными кривыми естественной и наведенной радиоактивности.

Возраст отложений устанавливается по положению в разрезе и на основании литологического сходства с палеонтологически охарактеризованным стратотипом катангской свиты [30].

Собинская свита (*Vsb*) представлена доломитами, доломитами глинистыми, алевроитовыми, ангидритистыми - пелитоморфными, тонко- и мелкозернистыми серыми, коричнево-серыми с прослоями мергелей доломитовых зеленовато-серых и ангидритов серых. Мощность 77-100 м [47].

На графиках каротажа отложения свиты отличаются от выше и ниже залегающих пород дифференцированными, от 3 до 12 мкР/час, значениями естественной ра-

диоактивности, интенсивно дифференцированными кривыми естественной и наведенной радиоактивности.

Возраст отложений устанавливается по положению в разрезе и на основании литологического сходства с палеонтологически охарактеризованным стратотипом собинской свиты [18].

Венд и нижний кембрий нерасчлененные

В соответствии со схемой районирования вендско-нижнекембрийских (нижняя половина томмотского яруса) отложений [25], на данной площади, входящей в Курумбинский стратиграфический район, на этом возрастном уровне выделена тэтэрская свита.

Тэтэрская свита ($V-C_1tt$) согласно перекрывает отложения собинской свиты. Сложена она доломитами, доломитами глинистыми, ангидрито-доломитами - пелитоморфными и тонкозернистыми серыми, зеленовато-серыми, коричневатого-серыми с прослоями известняков глинистых кавернозных коричневых. Слоистость тонкая горизонтальная, линзовидная, волнистая. Мощность свиты 51-60 м [47].

На графиках каротажа породы свиты отличаются низкими, 1-7 мкР/час, значениями естественной радиоактивности и слабо дифференцированными значениями наведенной радиоактивности.

Возраст устанавливается по положению в разрезе и на основании литологического сходства с палеонтологически охарактеризованным стратотипическим разрезом тэтэрской свиты [25].

Кембрийская система

Нижний отдел

Отложения нижнего отдела (верхняя половина томмотского и атдабанский ярусы) распространены, по данным глубокого бурения и сейсморазведке, на всей площади листа, входящего, на этом возрастном уровне в Тунгусский стратиграфический район. Представлены они сероцветными сульфатными галогенно-карбонатными породами усольской

и бельской свит, доломитами булайской свиты.

Усольская свита (E_{1us}) согласно залегает на породах тэтэрской свиты. Состав свиты: доломиты, ангидрито-доломиты, доломиты ангидритистые, глинистые, известковые; соли каменные (45%); прослои доломито-ангидритов, ангидритов, реже – известняков доломитовых. В нижней части – осинский маркирующий горизонт мощностью 62-76 м, сложенный доломитами и известняками водорослевыми. Нижняя граница свиты проводится по появлению пластов соли каменной. Мощность свиты 458-496 м [47].

Доломиты и ангидриты тонкозернистые, пелитоморфные, реже мелкозернистые с тонкой линзовидной, горизонтальной слоистостью. Известняки обычно комковато-сгустковые с типичными линзовидными, волнистыми прерывистыми, стилолитовыми текстурами, иногда с обломками трилобитов. Соли каменные, залегающие в виде прослоев и пластов, мощностью до 33 м, обычно крупнозернистые, иногда среднезернистые белые прозрачные, грязно-розовые, светло-розовые. На плоскостях напластования, вдоль трещин и в стилолитовых швах карбонатных пород осинского горизонта отмечаются примазки битума. Открытая пористость пород осинского горизонта до 14,7%, средняя – 3,5%.

На графиках каротажа отложения усольской свиты характеризуются дифференцированными значениями наведенной и естественной (3-20, средняя 4 мкР/час) радиоактивности, и низкими дифференцированными значениями кажущегося сопротивления.

Бельская свита (E_{1bls}) согласно залегает на отложениях усольской свиты. Сложена она доломитами, доломитами глинистыми, ангидритистыми, алевритовыми, известковыми, ангидрито-доломитами; в верхней части - с пластами соли каменной (16-22%), доломито-ангидритами, ангидритами; в нижней части – с известняками доломитовыми. Мощность свиты 556-565 м [47].

Доломиты преимущественно тонкозернистые и пелитоморфные, реже мелкозернистые, среднезернистые с тонкой горизонтальной, линзовидной, волнистой слоистостью, иногда – со стилолитовыми швами. В нижней части разреза и в кровле встречаются прослои доломитов комковатых волнистослоистых кавернозных с примесью обломков трилобитов, хиолитов. Доломиты алевритовые содержат примесь

(до 20%) зерен кварца, чешуек биотита и мусковита, обломки циркона и пирита.

Соли каменные, слагающие пласты мощностью до 34 м, а также встречающиеся в виде прослоев, тонких линз и включений в доломитах, как правило, крупнозернистые, среднезернистые белые прозрачные, светло-розовые. Общая мощность пластов соли каменной в разрезе свиты 90-124 м.

Известняки доломитовые состоят из сгустков и стяжений пелитоморфного кальцита, иногда с обломками трилобитов и остракод, сцементированных мелко- и тонкозернистым кальцитом, доломитом. Содержат примесь глинистых минералов до 10%, стронциохильгардита до 8%, ангидрита до 5%, битума до 3%, витчита до 2%, органического вещества 1%.

На графиках каротажа отложения характеризуются низкими значениям естественной (2-5 мкР/час) и наведенной радиоактивности, низкими дифференцированными значениями кажущегося сопротивления. Открытая пористость карбонатных пород свиты 0,75-11%, средняя 4%.

Булайская свита (Є_{1bl}) согласно залегает на породах бельской свиты. Представлена она доломитами, доломитами битуминозными - темно-серыми, серыми мелко- и тонкозернистыми, пелитоморфными неяснослоистыми, иногда водорослевыми кавернозными со стилолитовыми швами. Мощность свиты 121-128 м [47].

На графиках каротажа отложения характеризуются низкими значениями наведенной и естественной радиоактивности (1-7, среднее 3 мкР/час), низкими недифференцированными значениями кажущегося сопротивления. Открытая пористость доломитов 0,8-12%, средняя 2,2%.

Раннекембрийский возраст свит устанавливается по положению их в разрезе и на основании литологического сходства со стратотипическими разрезами [25].

Нижний и средний отделы нерасчлененные

Согласно схеме районирования отложений нижнего (тойонский ярус) – верхнего кембрия (амгинский ярус) [25], на изученной площади, входящей в Тунгусский стратиграфический район, выделены ангарская и литвинцевская свиты объединенные.

Ангарская и литвинцевская свиты объединенные ($\text{Є}_{1-2an+lt}$) согласно пере-

крывают отложения булайской свиты. Сложены они доломитами, доломитами глинистыми, алевритовыми, ангидритистыми, известковыми – сероцветными; в нижней части – с залежами соли каменной (13-33%); в верхней части – с известняками, известняками доломитовыми и алевритовыми, мергелями доломитовыми, алевролитами полевошпатово-кварцевыми. По всему разрезу периодически встречаются тонкие, листоватые прослои и линзы ангидрита и гипса. Нижняя граница свиты проводится по пачке доломитов глинистых и мергелей доломитовых, содержащих включения, тонкие линзы и прослои соли каменной [47].

Представительный разрез верхней четверти этих свит вскрыт колонковой скважиной 22 [60] в интервале 432,0-320,7 м, снизу вверх:

1. Доломиты глинистые пелитоморфные светло-серые волнистослоистые — 4,0 м.
2. Доломиты алевритовые светло-серые, буровато-серые с включениями и листоватыми прослоями, линзами ангидрита, полигалита, гипса — 4,0 м.
3. Мергели доломитовые, прослойками алевритовые, светло-серые с включениями, тонкими и листоватыми слойками и линзами ангидрита, полигалита и гипса — 12,5 м.
4. Доломиты известковые тонкозернистые, пелитоморфные буровато-серые, серые, светло-серые, голубовато-серые с тонкой или листоватой волнистой, горизонтальной, линзовидной слоистостью, иногда кавернозные — 30,5 м.
5. Доломиты алевритовые тонкозернистые серые с прерывистой волнистой слоистостью, иной раз кавернозные — 6,0 м.
6. Доломиты пелитоморфные неяснослоистые кавернозные серые с примесью галита — 6,5 м.
7. Доломиты глинисто-алеваитовые комковатые плитчатые и тонкослоистые, иногда кавернозные серые, голубовато-серые с гнездами, прожилками гипса и включениями линз леонита — 4,4 м.
8. Доломиты глинистые красновато-коричневые, прослоями зеленовато-бурые, с прожилками гипса. Слоистость прерывистая волнистая и линзовидная. — 2,4 м.
9. Доломиты известковые битуминозные мелкозернистые кавернозные буровато-серые, бурые, серые, зелено-серые с линзами кремней светло-серых, черных

- и прожилками гипса. Слоистость линзовидная, волнистая. — 7,5 м.
10. Известняки, известняки доломитовые и алевроитовые - мелко- и тонкозернистые светло-бурые, бурые, темно-бурые, серые и зелено-серые с линзами гипса белого и кремней темно-серых. Слоистость тонкая волнистая, реже линзовидная и прерывистая горизонтальная; прослоями породы кавернозные. — 7,9 м.
11. Доломиты известковые пелитоморфные светло-серые с включениями, линзами кремней светло-серых — 4,7 м.
12. Известняки доломитовые тонкозернистые горизонтальнослоистые, прослоями волнистослоистые кавернозные, буровато-серые, серые, голубовато-серые с линзами, прожилками, гнездами гипса белого — 6,7 м.
13. Доломиты, доломиты глинистые тонкозернистые буровато-серые, светло-серые, серые с тонкими линзами и листоватыми прослоями кремней, ангидрита и гипса. Слоистость волнистая, линзовидная, прерывистая. — 14,2 м.
- Мощность разреза 111,3 м. Общая мощность свит 387-410 м [47].

Доломиты обычно тонко-, мелко- и среднезернистые, реже пелитоморфные, часто кавернозные, с типичными горизонтальными, линзовидными, тонкими волнистыми, комковатыми текстурами. Содержат примесь алевроитовых частиц до 45%, кальцита до 35%, ангидрита и гипса до 25%, глинистых минералов до 15% и до 5% битумов. В составе терригенной примеси преобладают зерна кварца; в равной мере, около 1-2%, встречаются обломки плагиоклазов, слюды, кремней, доломитов, кварцитов, рудных минералов. В единичных знаках установлен биотит, хлорит, флюорит, пирит. В качестве вторичных минералов, развитых по ангидриту, отмечаются халцедон и кварц.

Соли каменные, слагающие пласты мощностью до 29 м, а также залегающие в виде прослоев и тонких линз в карбонатных породах, крупнозернистые, среднезернистые белые прозрачные, серые, светло-розовые. Среди минералов соли, наряду с галитом, установлены [60] леонит, полигалит, сингенит, тенардит.

Известняки обыкновенно тонко- и мелкозернистые, реже пелитоморфные с примесью доломита до 35%, алевроитовых частиц до 25%, глинистых минералов до 5%, битума до 2%, рудных минералов до 5%, гидроокислов железа до 2%. Терриген-

ная примесь представлена большей частью кварцем, меньше – плагиоклазом, микроклинном, кварцитами, серицитом, хлоритом, турмалином.

Мергели доломитовые сложены пелитоморфным доломитом и глинистыми минералами (до 35%) с примесью ангидрита до 25%, гипса до 15%, полигалита до 5%, целестина (менее 1%). Иногда содержат (до 25%) алевроитовые обломки кварца, плагиоклаза, микроклина, кварцитов, серицита, хлорита. В единичных знаках встречаются апатит, ортит, гранаты.

Алевролиты полевошпатово-кварцевые доломитистые состоят на 50-55% из крупноалевритовых зерен кварца, полевых шпатов, чешуек слюды, обломков доломитов, кремней, циркона, рутила и базального доломитового, с примесью глинистых минералов и ангидрита, цемента.

Гипс обычно белый, бесцветный прозрачный, иногда светло-розовый, светло-зеленый образует волокнистые и радиально-лучистые агрегаты.

Карбонатные породы ангарской и литвинцевской свит не магнитные, плотность их 2,26-2,68 г/см³, общая пористость 5,04-22,8%, открытая пористость 1,22-15,9% (средняя – 9,37%). На графиках каротажа отложения характеризуются низкими значениями естественной (2-7 мкР/час) и наведенной радиоактивности, низкими дифференцированными значениями кажущегося сопротивления [47].

Возраст отложений установлен по их стратиграфическому положению и на основании литологического сходства с палеонтологически охарактеризованными стратотипическими разрезами [25].

Средний и верхний отделы

В соответствии со схемой районирования отложений среднего (майский ярус) – верхнего кембрия [25], на данной территории, входящей в Тунгусский стратиграфический район, средний и верхний отделы кембрия представлены пестроцветными терригенно-карбонатными отложениями эвенкийской серии. Расчленена она на оленчиминскую, черноостровскую и вельминскую свиты. По литологическому составу, наличию маркирующих горизонтов строматолитовых известняков и доломитов, пестрой, с преобладанием красной, окраске отложения серии хорошо отличаются

ся от сероцветных перекрывающих и подстилающих пород.

Оленчиминская свита (E_{2ol}) согласно залегает на отложениях нижнего–среднего кембрия. Нижняя граница свиты проводится по смене монотонных сероцветных карбонатных отложений на пестроцветные карбонатно-терригенные. Верхняя граница проводится по смене пестроцветных пород красноцветными черноостровской свиты. Состав свиты: мергели доломитовые – 46%; доломиты, доломиты глинистые, песчанистые – 35%; аргиллиты доломитистые – 10%; алевролиты доломитовые – 5%; известняки, известняки строматолитовые – 3%; конгломераты – 1%; прослойки гипса – менее 1%.

Разрез оленчиминской свиты вскрыт скважиной 13 [60] в интервале 220,3–320,7 м, где на мергелях ангарской и литвинцевской свит объединенных, залегают снизу:

1. Доломиты обломочные сине-серые, зелено-серые, состоящие из обломков доломита мелкокристаллического, пелитоморфного, с прослоями гипса серого. Порода трещиноватая, трещины выполнены гипсом — 3,1 м.
2. Доломиты глинистые пепельно-серые тонковолнистослоистые с линзами кремня — 0,3 м.
3. Доломиты пелитоморфные, мелкокристаллические, прослоями крупнокристаллические серые, серо-бурые массивные, с прослоем алевролитов пепельно-серых глинисто - доломитистых, редко с линзами гипса и кремня. Порода трещиноватая, трещины выполнены гипсом — 18,6 м.
4. Конгломераты доломитовые с угловато-окатанными обломками доломитов серых пелитоморфных, мелко-, среднекристаллических и редких хорошо окатанных обломков алевролитов серо-зеленых в глинисто-доломитистом цементе — 0,4 м.
5. Доломиты пелитоморфные, среднекристаллические серые, темно-серые массивные, тонковолнистослоистые, с линзами и прослойками гипса и кремня — 0,8 м.
6. Алевролиты доломитовые буро-красные, прослоями серо-зеленые, беспорядочнослоистые — 0,5 м.
7. Конгломераты доломитовые с обломками доломитов буро-серых, аргиллитов красно-бурых алевролитистых в глинисто - доломитистом цементе. Порода трещиноватая, трещины выполнены гипсом белым — 0,5 м.

8. Доломиты пелитоморфные светло-серые, бежево-серые кавернозные беспорядочно трещиноватые, по трещинам развивается кремнь дымчатый, реже гипс — 2,6 м.
9. Доломиты пелитоморфные тонкокристаллические буро-серые, массивные, по трещинам и в гнездах развивается гипс. В основании прослой (0,05 м) конгломератов, обломочная составляющая представлена округлыми обломками доломитов, цемент глинисто-доломитовый — 3,1 м.
10. Мергели доломитовые вишнево-красные, пятнами и прослойками серо-зеленые массивные загипсованные — 17,5 м.
11. Доломиты песчанистые пелитоморфные, среднекристаллические светло-серые, серые, буро-серые горизонтальнослоистые, с прослоями известняков серых тонкокристаллических, в нижней части линзы кремня дымчатого. По всему слою наблюдаются тонкие прослойки гипса — 7,2 м.
12. Аргиллиты кирпично-красные массивные по трещинкам и прослойкам загипсованные. В основании прослой (0,8 м) алевролитов зелено-серых глинистых трещиноватых. По трещинам развивается гипс — 3,4 м.
13. Доломиты известковистые серые тонковолнистослоистые, с прослойками известняков светло-серых. В основании прослой (0,4 м) алевролитов серо-зеленых глинисто-доломитистых, с двумя прослойками гипса — 1,4 м.
14. Известняки строматолитовые светло-серые с мелкобугристой отдельностью тонковолнистослоистые — 0,4 м.
15. Мергели доломитовые вишнево-красные, кирпично-красные, пятнами серо-зеленые, массивные, с прослойками гипса. В основании прослой (0,2 м) алевролитов глинисто-доломитовых серо-зеленых — 5,9 м.
16. Мергели доломитовые серо-зеленые массивные, в основании прослойки гипса белого и гнезда пирита — 1,3 м.
17. Доломиты буро-серые тонковолнистослоистые, за счет прослоев известняков доломитистых и листоватых прослойков черного глинистого материала. В основании линза (до 0,05 м) кристаллического пирита — 0,9 м.
18. Известняки серые тонковолнистослоистые — 1,3 м
19. Мергели кирпично-красные, вишнево-красные, фиолетово-коричневые мас-

сивные, с прослойками гипса бледно-желтого и с единичным прослоем алевролитов известковых зелено-серых массивных — 12,5 м.

20. Аргиллиты доломитовые вишнево-красные, пятнами серо-зеленые, массивные. В верхней части прослой (0,1 м) гипса бледно-оранжевого. В основании прослой (0,3 м) алевролитов глинисто-доломитистых серо-зеленых массивных с линзами аргиллитов вишнево-красных — 1,0 м.

21. Аргиллиты алевролитисто-доломитистые вишнево-красные, пятнами серо-зеленые с прослойками гипса. В середине прослой доломитов зелено-серых, пятнами лиловых, с прослойками аргиллитов доломитистых коричневых, серо-зеленых и гипса бледно-зеленого — 4,5 м.

22. Мергели доломитовые вишнево-красные, прослоями серо-зеленые массивные загипсованные. В основании – прослой (0,3 м) доломитов глинистых серо-зеленых массивных с прослойками гипса — 13,2 м.

Выше залегают мергели черноостровской свиты. Мощность разреза 100,4 м. Мощность свиты до 105,0 м.

В верхней части оленчиминской свиты отмечается (слой 14) маркирующий горизонт известняков доломитовых строматолитовых светло-серых тонковолнистослоистых I – по В.Э. Кырвел [24].

Среднекембрийский возраст отложений установлен по их стратиграфическому положению и на основании сходства строения изученных разрезов со стратотипическим разрезом [20].

Черноостровская свита ($C_2\check{c}o$) закартирована в южной части листа в долинах рек Подкаменной Тунгуски, Нембы, Тайгикуна, Тайги, Косвино и в приустьевой части р. Таимба. Свита согласно залегает на породах оленчиминской свиты.

Разрез изучен по скважинам 12, 13, 19 [60, 62]. Литологический состав свиты не выдержан по площади и представлен красноцветными отложениями: мергелями доломитовыми, известковыми и аргиллитами доломитистыми, известковистыми с редкими прослойками гипса; доломитами, доломитами глинистыми, алевролитистыми; известняками, известняками алевролитистыми, глинистыми; алевролитами доломитистыми. В верхней части – маркирующий горизонт строматолитовых известняков,

доломитов. С юга (скважины 13, 19) на север (скважина 12) увеличивается карбонатность и уменьшается терригенность отложений. Верхняя граница свиты проводится по подошве двойного маркирующего горизонта известняков строматолитовых IV – по В.Э. Кырвел [24].

Представительный разрез черноостровской свиты вскрыт в скважине 13 [60] в интервале 53,2-220,3 м, где на мергелях оленчиминской свиты, залегают снизу:

1. Мергели доломитовые алевритистые кирпично-красные, пятнами серо-зеленые, массивные, в середине слоя прослой гипса розово-оранжевого — 2,3 м.
2. Мергели доломитовые вишнево-красные, пятнами серо-зеленые, загипсованные — 93,5 м.
3. Известняки серые волнистослоистые тонкокристаллические, прослойками алевритистые, мелкокавернозные трещиноватые. Трещины выполнены гипсом зеленым — 0,6 м.
4. Известняки зелено-серые, вишнево-красные массивные, в верхней части с прослоем гипса оранжевого — 3,4 м.
5. Мергели известковые алевритистые вишнево-красные массивные, с прослоями аргиллитов алевритисто-доломитистых буро-серых, зелено-серых — 59,5 м.
6. Доломиты глинисто-алевритистые серо-зеленые массивные с тонкой вкрапленностью пирита — 6,8 м.
7. Известняки пелитоморфные буро-серые массивные — 1,0 м.

Выше залегают двойной маркирующий горизонт строматолитовых известняков вельминской свиты верхнего кембрия. Мощность разреза 167,1 м. Мощность свиты до 200 м.

В 70-80 м ниже кровли залегают (слой 3) маркирующий горизонт III – по В.Э. Кырвел [24] известняков строматолитовых серых тонковолнистослоистых (скважина 12, 13, 19) [60, 62].

Среднекембрийский возраст отложений установлен по их стратиграфическому положению и на основании сходства строения изученных разрезов со стратотипом [24].

Вельминская свита (E_{3vl}) плащеобразно покрывает южную половину листа, а также закартирована в долинах рек Таимбы, Оллонокона, Ненгнедекита, Чэлэпчэна,

Чандымбы. Свита согласно залегает на породах черноостровской свиты среднего кембрия.

Разрез свиты был изучен по фрагментарным коренным выходам, горным выработкам и скважинам 12, 13, 19 [60, 62]. Сложена свита пестроцветными карбонатно-терригенными породами. Это – алевролиты известковые, доломитовые, глинистые – 57%; песчаники полевошпатово-кварцевые известковые, доломитовые – 14%; доломиты, доломиты песчанистые, алевритовые, известковые, глинистые, строматолитовые – 14%; известняки, известняки доломитовые, строматолитовые – 7%; мергели известковые, доломитовые и аргиллиты известковистые, доломитистые с единичными прослоями гипса – 6%;. Разрез начинается с двойного маркирующего горизонта строматолитовых известняков и доломитов.

Двойной горизонт был вскрыт в скважине 13 [60] в интервале 53,2-40,5 м, где на известняках черноостровской свиты, залегают снизу вверх:

1. Известняки строматолитовые серые — 0,6 м.
2. Тонкое волнистое переслаивание известняков песчанистых светло-серых, буро-серых тонкокристаллических — 2,0 м.
3. Алевролиты известковые серо-зеленые массивные с тонкой вкрапленностью и гнездами пирита — 5,1 м.
4. Известняки глинисто-доломитовые серые мелкокристаллические тонковолнистослоистые мелкокавернозные — 2,0 м.
5. Известняки глинисто-доломитистые водорослевые серо-зеленые волнистослоистые, с тонкими прослоями песчаников полевошпатово-кварцевых известковистых светло-серых мелкозернистых. В основании прослой песчаников полевошпатово-кварцевых известковистых светло-серых мелкозернистых, с прослоями алевролитов известковых серо-зеленых — 3,0 м.

Мощность вскрытого разреза 12,7 м.

Вскрытые разрезы представляют только самые верхние или нижние части свиты. Наиболее полный разрез был вскрыт на соседнем, западном листе [63] в скважине, пройденной в верховье р. Лев. Черемо, в интервале 344,0-153,4 м, где на двойном маркирующем горизонте залегают снизу:

1. Алевролиты красно-коричневые глинисто-известковые мелкоалевритовые — 4,7 м.
2. Переслаивание доломитов серых алевритисто-глинистых мелкокристалличе-

- ских и песчаников олигимиктово-кварцевых глинисто-известковых красно-коричневых мелкозернистых — 5,2 м.
3. Алевролиты глинистые коричневые мелкоалевритовые, с тонкими прослойками аргиллитов темно-коричневых — 0,7 м.
4. Мергели зелено-серые, пятнами красно-коричневые массивные — 0,8 м.
5. Доломиты глинисто-алевритистые зелено-серые, в нижней части слоя темно-серые с прослойками известняков песчанистых светло-серых и тонкими прослойками гипса — 2,2 м.
6. Переслаивание: аргиллитов доломитистых красно-коричневых с единичной окатанной галькой того же состава и включениями гипса; алевролитов глинисто-доломитистых, в нижней части с прослоями доломитов глинистых голубовато-серых — 16,4 м.
7. Доломиты глинистые голубовато-серые — 1,2 м.
8. Ритмичное неравномерное переслаивание: алевролитов красно-коричневых глинисто-известковых мелкоалевритовых с тонкими прослойками аргиллитов; доломитов зелено-серых глинисто-алевритистых, слабо гипсоносных. В нижней части с прослоем песчаников олигомиктово-кварцевых розовых среднезернистых — 26,3 м.
9. Известняки глинисто-доломитистые серые, кремово-серые тонкокристаллические, в основании слоя переходящие в доломиты глинистые зелено-серые — 1,5 м.
10. Алевролиты глинисто-известковистые красно-коричневые крупноалевритовые, с вкраплениями гипса. В верхней части прослой (0,4 м) известняков серых мелкокристаллических, с прослойками аргиллитов темно-коричневых — 2,5 м.
11. Алевролиты глинисто-известковистые красно-коричневые крупноалевритовые с вкраплениями гипса — 9,3 м.
13. Доломиты глинистые зелено-серые — 2,0 м.
14. Алевролиты глинисто-известковистые красно-коричневые мелкоалевритовые с тонкими прослойками известняков доломитистых серых и аргиллитов темно-коричневых — 19,4 м.
15. Известняки светло-серые мелкокристаллические — 0,7 м.

16. Алевролиты глинисто-известковистые красно-коричневые крупноалевритовые с прослойками аргиллитов темно-коричневых — 18,1 м.
17. Известняки глинисто-песчанистые серые мелкокристаллические — 2,5 м.
18. Переслаивание известняков глинистых серых и аргиллитов доломитистых красно-коричневых, с тонкими прослойками известняков серых — 2,0 м.
19. Доломиты обломочные серые, буро-серые с прослоями алевролитов известковистых красно-коричневых — 2,0 м.
20. Песчаники полевошпатово-кварцевые глинисто-известковистые красно-коричневые с тонкими прослоями известняков глинисто-доломитистых и аргиллитов красно-коричневых — 10,2 м.
21. Переслаивание известняков доломитистых серых мелкокристаллических и алевролитов красно-коричневых — 1,5 м.
22. Алевролиты глинисто-доломитистые красно-коричневые крупноалевритовые с линзами, прослоями аргиллитов — 4,0 м.
23. Переслаивание доломитов обломочных, участками оолитовых голубовато-серых и алевролитов доломитистых голубовато-серых — 1,8 м.
24. Алевролиты глинисто-доломитовые красно-коричневые мелкоалевритовые, с тонкими прослойками аргиллитов коричневых и песчаников полевошпатово-кварцевых серых мелкозернистых — 10,9 м.
25. Переслаивание алевролитов глинистых красно-коричневых мелкоалевритовых, песчаников полевошпатово-кварцевых известковых серых мелкозернистых, аргиллитов голубовато-серых. В верхней части преобладают алевролиты, в нижней - песчаники — 12,8 м.
26. Песчаники полевошпатово-кварцевые доломитовые серые мелкозернистые, переходящие в верхней части слоя в алевролиты и аргиллиты с прослойками песчаников — 1,5 м.
27. Алевролиты глинистые красно-коричневые, с тонкими прослойками аргиллитов красно-коричневых, голубовато-серых и с редкими прослоями песчаников полевошпатово-кварцевых серых доломитовых мелкозернистых — 7,8 м.
28. Песчаники полевошпатово-кварцевые серые, зелено-серые доломитовые

мелкозернистые, в верхней части с прослоями аргиллитов, в нижней – с прослоями доломитов глинистых и линзовидные прослои гравелитов — 9,1 м.

29. Доломиты глинистые серые, пятнистые сиренево-коричневые, мелкокристаллические массивные. В нижней части с тонкими прослоями аргиллитов зеленых — 2,5 м.

30. Песчаники полевошпатово-кварцевые доломитовые коричнево-бурые мелко-, среднезернистые — 0,8 м.

31. Песчаники полевошпатово-кварцевые доломитовые серые разнозернистые с тонкими прослойками аргиллитов зелено-серых, коричневых — 0,5 м.

32. Доломиты глинистые серые толстоплитчатые с двумя прослоями (0,1-0,2 м) доломитов строматолитовых — 2,9 м.

33. Доломиты глинистые зелено-серые, с тонкими прослойками аргиллитов слюдистых зелено-серых. В нижней части прослой алевролитов коричнево-красных с мелкой галькой аргиллитов коричневых — 2,6 м.

34. Доломиты глинистые алевритовые красно-коричневые массивные — 4,2 м.

Выше залегают известняки сероцветные пролетарской свиты. Мощность разреза 190,6 м. Мощность свиты изменяется от 0 до 200 м.

В нижней части залегает двойной маркирующий горизонт строматолитовых известняков и доломитов IV – по В.Э. Кырвел [24]. Мощность его до 10 м. Второй горизонт (VI – по В.Э. Кырвел [24]), сложенный водорослевыми известняками или доломитами мощностью 1,0-1,7 м, залегает в 50-60 м выше первого. Строматолитовые постройки пластовые, желваковые, столбчато-пластовые.

Позднекембрийский возраст отложений установлен по их стратиграфическому положению и на основании сходства строения изученных разрезов со стратотипом [24].

Ниже дана литологическая характеристика основных разновидностей пород эвенкийской серии.

Конгломераты мелкогалечниковые гравелитистые. Обломочный материал угловато-окатанной, округлой формы представлен доломитами серыми мелкокристаллическими, доломитами буро-серыми алевритистыми, аргиллитами красно-бурыми

алевритисто-доломитовыми и мергелями кирпично-красными. Цемент глинисто-доломитовый открыто-поровый, базальный.

Песчаники полевошпатово-кварцевые мелко- и среднезернистые состоят из угловато-окатанных, угловатых обломков средней степени сортировки. Терригенная составляющая представлена кварцем, полевыми шпатами, кварцитами, кремнями, обломками карбонатных пород, сланцами; единичными зернами гранатов, магнетита, турмалина, циркона, глауконита, лейкоксена, рутила, анатаза, брусита, апатита. Цемент карбонатный, глинисто-карбонатный базальный, поровый.

Алевролиты состоят из угловатых, угловато-окатанных обломков средней степени сортировки. Обломочная составляющая (50-65%) представлена преимущественно кварцем, реже полевыми шпатами, кремнями, редко чешуйками слюд и рудными минералами. Цемент (35-50%) базальный, поровый карбонатный, реже глинистый. По термическим анализам присутствуют гидрослюды, карбонат соответствует кальциту.

Аргиллиты доломитистые, известковистые состоят из пелитоморфной карбонатно (доломит, кальцит) - глинистой (гидрослюды, монтмориллонит, редко каолинитом) массы. Присутствует алевритистая примесь не более 15% представленная кварцем, полевыми шпатами, кремнями, глауконитом, магнетитом, гематитом, турмалином, рутилом, лейкоксеном.

Мергели известковые и доломитовые сложены карбонатами (кальцитом и доломитом) и глинистыми минералами (гидрослюдами, монтмориллонитом, иллитом, редко каолинитом) с примесью алевритовых обломков кварца, реже полевых шпатов, кремней, чешуек хлорита и гидрослюды.

Доломиты и известняки пелитоморфные, мелкозернистые, реже среднекристаллические. Карбонат (кальцит и доломит) составляет более 50% породы, псаммитовых обломков менее 40%, алевритовых частиц менее 40%, глинистой составляющей менее 40%, гипса – до 1%. Терригенная примесь представлена преимущественно кварцем; реже полевыми шпатами, кремнями, слюдами. В единичных зернах встречаются магнетит, лимонит, гематит, пирит, сфен, циркон, турмалин, эпидот, хлорит, рутил, анатаз, авгит, апатит, глауконит, флюорит. В строматолитовых разностях присутствует малахит, азурит и тонкая вкрапленность пирита.

Гипс обычно бесцветный прозрачный, иногда светло-розовый, светло-зеленый образует волокнистые и радиально-лучистые агрегаты.

Породы эвенкийской серии не магнитные, плотность их 2,41-2,64 г/см³ [60]. Отложения серии формируют спокойные отрицательные магнитные поля. По данным люминесцентного анализа породы эвенкийской серии содержат битумов 0,0001-0,32%, органического углерода – 0,0022-0,28% [60]. В целом отложения серии характеризуются невысокими значениями естественной радиоактивности (12-14 мкР/час), карбонатные породы маркирующих горизонтов пониженной радиоактивностью (4-6 мкР/час) и повышенным кажущимся сопротивлением [60]. Выходы пород кембрийских отложений образуют ступенчатый микрорельеф, обусловленный чередованием в разрезе в различной степени устойчивых к денудации пород. На АФС породы серии отражены серым фототонном и тонким полосчатым рисунком. Маркирующие горизонты создают уступы, фрагментарно следящиеся по простиранию.

Ордовикская система

Согласно районированию отложений ордовика [25] территория листа расположена в пределах Байкитской площади Тунгусского стратиграфического района.

Нижний отдел

Пролетарская свита (O_{1pr}) развита в северной половине листа преимущественно по бортам рек, реже на водоразделах, в южной части – только на водоразделах рек Топто и Тайги, Подкаменной Тунгуски и Тайгикуна. Согласно залегает на вельминской свите. Разрез свиты изучен по фрагментарным коренным обнажениям; горным выработкам и скважинам 1, 3, 6, 9, 10. Нижняя ее граница проводится по смене красноцветных пород эвенкийской серии на сероцветные отложения ордовика, по основанию пачки водорослевых доломитов.

Состав свиты: доломиты, доломиты песчанистые, алевроитовые, оолитовые, водорослевые, строматолитовые – 40-50%; песчаники полевошпатово-кварцевые известковые – 40-50%; известняки, известняки глинистые – до 10%; единичные прослои алевролитов известковых. По литологическому составу, преобладанию серой и

желтой окраски пород, свита хорошо отличается от перекрывающих и подстилающих отложений.

Представительный разрез свиты вскрыт скважиной 10, в интервале 31,1-91,8 м, где на доломитах вельминской свиты согласно залегают, снизу вверх:

1. Доломиты водорослевые коричневые, темно-коричнево-серые, темно-серые кремнистые тонковолнистослоистые. Кремнистый материал концентрируется в виде желваков до 2-3 см. В нижней части доломиты органогенно-обломочные темно-коричнево-серые с фрагментами биогерм, кавернозные, участками плотные — 1,9 м.
2. Переслаивание доломитов алевритовых зелено-серых, серых, светло-серых мелкокристаллических и песчаников полевошпатово-кварцевых серых мелкозернистых — 6,9 м.
3. Доломиты глинистые зелено-серые, светло-серые массивные с прослоями мергелей светло-зеленых и доломитов водорослевых (0,2 м) белых — 2,8 м.
4. Доломиты песчанистые комковато-обломочные бежевые, светло-серые пелитоморфные, крупнокристаллические — 1,9 м.
5. Доломиты зелено-серые, коричнево-серые тонковолнистослоистые — 1,0 м.
6. Песчаники полевошпатово-кварцевые серые мелкозернистые косослоистые кавернозные с прослоями доломитов коричнево-серых и листоватых прослоев алевролитов зелено-серых. В верхней части прослой (0,3 м) доломитов серых, темно-зелено-серых. В нижней – прослой (0,03 м) песчаников полевошпатово-кварцевых доломитистых крупнозернистых с уплощенными обломками (до 3 см) доломитов — 2,6 м.
7. Доломиты глинистые зелено-серые, мергели зелено-серые, светло-зеленые. Встречаются прослой обогащенные пиритом. В нижней части (0,6 м) доломиты водорослевые коричнево-серые, бежевые тонковолнистослоистые — 1,7 м.
8. Песчаники полевошпатово-кварцевые доломитистые серые мелкозернистые, среднезернистые с прослоем мергеля зелено-серого — 2,9 м.
9. Доломиты песчанистые светло-серые тонкогоризонтальнослоистые с редкими кавернами — 1,1 м.

10. Переслаивание доломитов глинистых серых тонкослоистых, доломитов кремнистых оолитовых светло-серых, доломитов песчанистых серых, желто-серых; песчаников полевошпатово-кварцевых серых, желто-серых среднезернистых кавернозных. В основании (0,2 м) доломиты водорослевые кремнистые серые, светло-серые — 2,0 м.
11. Доломиты оолитовые песчанистые желтые, розово-желтые с прослоями мергелей зеленых. В основании доломиты органогенно-обломочные. Порода кавернозная со стяжениями кремнистого материала до 3-5 см — 0,55 м.
12. Доломиты органогенно-обломочные розовые и доломиты оолитовые розовые, пятнами желтые, кремнистые. В верхней части (0,2 м) доломиты серые глинистые. В основании прослой (0,05 м) конгломератов мелкогалечниковых розово-серых. Обломочный материал представлен галькой доломитов, кремнистыми породами слабо окатанными, цемент песчано-доломитовый — 0,85 м.
13. Песчаники кварц-полевошпатовые желтые, желто-серые, мелко-, средне- и крупнозернистые с листоватыми прослоями алевролитов известковистых зелено-серых, серых и мергелей травяно-зеленых — 10,5 м.
14. Переслаивание песчаников полевошпатово-кварцевых известковистых желтых, желто-серых мелкозернистых; доломитов песчанистых желтых, желто-серых мелкокристаллических; алевролитов известковистых зелено-серых — 3,9 м.
15. Доломиты глинистые, песчанистые зелено-желто-серые с прослоями песчаников полевошпатово-кварцевых известковых мелкозернистых — 2,2 м.
16. Переслаивание доломитов песчанистых светло-серых; песчаников полевошпатово-кварцевых известковистых желтых, светло-желтых среднезернистых. В основании прослой (0,4 м) доломитов строматолитовых светло-зелено-желтых, коричнево-серых — 5,1 м.
17. Переслаивание доломитов песчанистых, песчаников полевошпатово-кварцевых известковистых мелкозернистых, доломитов оолитовых песчанистых. В верхней части (0,1 м) доломиты водорослевые. Все породы светло-серые, желто-серые. В основании (0,1 м) доломиты строматолитовые светло-серые — 1,9 м.

18. Песчаники кварц-полевошпатовые желтые, желто-серые мелкозернистые с прослоями аргиллитов зеленых. В верхней части прослой (0,1 м) доломитов желтых — 3,6 м.

19. Доломиты обломочные известковисто-песчанистые с листоватыми прослоями аргиллитов зеленых. Окраска породы изменяется от светло-желто-серой до ярко-желтой. В основании прослой (0,1 м) песчаников кварц-полевошпатовых известковистых желтых среднезернистых - 0,9 м.

20. Доломиты массивные, обломочные, кавернозные, оолитовые желтые, желто-серые, охристые песчанистые косослоистые, с прослоями песчаников полевошпатово-кварцевых известковистых мелкозернистых. В верхней части прослой (0,1 м) песчаников кварц-полевошпатовых известковистых желто-серых, серых, желтых — 6,1 м.

21. Песчаники кварц-полевошпатовые грязно-зеленые, темно-коричнево-серые мелкозернистые косослоистые. В основании прослой (0,2 м) доломитов строматолитовых коричнево-желтых — 0,8 м.

22. Известняки глинистые грязно-зелено-серые, пятнами желтые и охристые — 0,5 м.

Выше залегают туфы учамской свиты. Мощность разреза 60,7 м. Мощность свиты изменяется от 0 до 90,0 м.

Ниже приведена литологическая характеристика основных разновидностей пород пролетарской свиты.

Песчаники полевошпатово-кварцевые, редко кварцевые мелкозернистые, реже средне- и крупнозернистые, состоят из окатанных, угловато-окатанных зерен хорошей и средней степени сортировки. Состав полевошпатово-кварцевый (в %): кварц – 50-70; полевые шпаты – 25-50; кремни – до 15; гранат, турмалин, циркон, сфен, глауконит, магнетит, пирит – менее 1. Песчаники кварцевые состоят (в %): кварц (75-85); полевые шпаты (15-25); гранат, турмалин, циркон, сфен, глауконит, магнетит, пирит – менее 1. Цемент известковый, реже доломитистый поровый, базальный. Алевролиты полевошпатово-кварцевые отличаются от песчаников только размерами зерен.

Доломиты и известняки пелитоморфные, кристаллические, обломочные, оолитовые, водорослевые, строматолитовые. Карбонат (доломит, кальцит) составляет бо-

лее 50%, примесь терригенного материала: кварц, полевые шпаты, кварциты, чешуйки слюд, гранаты, глауконит, турмалин. Характерны массивные, горизонтальные, волнистые, пятнистые текстуры.

В составе тяжелой фракции пород в пролетарской свите присутствуют (в %): пирит – 5-90; альмандин – 55-87; турмалин, циркон, лейкоксен – до 10; ильменит, хромшпинелид – до 5; рутил, анатаз, пироксен, глауконит менее – 1.

По результатам спектрального анализа породы свиты характеризуются повышенным содержанием Cr, Zr, В и пониженным Zn, Co, Sr. Породы ордовика не магнитные, над отложениями свиты, развито спокойное отрицательное магнитное поле. Выходы пород пролетарской свиты создают сухие ступенчатые склоны, на АФС - полосчатый рисунок.

Раннеордовикский возраст отложений установлен по положению их в разрезе и на основании литологического сходства с опорным [28] и палеонтологически охарактеризованным стратотипическим [22] разрезом пролетарской свиты.

Каменноугольная система

Каменноугольные отложения представлены угленосно-терригенными отложениями тычанской свиты нижнего–среднего карбона и чинокской свиты среднего–верхнего карбона.

Нижний и средний отделы

Согласно районированию отложений нижнего-среднего карбона [25] территория листа расположена в пределах Тычанской площади Тычано-Чунского стратиграфического района.

Тычанская свита ($C_{1-2}t\check{c}$) закартирована в бассейнах рек Нембы и Тайгикуна, на водоразделе рек Подкаменной Тунгуски и Нембы, Таимбы и Прав. Дягдакагли. Свита с глубоким размывом, стратиграфическим несогласием, с корой выветривания каолинит–маршаллитового состава в основании, залегает на породах верхнего кембрия, нижнего ордовика.

Обнажения отсутствуют, разрез изучен по скважинам 17, 18 [53] и горным вы-

работкам. Сложена свита песчаниками полевошпатово-кварцевыми, алевролитами, аргиллитами, углистыми алевролитами и аргиллитами. В основании свиты залегают линзы гравелитов и конгломератов, содержащих акцессорные алмазы и минералы-спутники алмазов.

Тычанская свита отвечает регрессивному асимметричному мезоритму (рис. 2.1). Характеризуется свита песчаными отложениями бассейновых фаций, которые по простиранию, на бортах палеоподнятий, переходят в галечно-гравийные, песчаные осадки континентальных аллювиальных и пролювиальных фаций. В верхней части разреза преобладают фации глинисто–алевритистых осадков застойных зарастающих водоемов. Для континентальных аллювиальных и пролювиальных фаций галечно-гравийных, песчаных отложений, слагающих нижние части свиты, характерны: неравномерная обработка и сортировка псефитового материала; насыщенность углистым детритом и гидроокислами железа; пологоволнистые, косослоистые и беспорядочные текстуры; линзовидный характер отложений с резким выклиниванием по латерали. Данные осадки залегают на сохранившейся коре выветривания.

Для фаций застойных зарастающих водоемов характерны: массивные, комковатые, реже неотчетливо горизонтальнослоистые текстуры, насыщенность осадков углистым детритом, следы захоронения корневых остатков.

Представительный разрез тычанской свиты вскрыт на юго-востоке площади в верховье р. Тайгикуна на южном борту Дагалдынской мульды скважиной 18 [53] в интервале 1,1-23,2 м, где на коре выветривания развитой по алевролитам вельминской свиты залегают, снизу вверх:

1. Песчаники полевошпатово-кварцевые серые средне- и крупнозернистые, в подошве крупнозернистые с редкими гравийными обломками кварца и галькой окремненных осадочных пород — 1,7 м.
2. Песчаники полевошпатово-кварцевые серые мелкозернистые с углистым детритом и прослоем аргиллитов углистых черных тонкослоистых; в подошве – с флорой плохой сохранности — 6,0 м.

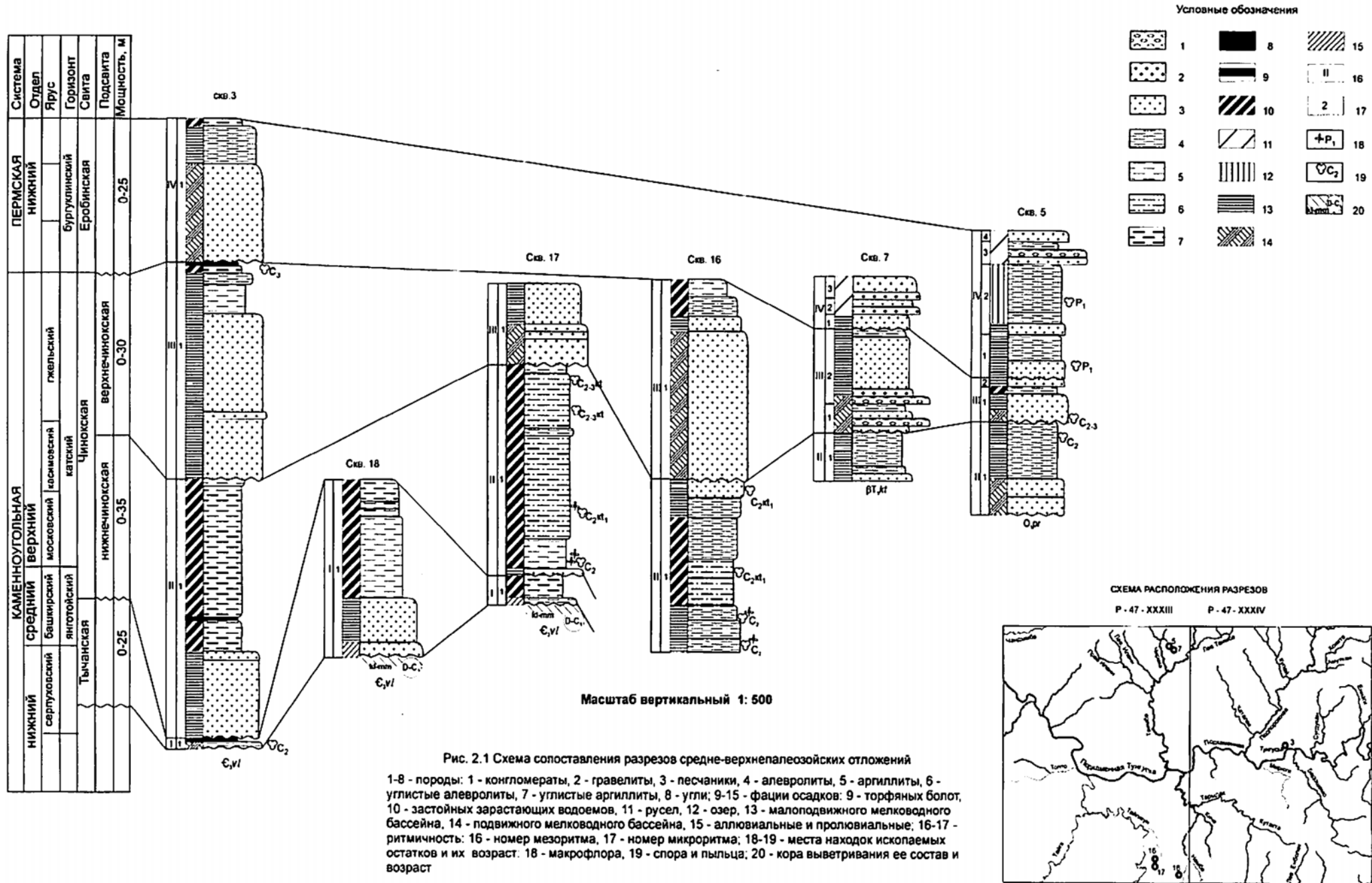


Рис. 2.1 Схема сопоставления разрезов средне-верхнепермских отложений

1-8 - породы: 1 - конгломераты, 2 - гравелиты, 3 - песчаники, 4 - алевролиты, 5 - аргиллиты, 6 - углистые алевролиты, 7 - углистые аргиллиты, 8 - угли; 9-15 - фации осадков: 9 - торфяных болот, 10 - застойных зарастающих водоемов, 11 - русел, 12 - озер, 13 - малоподвижного мелководного бассейна, 14 - подвижного мелководного бассейна, 15 - аллювиальные и пролювиальные; 16-17 - ритмичность: 16 - номер мезоритма, 17 - номер микроритма; 18-19 - места находок ископаемых остатков и их возраст: 18 - макрофлора, 19 - спора и пыльца; 20 - кора выветривания ее состав и возраст

3. Аргиллиты алевроитовые серые, темно-серые с прослоем песчаников полевошпатово-кварцевых темно-серых, черных углистых мелкозернистых — 10,7 м.

4. Аргиллиты углистые черные тонкогоризонтальнослоистые, в подошве – с листоватыми прослоями алевролитов бурых — 3,7 м.

Мощность разреза 22,1 м. Мощность свиты изменяется от 0 до 25,0 м.

Горными выработками на участках Немба, Дагалдын в основании свиты вскрыты конгломераты [53].

Конгломераты мелко- и среднегалечные гравийные. Состав (в %): 30-60 – галька; 15-30 – гравий; 10-20 – разнозернистый песок; 15-25 – алевроитово-глинистый материал. Псефитовая составляющая представлена угловатой, угловато-окатанной формы кремнями, кварцитами, кварцитовидными песчаниками, окремненными карбонатными и карбонатно-глинистыми породами.

Песчаники разнозернистые с примесью слабо окатанного гравийно-галечного материала. Для породы характерны: неравномерная сортировка и окатанность обломочного материала; пологоволнистые, косо- и беспорядочнослоистые текстуры. Состав полевошпатово-кварцевый (в %): кварц – 35-65; полевые шпаты – 15-50; кремни – до 2-3; глауконит, гранат, турмалин, циркон, апатит – менее 1. Цемент глинистый, реже глинисто-карбонатный базальный, поровый.

Алевролиты с примесью псаммитового, пелитового материала с тонкой вкрапленностью сульфидов. В составе обломков преобладает кварц и полевые шпаты, карбонатные породы; реже встречаются кремнистые породы, гранат, турмалин, апатит, хромшпинелид, рудный, глауконит. Цемент глинистый, реже глинисто-карбонатный.

Аргиллиты обычно с примесью растительного детрита, углистого вещества, обломков кварца, полевых шпатов, кремнистых пород.

В составе тяжелой фракции пород из коллектора тычанской [53] свиты присутствуют (в %): альмандин – 20-90; турмалин – 3-15; пироксен – 1-15; магнетит – 1-7; ильменит – 1-6; циркон – 1-3. Обнаружены кимберлитовые минералы: пиропы, хромшпинелиды, отмечаются единичные зерна пикроильменитов и алмазов.

Возраст тычанской свиты определен по комплексу миоспор, который характери-

зуются обилием (до 31%) спор рода *Remysporites*, представленных видами: *R. mirabilis* Lub. и *R. psilopterus* Lub., и грубобугорчатых спор *Cyclobaculisporites trichacanthus* Lub. и *C. pallens* Lub., в сумме составляющих 30-70%. Пыльцы кордаитов в этом комплексе немного (6-11%), они представлены видами: *Cordaitina rotata* (Lub.) Sam., *C. uralensis* (Lub.) Sam., *C. rugulitera* (Lub.) Sam. Постоянно встречаются в этом комплексе споры: *Cyclogranisporites larvatus* (Lub.) Pet., *Apiculiretusispora ciliaris* Pet., *Verrucosisporites ermacovianus* (Kov.) Lub., *Granulatisporites spinotuberosus* Lub., *Turrisporites sinuasus* Lub., *T. rigidispinosus* Lub. и пыльца *Florinites longus* Kov., *F. grandis* Lub., *Potonieisporites tener* Medv., *Plicatipollenites sp.*, *Vittatina striata* Lub.

Эти виды являются руководящими для янготойского горизонта Сибирской платформы, возраст которого принят башкирским веком низов среднего карбона, который сопоставляется с каезовским горизонтом Кузбасса, башкирский возраст которого подтвержден фауной брахиопод и мшанок.

Присутствуют единичные раннекаменноугольные споры: *Verrucosisporites nitidus* Pl., *Auroraspora hyalina var. tournensis* (Kedo) Byvsch., *A. rugosiuscula* (Kedo) Byvsch., *A. submirabila* (Lub.) Byvsch., *Tumulispora rarituberculata* (Lub.) Pot., *Spelaeotriletes baculus* Pet., *Retusotriletes coniferus* Kedo., *Lycospora granulata* Kos.

На основании вышеприведенных спорово-пыльцевых комплексов тычанская свита датируется серпуховским - башкирским веками.

Средний и верхний отделы

Согласно районированию отложений среднего-верхнего карбона и перми [25] территория листа расположена в Тунгусском стратиграфическом районе.

Чинокская свита ($C_{2-3}чп$) закартирована в бассейнах рек Нембы, Тайгикуна, Биракчана, Таимбы, Чирикэ; в верховьях рек Лев. и Прав. Илани, Гуявуна, Чэлэпчэна, Хуларина. Граница с нижележащими подразделениями проводится по основанию пачки песчаников полимиктовых, иногда по конгломератам.

Наиболее полный разрез свиты вскрыт на смежном листе P-47-XXXIV в сква-

жине 3 (рис. 2.1), на данной территории эти отложения изучены по скважинам 2, 5, 7, 16, 17 [53] и горным выработкам. По литологическому составу свита условно делится на две подсвиты: нижнечинокскую алевритисто-глинистую и верхнечинокскую алевритисто-песчанистую. Объем свиты соответствует макроритму (рис. 2.1), состоящему из двух мезоритмов, последние отвечают подсвитам. В составе мезоритма до двух элементарных ритмов, в основном, регрессивной направленности. Нижние части ритмов сложены песчаными, алевритово-песчаными отложениями фаций мелководного подвижного бассейна и фациями алевритовых, песчано-алеваитовых отложений малоподвижного мелководного бассейна. Для фаций подвижного мелководного бассейна характерны: хорошая, средняя сортировка и окатанность обломочного материала; волнистая, горизонтальная, косая слоистость; известковистость. Для фаций малоподвижного мелководного бассейна характерны: мелкозернистые структуры, преимущественно горизонтальная слоистость, присутствие растительного детрита и отпечатков листовой флоры хорошей и средней сохранности. Венчают ритмы фации углисто-глинисто-алеваитовых осадков застойных, застающихся водоемов и торфяных болот.

Нижнечинокская подсвита с внутрiformационным размывом залегает на тычанской свите, со стратиграфическим несогласием на отложениях нижнего ордовика и верхнего кембрия.

Отложения подсвиты представлены алевролитами, аргиллитами, песчаниками полимиктовыми, углистыми алевролитами и аргиллитами. Наиболее полный разрез нижнечинокской подсвиты вскрыт скважиной 17 [53] в интервале 15,0-45,3 м, где на аргиллитах тычанской свиты залегают снизу:

1. Песчаники полимиктовые охристо-желтые лимонитизированные мелко- и среднезернистые, в кровле – мелкозернистые. В подошве – песчаники полевошпатово-кварцевые серые, пепельно-серые мелкозернистые с флорой плохой сохранности — 0,8 м.
2. Аргиллиты грязно-серо-зеленые, зелено-серые, серые с прослоями аргиллитов темно-серых, черных углистых. В подошве два прослоя алевролитов известковистых темно-серых, буро-серых — 7,9 м.

3. Алевролиты темно-серые, черные углистые, участками с листоватыми прослоями аргиллитов углистых черных и углей каменных — 4,0 м.
 4. Алевролиты темно-серые, черные углистые, участками с листоватыми прослойками аргиллитов углистых черных и углей каменных. В середине интервала прослой алевролитов серых с углистым детритом. В подошве (1,4 м) песчаники полевошпатово-кварцевые серые мелкозернистые с углистым детритом — 9,5 м.
 5. Алевролиты зелено-серые, коричнево-серые с углистым детритом и флорой плохой сохранности — 0,3 м.
 6. Алевролиты серые, темно-серые, черные углистые с тонкими прослоями аргиллитов углистых черных. В кровле тонкое переслаивание: аргиллитов углистых черных, углей каменных черных, алевролитов серых — 7,3 м.
 7. Аргиллиты серо-зеленые, зеленые с тонкими прослойками алевролитов и песчаников мелкозернистых рыжевато-желтых, бурых — 0,5 м.
- Мощность разреза 30,3 м. Мощность подсвиты изменяется от 0 до 35,0 м.

Верхнечинокская подсвита с внутриформационным размывом залегает на нижнечинокской подсвите. Сложена песчаниками полимиктовыми, алевролитами, аргиллитами, углистыми алевролитами и аргиллитами; в основании отмечаются линзы конгломератов.

Наиболее мощный разрез верхнечинокской подсвиты вскрыт скважиной 16 [53] в интервале 4,7-30,5 м. Здесь на песчаниках нижнечинокской подсвиты залегают снизу вверх:

1. Песчаники полимиктовые серые, голубовато-серые, зелено-серые разнозернистые — 19,5 м.
 2. Песчаники полимиктовые серые мелкозернистые с листоватыми прослоями алевролитов зелено-серых — 1,3 м.
 3. Алевролиты серые, зелено-серые тонкогоризонтальнослоистые с прослоями песчаников полимиктовых серых мелкозернистых — 2,7 м.
 4. Аргиллиты углистые черные с листоватыми прослойками углей каменных и с прослоями алевролитов ржаво-желтых, охристо-желтых — 2,3 м.
- Мощность разреза 25,8 м. Мощность подсвиты изменяется от 0 до 30,0 м.

Общая мощность Чинокской свиты 0-65 м.

Литологический состав чинокской свиты:

Конгломераты мелкогалечные гравелитистые. Псефитовый материал угловато-окатанной, угловатой формы представлен обломками алевролитов и угловатыми обломками углистого детрита. Цемент песчано-глинистый поровый, базальный.

Песчаники мелко-, средне-, редко крупнозернистые, обладают плохой, средней сортировкой и окатанностью псаммитового материала. Состав полимиктовый (в %): кварц – 35-65; полевые шпаты – 25-50; кремни, кварциты, обломки карбонатных пород, кислые эффузивы – до 10-15; циркон, гранат, сфен, турмалин, апатит – менее 1. Цемент глинистый, реже карбонатный поровый, редко базальный.

Алевролиты массивные, горизонтальнослоистые обычно с углистым детритом. Обломочный материал средней сортировки и окатанности зерен, в составе преобладает кварц, полевые шпаты, реже – кремни, кварциты, обломки карбонатных пород, кислые эффузивы. Цемент глинистый, карбонатный поровый, базальный.

Аргиллиты тонкогоризонтальнослоистые, реже массивные, часто с примесью растительного детрита. Пелитовая составляющая представлена глинами группы гидрослюд с примесью каолинита.

В составе тяжелой фракции пород в чинокской свите присутствуют ильменит, сфен, хромшпинелид, альмандин, циркон. По результатам термического анализа глинистая составляющая имеет гидрослюдисто-монтмориллонитовый, редко каолинит-гидрослюдистый состав. По результатам спектрального анализа породы характеризуются повышенным содержанием Р, Са и пониженным Ni, Ва, Sr.

Установлены [53, 62] растительные остатки катского горизонта: *Rufioria theodorii* (Tschirk. Et Zal.), *R. separata* Gluch., *Angaropteridium sp.*, *Cordaites sp.* Возраст вмещающих их отложений – московский-касимовский века среднего-верхнего карбона.

Из отложений чинокской свиты был выделен катский палинокомплекс, который характеризуется преобладанием грубобугорчатых спор (40-80%): *Cyclobaculisporites trichacanthus* Lub., *C. gibberulus* Lub. и *C. pallens* Lub. Большую роль играют споры с пленчатой широкой оторочкой рода *Remysporites* - *R. psilopterus* Lub. и *R. mirabilis* Lub., в сумме достигающие 25-30%. Увеличивается количество (до 16-23%)

пыльцы кордаитов, это виды: *Cordaitina rotata* (Lub.) Sam., *C. rugulifera* (Lub.) Sam., *C. stiptica* (Lub.) Sam. Этот палинокомплекс отличается большим разнообразием спор, среди них руководящими являются: *Verrucosporites rubiginosus* Lub., *Foveolatisporites phaleratus* (Lub.) Pash., *Granulatisporites microgranifer* Jbr., *Turrisporites resistens* Lub., *T. rigidispinosus* Lub., *T. pyramidalis* Lub., *Lycospora brevicipiculata* (Lub.) Pot. et Kr. Разнообразна пыльца родов: *Florinites*, *Potonieisporites*, *Protopinites*. Это виды: *Florinites katskaiensis* Medv., *F. macropterus* Lub., *Protopinites tecturatus* (Lub.) Var., *Potonieisporites tener* Medv.

Катский палинокомплекс сопоставляется с листовяжнинским комплексом Приангарья [34], черногорским и побережным комплексами Минусинского бассейна [33], ботуобинским комплексом Якутии [1, 32], мазуровским и алыкаевским комплексами Кузбасса [17] московского–гжельского ярусов среднего–верхнего карбона.

Пермская система

Пермские отложения представлены угленосно-терригенными породами еробинской свиты.

Нижний отдел

Еробинская свита (P_{1er}) имеет ограниченное распространение и закартирована в северо-восточной части территории на водоразделе рек Чирикэ и Таимба. С внутрiformационным размывом залегает на чинокской свите среднего–верхнего карбона. Граница с нижележащей чинокской свитой проводится по основанию пачки песчаников полимиктовых.

Разрез изучен по скважинам 5, 7 [53]. Сложена свита алевролитами, песчаниками полимиктовыми, гравелитами и конгломератами. Объем свиты соответствует мезоритму регрессивного строения, в составе которого насчитывается до четырех рядовых ритмов (рис. 2.1). Свита представлена: алевритово-песчаными осадками бассейновых фаций, которые вверх по разрезу закономерно сменяются глинисто-алевроитовыми отложениями озерных фаций и венчается разрез гравийно-песчаными фациями русловых потоков. Усиливающаяся регрессия способствовала закрытию

бассейнов и развитию континентальных фаций. Для озерных фаций характерны: плохая, реже средняя, сортировка и окатанность обломочного материала, горизонтальная слоистость. Для русловых фаций характерны: плохая сортировка и средняя окатанность обломочного материала, косая однонаправленная слоистость, наличие экзотических пород не характерных для данного района. Породы русловых фаций, обычно, с размывом залегают на подстилающих отложениях.

Наиболее полный разрез еробинской свиты был вскрыт скважиной 5 [53] в интервале 8,4-28,6 м, где на песчаниках верхнечинокской подсвиты залегают снизу:

1. Песчаники полимиктовые известковистые светло-серые мелкозернистые массивные, с прослоем аргиллитов известковисто-алевритистых светло-серых, серых с флорой плохой сохранности — 2,4 м.
2. Алевролиты известковистые светло-серые горизонтальнослоистые, косослоистые с углистым детритом — 3,5 м.
3. Песчаники полимиктовые известковистые светло-серые мелкозернистые массивные, косослоистые, в подошве (0,1 м) среднезернистые гравелитистые. Псефитовый материал представлен алевролитами известковистыми светло-серыми — 1,4 м.
4. Алевролиты светло-серые, серые, темно-серые углистые, известковистые массивные, горизонтальнослоистые — 8,5 м.
5. Песчаники полимиктовые глинистые светло-серые мелкозернистые — 0,4 м.
6. Конгломераты мелкогалечные гравелитистые. Псефитовый материал представлен: мелкогалечными угловато-округлыми обломками песчаников светло-коричневых, светло-желтых; галькой и гравием кварцитов и кремней черных, коричневых; угловатыми обломками углистого детрита. Цемент глинисто-псаммитовый коричневый, темно-серый базальный, открыто-поровый — 1,1 м.
7. Алевролиты темно-серые массивные — 1,1 м.
8. Песчаники полимиктовые серые, светло-серые, пепельные, зелено-желто-серые мелкозернистые, среднезернистые, массивные, косослоистые с углистым детритом — 1,8 м.

Мощность разреза 20,7 м. Мощности свиты изменяется от 0 до 25,0 м.

Конгломераты мелкогалечные гравелитистые. Псефитовый материал представ-

лен мелкогалечными угловато-округлыми обломками песчаников; галькой и гравием кварцитов и кремней; угловатыми обломками углистого детрита. Цемент глинистый открыто-поровый, реже базальный.

Гравелиты мелкогравийные. Псефитовый материал представлен кремнями, кварцитами. Цемент глинистый открыто-поровый, реже базальный.

Песчаники мелкозернистые, средне – и крупнозернистые гравелитистые, массивные, косослоистые с углистым детритом. Обломочный материал угловатой, угловато-окатанной формы средней сортировки. Состав полимиктовый (в %): обломки пород (глинистые и углисто-глинистые сланцы, углистые аргиллиты, эффузивы) – 45-50; кварц – 15-20; полевые шпаты – 10-15; кремнистые обломки – 5-10; кислые эффузивы и вулканическое стекло – до 5; гранат, пирит, магнетит, апатит, циркон, турмалин – менее 1. Цемент карбонатный, реже глинистый поровый, базальный.

Алевролиты массивные, горизонтально – реже косослоистые с углистым детритом. Обломочный материал угловатой, угловато-окатанной формы средней сортировки, в составе преобладает кварц, полевые шпаты, реже кремнистые породы, кварциты, кислые эффузивы. Цемент карбонатный, глинистый поровый, реже базальный.

В составе тяжелой фракции пород свиты присутствуют пирит, магнетит, лейкоксен, гематит, ильменит, рутил, анатаз. По результатам термического анализа глинистая составляющая имеет гидрослюдисто–монтмориллонитовый состав. Геохимический спектр пород свиты характеризуется повышенным содержанием Р и пониженным Pb, Cr, Ni, Ba.

Из отложений свиты был выделен бургуклинский комплекс миоспор, который характеризуется обилием (25-28%) и разнообразием пыльцы кордаитов, представленных видами: *Cordaitina rugulifera* (Lub.) Sam., *C. rotata* (Lub.) Sam., *C. convallata* Lub., *C. neuburgae* Medv., *Cordaitina stiptica* (Lub.) Sam., *C. ornata* Sam. Типичны разнообразные шиповатые споры пермского облика, составляющие в сумме 15-20% и представленные видами: *Apiculisporis spinosus* Naum., *Acanthotriletes parvispinus* (Lub.) Isch., *A. tenuispinosus* Lub., *A. rectispinus* (Lub.) Isch. Характерны споры *Granulatisporites parviverrocosus* (W.) Siv., *Cyclogranisporites*

polypyrenus (Lub.) Siv. Широко представлены споры с гладкой тонкой экзиной (их сумма достигает до 25%), это виды: *Calamospora microrugosas* (Ibr.) S., W., B.; *Nigrisporites nigritellus* (Lub.) Osch., *N. arquatus* (Portn.) Drjag., *Leiotriletes inermis* (Waltz.) Isch., *L. extensus* Lub. Обильны (15-20%) споры с пленчатым периспорием: *Remysporites psilopterus* Lub. Пыльца саговых растений – постоянный компонент этого комплекса. Это виды: *Entylissa caperata* (Lub.) Isch., *E. tunguskensa* (Lub.) Isch. Так же, как и виды: *Zonomoletes turboreticulatus* (Sadk.) Sam.

Бургуклинский палинокомплекс в исследуемом районе сопоставляется с бургуклинским и еробинским комплексами западной и южной части Тунгусского бассейна [38], верхнебелоярским палинокомплексом Минусинского бассейна [33] и палинокомплексом промежуточного и ишановского горизонтов Кузбасса нижней перми [17].

Верхнепалеозойские отложения слагают пологие заболоченные склоны долин, плоские всхолмленные водоразделы. На АФС они имеют темный фототон, который дает влаголюбивая растительность на водоразделах и белый светло-серый пространственно преобладающий в широких заболоченных водотоках, заросших мелким кустарником. Породы немагнитные, плотность их 1,97-2,58 г/см³ (средняя – 2,25 г/см³), гамма-активность 10-20 мкР/час.

Триасовая система

Согласно районированию отложений нижнего триаса [25] территория листа расположена в пределах Тунгусо-Чунской площади Южного геологического района.

Нижний отдел

Нижнетриасовые отложения представлены туфогенными породами учамской свиты, относящейся к Корвунчанской серии.

Учамская свита (T_{1uc}) закартирована на водоразделе рек Немба и Тайгикун на юге, и северо-востоке территории. Она залегает со стратиграфическим несогласием на отложениях кембрия, ордовика, карбона. Разрез изучен по скважинам 4, 8, 9, 10, 14 и горным выработкам. Представлена свита туфами псефитовыми, псаммитовыми, туффитами, туфами пелитовыми, пизолитовыми.

Представительный разрез учамской свиты был вскрыт скважиной 10 в интерва-

ле 3,2-21,0 м, где на пролетарской свите нижнего ордовика залегают снизу:

1. Туфы темно-коричнево-серые гравийно-псаммитовые литокристаллокластические — 5,4 м.
 2. Туфы темно голубовато-серые псаммитовые лито-витрокластические цеолитизированные — 0,3 м.
 3. Туфы коричнево-серые гравийно-псаммитовые литокристалловитрокластические — 6,3 м.
 4. Туффиты псаммито-алевритовые коричнево-серые лито-витрокластические, в подошве с пизолитами — 3,0 м.
 5. Туфы темно-коричнево-серые гравийные лито-витрокластические — 2,8 м.
- Мощность вскрытого разреза 17,8 м.

Верхняя часть разреза учамской свиты вскрыта скважиной 4 в интервале 8,2-37,0 м, где залегают снизу:

1. Туффиты светло-серые, коричнево-серые псаммито-алевритовые литовитрокластические — 14,0 м.
 2. Туфы зелено светло-серые псефитовые витро-литокластические — 6,0 м.
 3. Туффиты светло-серые псаммито-алевритовые кристалловитрокластические цеолитизированные — 2,4 м.
 4. Туффиты пепельно-серые псаммитовые кристалло-витрокластические цеолитизированные — 2,8 м.
 5. Туффиты серые, коричнево-серые алевритовые кристалловитрокластические — 3,6 м.
- Мощность вскрытого разреза 28,8 м. Мощности свиты изменяется от 0 до 60 м.

Туфы (лапиллиевые, гравийные, псаммитовые, пелитовые) сложены основной вулканокластикой (50-70%). Преобладает витрокластика, реже лито- и кристаллокластика. Цемент (30-50%) – тонкая полуразложившаяся витрокластика с пылевидной вкрапленностью рудной составляющей. Вторичные изменения – цеолитизация, хлоритизация, реже карбонатизация.

Туффиты (псаммитовые, пелитовые) сложены: (50-60%) основной вулканокластикой. Преобладает витрокластика, реже лито- и кристаллокластика. Примесь (15-20%) терригенного материала – кварц, полевые шпаты, кислые эффузивы, обломки углей и

углефицированного детрита. Цемент (30-40%) тонкая витрокластика с пылевидной рудной вкрапленностью. Вторичные изменения – цеолитизация, хлоритизация.

Участки распространения учамской свиты характеризуются пятнистым, пятнисто-струйчатым, светлого тона, рисунком фотоизображения. Для пород нижнего триаса характерны изменчивость плотности ($1,91-2,83 \text{ г/см}^3$), магнитной восприимчивости ($15-435 \times 10^{-5} \text{ Си}$) и остаточной намагниченности ($2-270 \times 10^{-3} \text{ А/м}$). Значения гамма-активности меняются от 10 до 15 мкР/час. По химическому составу витрокластические туфы учамской свиты соответствуют составу долеритов катангского комплекса. По содержанию основных окислов они относятся к основным породам нормального ряда.

По литологическому составу отложения сопоставляются с учамской свитой смежных районов, ее стратотипическим разрезом и датируются ранним триасом.

Палеогеновая система

Верхний отдел (олигоцен)

Образования олигоцена (P_3) в пределах района развиты локально и сохранились только на небольшом участке, на плоском водоразделе у пос. Ошарово. Они приурочены к поверхности выравнивания с отметками 320-360 м. В региональном плане олигоценовые отложения выполняют депрессионные формы древнего рельефа – пологие широкие котловины и карстовые воронки, либо (лист Р-47-XXXIV) цепи вытянутых котловин возможно, реликты древних речных долин. Представлены они, в основном, глинисто-песчаными осадками аллювиальных и озерных фаций. Перекрываются озерными отложениями шестой террасы (лебедский горизонт) неоплейстоцена.

Олигоценовые отложения были изучены ранее глубокими шурфами [62, 89]. Они сложены песками кварцевыми разнозернистыми, в целом, слабглинистыми с галькой кварца, кремней и местных пород; гравийно-галечным материалом, реже пластичными глинами. Характерны, в целом, невысокая сортировка обломочного материала и неясно выраженная слоистость (горизонтальная, косая и косоволни-

стая), реже массивные текстуры.

Наиболее полный разрез [62] представлен (снизу):

1. Глина алевритистая красновато-коричневая вязкая плотная — 0,4 м.
2. Песок глинистый серовато-желтый ожелезненный — 1,8 м.
3. Гравийно-галечный материал с песком и глиной темно-серого цвета — 0,5 м.
4. Песок желто-бурый с многочисленной крупной галькой кварцитов и песчаников и реже мелкой галькой кварцево-кремнистого состава — 1,9 м.
5. Песок кварцевый светло-серый до желто-серого мелкозернистый с кварцево-кремнистой галькой и линзами ильменитового песка — 1,5 м.

Вскрытая мощность олигоценовых отложений – 5,7 м (мощность олигоцена принимается 6 м).

Тяжелая фракция песков состоит из резко преобладающего ильменита – 70%, затем граната – 10%, пироксена – 10% и магнетита – 5-10%. В редких и единичных зернах присутствуют гематит, лейкоксен, лимонит, оливин, рутил, ставролит, турмалин и циркон.

Аналогичный состав тяжелой фракции песков олигоцена с преобладанием ильменита до 90%, затем граната до 25%, моноклинного пироксена до 10%, лимонита до 9%, магнетита до 3%, турмалина до 7%, циркона – 1-3% характерен для отложений изученных к востоку от площади на листе Р-47-XXXIV в районе болота Енбулак.

Олигоценый возраст отложений устанавливается по сходству литологического состава, минерального состава тяжелой фракции и геоморфологического положения с отложениями в районе болота [54]. В пробах отобранных из скважин 44, 48 [54] выделен спорово-пыльцевой комплекс, отвечающий позднепалеогеновому облику, который характеризуется доминированием пыльцы покрытосеменных растений, при подчиненной роли папоротникообразных растений. В группе покрытосеменных доминируют представители умеренно-бореальных и теплолюбивых широколиственных листопадных форм: береза *Betula*, *Juglandaceae* (*Juglans*, *Pterocarya*, *Carya*), *Ulmaceae* (*Ulmus*), *Fagaceae* (*Fagus*, *Quercus*), *Tilia*, *Carpinus*, *Alnus*, *Corulas*, кустарники - *Diervilla*. В небольшом количестве встречена пыльца субтропических растений: *Myrika*, *Comptonia*, *Nyssa*, *Magnolia*, *Ilex*, *Quercus*, *Sporopollis*,

Tripoporopollenites, Trikolporopollenites, Leguidambar. Единичны *Kompositae, Artemisia, Ericaceae, Ranunculaceae*. Из пыльцы голосеменных присутствуют различные *Pinaceae* из *subgen. Haploxylon* и *sybgen. Diploxylon, Abies, Picea, Tsuga, Tsuga crispa* Jakl, *Podokarpus* и *Cupressaceae*. Споры: *Riccia, Polypodiaceae*.

Таким образом, преобладание пыльцы покрытосеменных растений над пыльцой голосеменных и спорами папоротникообразных, доминирование в группе покрытосеменных растений представителей теплоумеренной мезофильной листопадной флоры при небольшом количестве пыльцы субтропических растений, присутствие в составе пыльцы голосеменных растений пыльцы *Tsuga, Tsuga crispa* Jakl позволяет датировать выделенный палинокомплекс поздним палеогеном. Описанный комплекс сходен с приведенным в Унифицированной региональной схеме неогеновых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской равнины [40]. Такие спектры близки спектрам новомихайловской и алтымской свит нижнего отдела олигоцена Западно-Сибирской равнины.

Четвертичная система

Отложения четвертичного возраста, покрывающие всю площадь представлены стратифицированными накоплениями речных террас и нерасчлененными биогенными, элювиальными и склоновыми образованиями. В районе закартированы пойменная и шесть надпойменных террас. Реликты надпойменных террас, в основном в виде узких фрагментов сохранились в долинах рек Подкаменная Тунгуска, Тайга, Тайгикун, Таимба, Немба, Топто. Все террасы цокольные. Данных, для обоснования возраста террас ни нами, ни предшественниками не получено. В соответствии с легендой Тунгусской серии Госгеолкарты-200/2 [25] и Унифицированной региональной стратиграфической схемой четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины [39] в накоплениях террасового комплекса выделены отложения нижнего, среднего и верхнего звеньев неоплейстоцена, голоцена, а также неоплейстоцен-голоценовые нерасчлененные образования.

Нижнее звено неоплейстоцена

Лебедский горизонт. К лебедскому горизонту отнесены осадки шестой террасы ($1^6\Pi_b$), которая в среднем течении Подкаменной Тунгуски выделена впервые на листе P-47-XXVI [97]. Ранее возраст этих накоплений определялся как позднемеловой-палеогеновый [21]. На изученной территории эти образования занимали обширные территории в долинах рек Подкаменной Тунгуски, Тайга, Тайгикун, Немба. В настоящее время осадки шестой террасы (озерные фации, относимые к лебедскому горизонту) сильно денудированные склоновыми процессами, сохранились фрагментарно на субгоризонтальных площадках, расположенных выше отметок 290 метров. Тыловой шов террасы, фиксирующий уровень затопления, выражен слабо и приурочен к гипсометрическому уровню 350 м. Осадки террасы представлены плотной серой пылеватой глиной с единичными гальками долеритов, кремней и кварца, с маломощными прослоями разнозернистого песка с галькой. Вскрытая мощность глин меняется от 1 м (левый борт долины Подкаменной Тунгуски, в районе устья р. Нембы) до 2,9 м, в районе пос. Ошарово [89]. Поскольку глины слагают самый высокий аккумулятивный геоморфологический уровень с выдержанным по гипсометрии тыловым швом, их происхождение связывается с подпрудным приледниковым бассейном.

В палинологических пробах из глин отмечены пыльцевые зерна четвертичного облика, при очень низкой насыщенности отобранных на анализ образцов спорами и пыльцой. Возрастная датировка проведена на основе сопоставления с подобными образованиями на смежной площади. В результате спорово-пыльцевого анализа глин шестой террасы на соседнем листе P-47-XXXIV с более высоким наполнением палинологическим материалом выявлены следующие его особенности:

- исключительное преобладание в спорово-пыльцевых спектрах (от 83,0 до 99,0% от общей суммы обнаруженных пыльцевых и споровых зерен) спор *Lycoperodium* (от 63 до 99%) разных видов, в том числе холодолюбивых, как *Lycoperodium dubium* (до 21%), *Lycoperodium alpinum* (до 3,8%), *Lycoperodium selago*. Выделены споры *Polypodiaceae* (до 27%), *Sphagnum* (до 5%);

- незначительное содержание древесной пыльцы (до 11%), которая представле-

на в основном пылью *Pinus silvestris*, *Pinus sibirica*, *Picea*;

– малое количество пыли трав (до 4%). Она представлена единичной пылью *Graminea*, *Onagraceae*, *Ericaceae*.

По соотношению основных групп компонентов выделенные спектры относятся к своеобразному типу: они не похожи на спектры современных тундр, но характерны для ледниковых отложений [10]. Этим отложениям свойственны спектры с преобладанием спор (*Sphagnum*, *Polypodiaceae*, *Lycopodium*, *Selaginella*) над пылью. Учитывая приведенные выше характеристики спорово-пыльцевых спектров, принимается, что формирование глин шестой террасы происходило в холодную влажную эпоху неоплейстоцена.

Породы слабомагнитные, остаточная намагниченность – $20-40 \times 10^{-3}$ А/м, магнитная восприимчивость – $100-200 \times 10^{-5}$ ед. СИ. Направление векторов остаточной намагниченности совпадает с направлением современного геомагнитного поля. Породы обладают прямой полярностью с единичными кратковременными эпизодами обратной и относятся к палеомагнитной эпохе Брюнес.

Прослои, обогащенные терригенным материалом, характеризуются следующей ассоциацией минералов. Легкая фракция: кварц – до 63,0%, калиевые полевые шпаты – до 22,4%, альбит – 7,0%; тяжелая фракция: моноклинный пироксен – 74,5%, ильменит – 12,2%, эпидот–цоизит – 3,5%, альмандин – 3,1%, гроссуляр – 2,9%, лимонит – 0,8%, рутил – 0,4%, сфен, роговая обманка, турмалин, хлоритоид, ставролит, дистен – доли процента. Глинистая часть отложений – монтмориллонит, гидрослюда, гидроокислы железа, незначительная примесь гиббсита.

Среднее звено неоплейстоцена

Тобольский и самаровский горизонты нерасчлененные. Накопления пятой террасы (a_1^5 Itb-sm), сложенной русловой фацией нормального аллювия тобольского и фацией озерных осадков самаровского горизонтов закартированы в обоих бортах долины Подкаменной Тунгуски в районе устьев рек Таимбы и Нембы, в правом борту – ниже устья р. Хуларин, в правом борту долины реки Тайга (в приустьевой части). Тыловой шов террасы приурочен к абсолютному уровню 280 м, высота цоколя – 35 м. На

правом берегу Подкаменной Тунгуски выше устья реки Таимбы шурфами вскрываются глинистые пески зеленовато-желтые мелкозернистые волнисто-косослоистые, с линзами и редкими прослоями темно-серых разнозернистых песков с мелким гравием кварц-кремниевого состава. Вскрытая мощность аллювия достигает 5,0 м. Озерные осадки самаровского горизонта, перекрывающие здесь аллювий, представлены глиной плотной пепельно-серой пластичной с редкими прослоями песка серого мелко-среднезернистого. Вскрытая мощность озерной пачки – 3,0 м. Общая мощность отложений более 8 м.

В составе тяжелой фракции шлиховых проб из отложений пятой террасы резко преобладают моноклинные пироксены (до 89%), гроссуляр – 3,5%, ильменит – 1,7%. Легкая фракция представлена кварцем (до 74%), калиевыми полевыми шпатами (до 9%), плагиоклазами (до 4%).

Ширтинский и тазовский горизонты нерасчлененные. Представлены накоплениями четвертой террасы (а, I⁴Пšr – tz), фрагменты которой закартированы по обоим бортам долины Подкаменной Тунгуски в районе устьев рек Таимба, Немба, Черемо и в устье р. Тайги. Плохо выраженный тыловой шов террасы приурочен к гипсометрическому уровню 250 м, высота цоколя – 30 м. Полная мощность отложений террасы по построениям достигает 15 м. Наиболее полный разрез вскрыт в левом борту Подкаменной Тунгуски выше устья р. Таимбы [21], снизу:

1. Галечник с гравием и разнозернистым буровато-серым песком. В составе хорошо окатанной гальки преобладают кварц, кварциты, роговики, халцедон, яшмы. Галька и гравий местных пород (долериты, песчаники и др.) встречаются реже — 2,0 м.
2. Песок буровато-серый разнозернистый с редкой «плавающей» мелкой угловато-окатанной галькой и гравием кремней, кварца — до 3 м.

Слой 1 представлен русловой фацией нормального аллювия, а слой 2 – прибрежной фацией озерных осадков тазовского горизонта. Озерные осадки срезаны солифлюкцией и сохранились у тылового шва в виде маломощных линз глины илистой серой в суглинках.

В составе тяжелой фракции шлихов из отложений террасы заметно преобладают моноклинные пироксены – до 71%, магнетит – до 18%, ильменит – до 11%, аль-

мандин – до 7%, гроссуляр – до 5%. В долях процентов и единичных зернах содержатся лимонит, эпидот, лейкоксен, турмалин, апатит, рутил, дистен, сфен, циркон.

Верхнее звено неоплейстоцена

Казанцевский и муруктинский горизонты нерасчлененные. Представлены аллювиальными накоплениями третьей террасы ($a^3\Pi k z - mr$). Третья терраса закартирована по обоим бортам долины Подкаменной Тунгуски между устьями рек Таимба и Немба, в устье рек Верх. Алгама, Тайга и Хуларин. Высота террасы – 30-32 м, цоколя – 14 м. Полная мощность отложений террасы, по построениям, достигает 17 м. В устье р. Хуларин, в левом ее борту на цоколе, сложенном пестроцветными породами кембрия вскрываются, снизу вверх:

1. Галечник с серо-коричневым разнозернистым песчано-гравийным заполняющим веществом. Галька в основном мелкая и средняя, различной, преимущественно хорошей, окатанности. В составе гальки и гравия преобладают кварц, роговики, кремни, афиновые долериты. Содержание псефитового материала возрастает сверху вниз от 10 до 60%. В разрезе отмечаются невыдержанные прослои разнозернистых песков с «плавающей» галькой и гравием, редкие валуны долеритов мелкозернистых темно-серых — 3,2 м.
 2. Песок полимиктовый глинистый серо-коричневый мелкозернистый с хорошо окатанной галькой и гравием кварца, кремней, роговиков. Содержание глины уменьшается сверху вниз по разрезу — 4,5 м.
 3. Глина песчаная серо-коричневая, в нижней части слоя – супеси — 0,6 м.
- Общая вскрытая мощность 8,3 м.

Слои 1, 2 представляют русловую, а слой 3 пойменную фации аллювия.

В составе тяжелой фракции шлиховых проб из отложений террасы преобладают моноклинные пироксены – до 77%; содержится магнетит – до 7%, ильменит – до 8%, гроссуляр – до 5%, лимонит до 5%, альмандин – до 3%. В долях процентов и единичных зернах содержатся лимонит, эпидот, лейкоксен, турмалин, апатит, рутил, дистен, сфен, циркон.

Каргинский и сартанский горизонты нерасчлененные. Представлены аллю-

виальными осадками второй террасы ($a^2\Pi\text{kr-sr}$), которая сохранилась небольшими фрагментами высотой 20-22 м в долине Подкаменной Тунгуски и 15-17 м в долинах рек Тайги, Тайгикуна, Топто, Нембы.

Полная мощность террасы достигает 13 м. Полого наклоненные, часто заболоченные площадки террасы ограничены хорошо выраженными бровками и тыловыми швами. Ширина террасы колеблется от первых десятков до 460 м (выше р. Таимба). Здесь же наблюдался цоколь террасы, высотой 7,4 м. На цоколе залегают, снизу вверх:

1. Галечники с редкими мелкими (до 20 см) валунами долеритов и разнозернистым песчаным наполнителем. Галька мелкая, хорошо окатанная (кварц, халцедон, кремни) и средняя – плитки пород цоколя (песчаники, известняки, доломиты) — 4,6 м.
2. Песок серый косослоистый, от крупнозернистого до мелкозернистого; в нижней части - с галькой аналогичной вышеописанной — до 4,0 м.

Вскрытая мощность – 8,6 м. Мощность слоя 1 в разрезе аллювия второй террасы, вскрытого в правом борту р. Топто составляет 1,5 м [21].

Слой 1 представляет русловую, а слой 2 пойменную фацию аллювиальных отложений террасы.

В составе тяжелой фракции шлиховых проб из отложений террасы преобладают моноклинные пироксены – до 82%, магнетит – до 7%, ильменит – до 4%, гроссуляр – до 3%, лимонит до 2%, альмандин – до 2%. В долях процентов и единичных зернах содержатся лимонит, эпидот, лейкоксен, турмалин, апатит, рутил, дистен, сфен, циркон.

Верхнеплейстоценовые и голоценовые отложения (13-8 тысяч лет назад)

Сарганский горизонт и голоцен нерасчлененные. Представлены аллювием первой террасы ($a^1\Pi\text{sr-H}$), которая сохранилась в виде узких, редко превышающих по ширине 100 м, сегментов (у западной рамки листа, в долине Подкаменной Тунгуски, против устья реки Черемо). Высота террасы 13-15 м, цоколя – 2 м, мощность аллювия до 12 м. На правом берегу Подкаменной Тунгуски в 3 км ниже устья р. Черемо вскрыты шурфами и канавой, снизу вверх:

1. Галечник с валунами в подошве слоя. В составе плохо сортированной, разно-

окатанной гальки присутствуют доломиты, песчаники, долериты, роговики, кремни — 5,7 м.

2. Песок серовато-коричневый мелкозернистый, полимиктовый, глинистый — 5,0 м.

Общая вскрытая мощность – 10,7 м. Слой 1 представляет русловую, а слой 2 – пойменную фацию аллювия. Общая мощность аллювия террасы по построениям здесь составляет 11 м.

В составе тяжелой фракции шлиховых проб из отложений террасы заметно преобладают моноклинные пироксены – до 72%, магнетит – до 9%, ильменит – до 31%, гроссуляр – до 1%, алмадин – до 1%. В долях процентов и единичных зернах содержатся оливин, эпидот, лейкоксен, турмалин, апатит, рутил, дистен, сфен, циркон.

На смежных территориях для аналогичных отложений радиоуглеродным методом получены многочисленные возрастные датировки – от 13 до 8 тысяч лет назад.

Голоценовые отложения

Представлены аллювием пойменной террасы (аН). Пойма Подкаменной Тунгуски имеет высоту 8-10 м, рек Тайга, Тайгикун, Немба, Таимба – 5-7 м, ширину от 50 до 460 м. Более высокие фрагменты поймы залегают на цоколе высотой до 1 м. На левом берегу Подкаменной Тунгуски в 3,4 км ниже устья р. Немба пойма имеет высоту около 8 м. Шурфами вскрываются, снизу вверх:

1. Галечник с валунами и песчано-гравийным наполнителем. Окатанность материала от очень плохой до хорошей. В составе преобладают песчаники, доломиты, известняки, долериты, кремни, кварц — 3,5 м.

2. Пески глинистые серые тонко-мелкозернистые, через 10-15 см расслаивающиеся горизонтальными слоями 0,5-2 см темно-серых иловатых глин — 4,0 м. Общая вскрытая мощность 7,5 м.

Слой 1 представляет русловую, а слой 2 – пойменную фацию аллювия. У фрагментов поймы, не имеющих цоколя, мощность аллювия достигает 10 м (район пос. Ошарово).

В составе тяжелой фракции шлиховых проб из отложений террасы преобладают моноклинные пироксены – до 65%, ильменит – до 11%, магнетит – до 7%. В долях

процентов и единичных зернах содержатся гроссуляр, альмандин, оливин, эпидот, лейкоксен, турмалин, апатит, рутил, дистен, сфен, циркон.

В русловом аллювии рек Тайгикун, Дагалдын, Хоркич и их притоков прослежены шлиховые потоки пиропов, пикроильменита. Единичные зерна пиропов встречаются в русловых отложениях рек Таимба, Тайга, Чандымба.

Четвертичные образования нерасчлененные

Элювий (е). Развит на плоских субгоризонтальных (уклоны до 2^0) участках междолинных пространств. Элювий закартирован на выровненных поверхностях пластовых тел долеритов и устойчивых горизонтов известняков, доломитов эвенкийской серии среднего–верхнего кембрия и нижнего ордовика. На осадочных породах элювий представлен красновато-бурыми, желто-серыми, зеленовато-серыми жирными на ощупь глинами, в которых с глубиной возрастает количество и размер обломков материнских пород. Мощность глин до 2 м. На долеритах развивается темно-бурый, переходящий вниз в желтовато-бурый, суглинок. С самого верха в суглинках встречается дресва долеритов, причем ее количество и размер увеличиваются с глубиной. С глубины 1,3-1,5 м суглинков сменяется дезинтегрированными долеритами.

Склоновые образования представлены коллювием, десерпцием, десерпцием и солифлюкцием смешанными, солифлюкцием. Скорости движения материала, в приведенном ряду, скачкообразно возрастают при переходе от одного типа к другому. Границы накоплений разных генетических типов фиксируются перегибами склонов, что создает основу для их картирования.

Коллювий (с). На площади выделяются осыпной коллювий (десперсий) и обвальный (дерупций). Десперсий развит на подмываемых крупными реками склонах долин круче 35^0 , сложенных осадочными породами кембрия и ордовика. Выветренный материал на них образует 0,5-1-метровый слой из щебенки и мелких глыб, скользящих друг относительно друга. Скольжение облегчается наличием глинистой смазки. Десперсионные склоны задернованы и залесены. Выходы коренных пород встречаются только на уровне паводкового подмыва. Дерупций представляет собой несортированные обвальные накопления из глыб и щебня под скальными уступами

трапповых вершин, его мощность не превышает первых метров. Общая мощность коллювия достигает 5 м.

Десерпций (dr). Под десерпцией [12], понимается движение вниз по склону практически сухого обломочного материала в результате изменения объема обломков при колебаниях температуры. В климатических условиях района главным условием для образования десерпция является способность пород давать при выветривании в основном крупнообломочный материал – глыбы, щебень и дресву, в котором вода не задерживается. Такой способностью обладают долериты и ороговикованные породы. Мощность десерпционного чехла на них достигает 2 м.

Десерпций и солифлюксий (dr, s). Выделение сложного генетического подразделения, объединяющего десерпций и солифлюксий, обусловлено комбинированным проявлением этих процессов на склонах, а также в ряде случаев проблематичностью генетической интерпретации связанной с отсутствием четких критериев для разделения при картировании солифлюксия и десерпция, обладающих нередко сходным вещественным составом и формирующихся под воздействием динамически близких седиментационных процессов. Отложения этого типа покрывает большую часть склонов крутизной 8-35⁰. В типичном случае эти отложения представляют собой суглинки со щебнем и глыбами, длинные оси которых параллельны склону, их мощность не превышает 2-3 м.

Солифлюксий (s). В районе развита только, так называемая, медленная солифлюкция – тардофлюкция [12], представляющая собой движение переменного промерзающих–оттаивающих грунтов, имеющих вязкотекучую консистенцию на склонах крутизной от 2 до 10⁰. Солифлюкция характерна для нижних, более увлажненных частей склонов и выположенных междуречных пространств, с затрудненным оттоком дождевых и талых вод. Обычно разрез солифлюкция представлен суглинком или глиной, с разноориентированными щебнем и глыбами. Мощность солифлюкция определяется глубиной сезонного протаивания грунта и достигает 5 м.

Полюстринные (болотные) отложения (pl). В виде слоя олиготрофного торфа и илов накапливаются в поймах большинства рек, реже в верховых болотах на междуречьях в полях развития солифлюксия. Наиболее заметно распространены на выходах туфов в верховьях рек Дягдакагли, Чакая в северо-восточном углу листа.

Мощность торфа до 2 м [21]. В связи с отсутствием данных о времени начала формирования торфа на междолинных пространствах и продолжающимся его накоплением в настоящее время, болотные отложения отнесены к четвертичным образованиям нерасчлененным.

Коры выветривания

На площади известны реликты кор выветривания девон–раннекаменноугольного и олигоцен-миоценового возраста [21, 53].

Коры выветривания девон–раннекаменноугольного возраста закартированы на юго-востоке площади на междуречье рек Тайгикуна и Нембы – Дагалдына и на левобережье р. Таимбы в районе устья р. Илани. Развиты по карбонатно-терригенным породам вельминской свиты верхнего кембрия и песчаникам пролетарской свиты нижнего ордовика, перекрываются породами тычанской свиты ранне–среднекаменноугольного возраста.

Кора выветривания, развитая по отложениям вельминской свиты, представлена пластичной глиной каолинит–маршаллитовой (термический анализ) алевритовой белой, лимонно-желтой, оранжевой, голубовато-серой; по отложениям пролетарской свиты – по существу представляет собой довольно плотный алевропелитовый каличе желто-бурого, светло-желтого цвета. Мощности коровых образований колеблются от 0,05 до 0,7 м. Ниже по профилю коры присутствует горизонт дезинтегрированных и выщелоченных пород (0,3-4,5 м). Зона дезинтеграции представлена слабо химически измененными, сильно выветрелыми, делитифицированными породами субстрата.

Наличие в базальных горизонтах тычанской свиты галек кремней, окремненных доломитов оолитовых, строматолитовых, глинисто-карбонатных пород указывает на кремнистый характер осадков верхних (размытых) горизонтов коры выветривания.

Олигоцен-миоценовая кора выветривания закартирована на левобережье р. Тайгикун в районе устья р. Аваян, где она разработана по отложениям тычанской свиты ранне–среднекаменноугольного возраста и частично по породам вельминской свиты позднекембрийского возраста. Разрез коры выветривания в нижней части представлен светло-серыми до белых кварцевыми, кварцево-полевошпатовыми пелитизированными

ми песками зоны дезинтеграции (до 2,5 м), а в верхней части залегают глины черные, темно-серые по простиранию сменяющиеся желто-серыми (0,1-2,0 м).

Термическими анализами установлено [21], что черные глины имеют каолиновый, а охристо-желтые глины – гидрослюдистый состав.

3. Интрузивный магматизм

На территории листа развиты раннетриасовые интрузии основного состава и более поздние мезозойские интрузии ультраосновного состава.

Раннетриасовые интрузивные образования

Раннетриасовые интрузии района представлены субвулканическими и гипабиссальными образованиями основных пород нормального ряда позднепалеозойско–раннемезозойской толеит–долеритовой формации Сибирской платформы.

По взаимоотношениям с вмещающими отложениями, петрохимическому и петрографическому составу слагающих интрузии пород, степени внутрикамерной дифференциации, контактовым воздействиям на вмещающие породы и металлогенической специализации раннетриасовые интрузии района отнесены к катангскому комплексу долеритов [25, 26, 36].

Выделявшиеся ранее интрузии долеритов субщелочного ряда, отнесенные к тычанскому комплексу [21], по сумме щелочей (около 3%) не могут быть отнесены к данному комплексу. Повышенная щелочность этих интрузий и наличие анальцима в составе пород, вероятно, связана с наложенными гидротермально-метасоматическими изменениями в зонах разломов, к которым они приурочены.

Катангский комплекс долеритовый (β - $\nu\beta T_1 kt$). Включает недифференцированные ($\beta T_1 kt$) и слабо дифференцированные (β - $\nu\beta T_1 kt$) интрузии долеритов нормального ряда и относятся к группе нерудоносных интрузивных комплексов Сибирской платформы [26].

На современном эрозионном срезе интрузии долеритов слагают около 25% территории. Пространственное размещение, морфология и размеры интрузивных тел определяется дизъюнктивными и пликативными структурами чехла, а также физи-

ческими свойствами вмещающих пород.

По площади выходящие на поверхность интрузии распределены неравномерно. В северной части территории, в пределах Чандымба–Нембинской впадины, в северо-восточной ее части, сложенной вулканитами нижнего триаса, соответствующей южному обрамлению фестончато-кольцевой Тычанской вулканоструктуры [95] широко развиты тела сложной морфологии, сочетающие элементы крутопадающих даек и субпластовых тел. Во внешней части вулканоструктуры на ее крыльях к югу и к западу в пределах полей развития пород нижнего палеозоя наибольшим распространением пользуются силлы.

На юге листа интрузии закартированы, в основном, на водоразделах рек Немба и Тайгикуна, Тайги и Тайгикуна. Наиболее распространенные морфологические типы – пластово-секущие тела, силлы, реже дайки, инъецирующие разломы преимущественно северо-западного простирания. Мощность силлов 10-40 м редко до 60 м. Дайки в плане имеют прямолинейную и изогнутую форму. Мощность даек редко достигает 100 м. В рельефе секущие интрузивные тела образуют узкие гряды, иногда с останцами и уступами, силлы и пластово-секущие тела образуют уступы на склонах речных долин и отчетливо дешифрируются на аэрофотоснимках.

Обнажены интрузии слабо, коренные выходы высотой до 4-5 м имеются только на самых вершинах водоразделов и иногда в бровке рек.

В разрезе осадочных пород интрузии чаще приурочены к приподошвенной части отложений пролетарской свиты и к границам разновозрастных отложений – ордовика и триаса, карбона и триаса. По данным глубокого бурения [47] в южной части территории скважиной 11 интрузивное тело мощностью 97 м вскрыто в пределах ангарской и литвинцевской свит объединенных и мощностью 10 м - в отложениях усольской свиты, а скважиной 15 на тех же стратиграфических уровнях мощности этих интрузий 91 м и 28 м соответственно.

Участки распространения интрузий комплекса соответствуют зонам высокоинтенсивных знакопеременных магнитных полей сложного строения. Их интенсивность колеблется от $-n \times 1\,000$ нТл до $+n \times 10\,000$ нТл. Преобладают тела, характеризующиеся положительным знаком естественной намагниченности.

При разнообразии морфологии интрузивных тел характерны значительная однородность и постоянство состава слагающих их пород. Широко развиты недифференцированные интрузии, сложенные однообразными оливиносодержащими и оливиновыми долеритами с пойкилоофитовой структурой. Недифференцированными интрузиями сложена большая часть маломощных пластообразных и дайковых тел в районе.

Слабодифференцированные интрузии сложены оливиновыми, оливинсодержащими толеитовыми долеритами и габбродолеритами. Представлены они наиболее мощными sillами. В нижних и средних частях разреза sillов кристаллизуются оливиновые долериты обогащенные оливином до 20%, а в верхних - оливинсодержащие и толеитовые долериты с постепенным уменьшением количества оливина до 3-5% и до полного исчезновения в шлирах габбродолеритов, формирующихся в прикровельных частях. В эндоконтактных зонах недифференцированных и слабодифференцированных интрузий развиты микродолериты незначительной мощности.

Слабая дифференциация проявлена в пластовой интрузии, верхняя часть которой обнажается в бортах р. Прав. Илани. Нижняя часть разреза (2-3 м) представлена оливиновыми долеритами темно-серого цвета мелко-среднезернистыми с пойкилоофитовой, порфирированной, офитоккоккоитовой структурами, атакситовой текстурой. Выше по разрезу оливиновые долериты постепенно сменяются оливинсодержащими долеритами зеленовато-серого цвета мелко-среднезернистыми с пойкилоофитовой, порфирированной структурами и атакситовой текстурой. В прикровельной части тела в оливинсодержащих долеритах отмечаются два шлира мощностью около 1 м габбродолеритов лейкократовых крупнозернистых безоливиновых с редкими выделениями кварца с габброофитовой структурой. Контакты с оливинсодержащими долеритами достаточно резкие, но неактивные. Видимая мощность интрузии составляет около 10 м.

Оливинсодержащие долериты – средне–мелкозернистые породы серого, зеленовато-серого цветов. Структуры – пойкилоофитовая, долеритовая, порфирированная. Плагиоклаз (An 42-70 андезин–лабрадор) составляет 40-60% породы, представлен пойкилитовыми вростками – тонкими вытянутыми лейстами в пироксене, а также таблитчатыми кристаллами и призмами размером до 2 мм, для которых характерны простые и полисинтетические двойники. Моноклинный пироксен (авгит, пижонит–

авгит) содержится в количестве 25-45%, представлен ксеноморфными кристаллами размером до 5 мм. Оливин (гиалосидерит) представлен изометричными округлыми трещиноватыми кристаллами размером до 1 мм, содержание до 5%. Ромбический пироксен (гиперстен, бронзит) встречается в виде реакционной оторочки вокруг оливина и реже в мелких кристаллах, содержание – до 1%. Рудные минералы составляют 1-3% породы; представлены ильменитом, реже – титаномagnetитом и магнетитом, сульфидами; характерны скелетные тонкозернистые агрегаты, а также изометричные кристаллы размером до 0,5 мм. Акцессорный апатит встречается в виде редких игольчатых кристаллов. Мезостази́с составляет до 5% породы, сложен он продуктами девитрификации стекла и густо окрашенным зеленым стекловатым остатком. В мезостази́се отмечается присутствие кварца, биотита, эпидота, апатита, кислых плагиоклазов, пироксенов, рудных, цеолитов. Вторичные минералы представлены иддингситом, боулингитом, хлоритом, карбонатом, тальком; развиты по мезостази́су, трещинам в оливине, пироксене.

Отличие оливиновых долеритов от оливинсодержащих долеритов выражается в повышенном содержании оливина (до 20% в нижних частях разрезов интрузий), появлении элементов офито-коккитовой структуры, а также в уменьшении количества мезостази́са и некотором увеличении основности плагиоклаза.

Толейтовые долериты характеризуются повышенным содержанием мезостази́са (до 10%) и толейтовой структурой.

Характерными особенностями габбродолеритов являются более крупные размеры кристаллов и приблизительно одинаковая степень идиоморфизма во взаимоотношениях плагиоклаза с моноклинным пироксеном. Для пород характерно невысокое содержание оливина или полное его отсутствие.

Порфи́ровые микродолериты – темно-серые, черные массивные породы. Типичный минеральный состав и структурные особенности: гломеропорфи́ровые сростки таблиц плагиоклаза (An 60-65) составляет 5-8% породы (в редких случаях порфи́ровые выделения сложены оливином и пироксеном); состав основной массы: плагиоклаз (An 55%) – 45-50%, моноклинный пироксен – 30-35%, оливин – 3-7%, мезостази́с (хлорит, иддингсит–боулингит) – 5-10%, ильменит – 3-5%, биотит – редкие

зерна, апатит – единичные зерна; структура – гломеропорфировая с микродолеритовой основной массой.

Химический состав пород катангского комплекса близок составу долеритов по Р.А. Дели и среднему составу траппов по А.П. Лебедеву. Содержания основных окислов и их взаимоотношения позволяют отнести породы комплекса к группе основных пород нормального ряда натриевой серии (табл. 1). Повышенной щелочностью с увеличением калиевой составляющей отличается шпир габбродолерита из верхней части силла на р. Правой Илани, что говорит о повышении щелочности при формировании конечных дифференциатов. По величине коэффициента глиноземистости породы относятся к умеренно-глиноземистым. Коэффициент фракционирования (железистости) колеблется в пределах 60-70%.

Породы комплекса имеют незначительный диапазон изменения плотности от $2,72 \text{ г/см}^3$ до $3,14 \text{ г/см}^3$ при среднем значении $2,95 \text{ г/см}^3$; характеризуются низкими значениями гамма – активности – до 4 мкР/час; диапазоны изменения магнитной восприимчивости и естественного остаточного намагничивания для большей части изученных образцов составляют соответственно – $200-2\,000 \times 10^{-5}$ ед. СИ и $200-5000 \times 10^{-3}$ А/м.

Породы комплекса характеризуются повышенным относительно кларка для основных пород средним содержанием Cu и пониженными содержаниями Pb, Zn, Co, Ni, Cr. Наблюдается устойчивая прямая зависимость между содержаниями Cu, Zn и Ni; Co, Mo и Ni; обратная зависимость между Ti и Ni.

Наиболее поздними образованиями, прорванными интрузиями, на территории листа являются туфы учамской свиты нижнего триаса. В юрских отложениях на прилегающей с востока территории (лист Р-47-XXXIV) установлены окатанные обломки долеритов. По определениям абсолютного возраста доступными средствами (калий–аргоновым методом) пород толеит–долеритовой формации до настоящего времени не представляется возможным однозначное возрастное решение. Возраст интрузий принят, как раннетриасовый в соответствии с легендой Тунгусской серии листов [25].

Таблица 1

Химический состав интрузивных пород катангского комплекса

№	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	Fe общ	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма
1 ¹	45.91 ²	0.90	15.17	–	–	13.69	0.19	10.41	8.81	1.85	0.33	0.10	0.85	98.21
2	46.90	1.04	15.15	–	–	13.58	0.19	10.86	8.83	2.39	0.37	0.12	0.82	100.3
3	44.32	0.75	15.79	–	–	13.16	0.18	9.97	10.85	1.82	0.23	0.08	1.58	98.73

¹ 1 – долерит оливиновый среднезернистый (средняя часть силла), правый борт р. Подкаменной Тунгуски (напротив устья р. Тайга); 2 – долерит оливиновый среднезернистый (нижняя часть силла), правый борт р. Подкаменной Тунгуски (напротив устья р. Тайги); 3 – долерит оливиновый среднезернистый (нижняя часть силла), междуречье рек Чандымба и Подкаменной Тунгуски; 4 – долерит оливиновый среднезернистый (нижняя часть силла), междуречье рек Тайги и Конякита; 5 – микродолерит оливинсодержащий из подошвы силла, правый борт р. Таимба; 6 – долерит оливинсодержащий среднезернистый (средняя часть силла), правый борт р. Таимбы; 7 – долерит оливинсодержащий мелко-, среднезернистый (верхняя часть силла), междуречье рек Челепчена и Негнедекита, 8 – долерит оливинсодержащий средне-, мелкозернистый правобережье р. Балялаки; 9 – долерит оливинсодержащий мелко-, среднезернистый толеитовый (верхняя часть силла), левобережье р. Таимбы; 10 – микродолерит оливинсодержащий (кровля силла), р. Прав. Илани; 11 – габбродолерит (верхняя часть силла), р. Прав. Илани; 12 – габбродолерит – правобережье р. Таимба.

² Рентгеноспектральные анализы выполнены в лаборатории ФГУГП «Красноярскгеолсъёмка». Аналитик М.А. Авдеева

Продолжение табл. 1

№	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	Fe общ	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма
4	45.51	0.83	16.14	–	–	13.21	0.15	10.23	9.61	1.90	0.33	0.10	1.19	99.23
5	48.37	1.37	15.05	3.66	7.54	–	0.15	11.97	5.46	2.13	0.53	0.16	2.70	99.12
6	50.99	1.14	14.37	1.96	9.80	–	0.20	11.52	5.04	2.10	0.42	0.15	1.91	99.60
7	47.56	1.68	13.09	6.12	8.49	–	0.23	11.65	5.49	2.25	0.51	0.18	1.59	98.84
8	48.55	1.36	14.52	3.56	9.67	–	0.21	11.68	6.21	2.18	0.46	0.16	0.83	99.36
9	49.49	1.05	14.74	1.98	9.75	–	0.15	10.73	6.87	1.94	0.42	0.15	2.59	99.90
10	50.65	1.00	14.07	2.47	8.81	–	0.18	10.05	5.87	2.42	1.43	0.11	2.71	99.80
11	48.01	2.47	14.14	3.17	11.00	–	0.22	8.58	4.47	2.28	2.82	0.20	1.86	99.22
12	48.70	1.29	14.97	3.39	9.27	–	0.22	9.62	5.21	3.03	0.66	0.14	3.64	100.1

Мезозойские интрузивные образования

Представлены гипабиссальными образованиями ультраосновных пород нормального и умеренно-щелочного ряда Хушминского и Чадобецкого комплексов.

Хушминский комплекс карбонатит-пикритовый. Первая фаза ($\omega MZh\check{s}_1$). Впервые выделен В.Н. Котковым в бассейнах рек Ирикты и Хушмы в 1976 г. Комплекс в соответствии с легендой Тунгусской серии листов представлен щелочными-ультраосновными породами и карбонатитами, формирование которых происходило в две фазы. В первую фазу внедрялись щелочные ультраосновные породы, а во вторую карбонатиты. На территории листа ультраосновные породы представлены беспироксеновыми пикритами нормального ряда, которые с долей условности отнесены к хушминскому комплексу. Щелочность пород хушминского комплекса, вероятно, варьирует в широких пределах и изменяется от нормального ряда до щелочного. По материалам изучения интрузий комплекса на листе внесены дополнения в легенду Тунгусской серии.

Также с породами комплекса связаны гидротермальные жилы, выполненные кальцитовыми породами с магнетитом, содержащие оливин, серпентин, перовскит, апатит, флюорит ($cMZh\check{s}_1$).

Беспироксеновые пикриты нормального ряда, выполняют диатрему на левом борту р. Таимба в десяти километрах выше по течению от устья [42]. Морфологически – это субвертикальное тело с размерами в плане 100×250 м, прорывающее карбонатно-терригенные отложения вельминской свиты и маломощные интрузии долеритов и выходящее на дневную поверхность.

Формирование диатремы, вероятно, носило многократный характер. Центральная часть тела сложена серыми, зеленовато-серыми, коричневыми пикритами с массивной текстурой, сериально – порфировой, участками – криптокристаллической структурами. Характерно высокое содержание оливина (Fe_{96-98}) (до 70% породы), представленного двумя генерациями. Первая генерация – порфировые выделения размером 1-5 мм шестиугольной, удлиненной и округлой формы, часто раздробленные, иногда полностью серпентинизированные, с тонкой рудной сыпью; реже цен-

тральные части оливина замещаются карбонатом и имеют серпентин–магнетитовые периферийные каймы. Вторая генерация оливина представлена кристаллами размером до 0,5 мм, присутствующими в серпентинизированной, карбонатизированной основной массе (30% породы) между фенокристаллами первой генерации. Из вторичных минералов, помимо серпентина и карбоната, развиты хлорит, иддингсит–боулингитовые образования. Такими же породами сложены маломощные жилы (от первых до десятков сантиметров), интродуцированные в отложения вельминской свиты на расстояние до десятков метров от основного тела.

Периферийные части диатремы выполнены эруптивной брекчией, кластический материал которой состоит из обломков пикритов и отдельных кристаллов оливина, а цемент представлен магнетит–серпентин–карбонатным субстратом. Обломки имеют угловатую форму и размеры от микроскопических до первых сантиметров. В цементе наряду с обломками нередко присутствуют фенокристаллы оливина ($Fe_{0.96-0.98}$) овальной и округлой формы.

В зоне контакта вскрытой эрозией западной периферийной части тела с вмещающими метасоматически измененными породами развиты рудные брекчии гранатовых скарнов мощностью до первых метров. Представляют собой породы темно–зеленого, темно–серого цветов; в обломочной части преобладают угловатые обломки скарнов размером до 15 см, представляющие собой мелкозернистый агрегат граната (гроссуляр) с хлоритом и диопсидом. Также отмечаются «сливные» участки магнетита мощностью до 5 см в межзерновом пространстве и обрастание по периферии правильными кубическими кристаллами магнетита обломков скарнов при размещении кальцит–хлорит–серпентинового агрегата внутри межобломочного пространства.

Минералогическим анализом в составе пород установлены незначительные переменные содержания ильменита, хромшпинелида, апатита, перовскита, рутила, редко встречаются пикроильменит и альмандин.

Жилы скарнированных пикритов установлены на левобережье р. Илани в районе слияния реклевой и Правой Илани и на правобережье р. Хуларин. Залегание жил субгоризонтальное, согласное с толщиной метасоматически измененных терригенно–карбонатных отложений пролетарской свиты. Мощность жил от 0,01 до 0,1 м.

Макроскопически это светло-серые, зеленовато-серые мелкокристаллические массивные плотные крепкие породы.

Под микроскопом породы на левобережье р. Илани представляют собой апопикритовые карбонат–серпентиновые метасоматиты с пятнистой текстурой и гранолепидобластовой структурой. Состав: карбонат (35-45%), глинисто-серпентиновый агрегат (55-65%) с тонкой вкрапленностью магнетита (до 1%) и с единичными зернами апатита.

В желтовато-коричневой глинисто-серпентиновой массе, вероятно, развитой по ультраосновному стеклу располагаются изометричные до субидиоморфных, иногда корродированные, псевдоморфозы по оливину (монтichelлиту?) бурого слабо анизотропного до изотропного глинисто-серпофитового агрегата. Псевдоморфозы составляют около 30-40% объема породы и имеют размер 0,1-0,7 мм. Карбонат образует ксеноморфные зерна (0,1-1,0 мм), вероятно, выполняющие миндалины и пустоты в апостекловатой массе пикрита.

Жилы на левобережье р. Хуларин сложены скарнированным пикритом (меймечит?) с атакситовой текстурой, с порфиروبластовой, реликтовой микропорфировой, с витрофировой основной массой, структурой. Состав: гроссуляр (20-30%), псевдоморфозы по оливину (монтichelлиту?) – 30-40% апостекловатая глинистая масса (25-30%), рудный до 1%, единичные зерна апатита и вторичный карбонат (5-10%).

Порода состоит из крупных 1,0-4,0 мм изометричных до ксеноморфных зерен гроссуляра, расположенных в буровато-серой основной апостекловатой массе, содержащей мелкие (0,1-0,5 мм) изометричные до субидиоморфных вкрапленники оливина (монтichelлита?) замещенные желтовато-коричневым аморфным (серпофит или керолит) веществом с мельчайшими кристаллами пироксена нарастающего на псевдоморфозы. Карбонат располагается в редких пустотах причудливой формы и неравномерно – по апостекловатой массе, редко по псевдоморфозам порфириновых вкрапленников.

Широкое развитие метасоматических процессов наложенных на жильные ультраосновные породы, отсутствие неизмененных порфириновых вкрапленников не дает возможности окончательно определить состав исходной породы. По аналогии с вы-

явленными на левобережье р. Таимбы ультраосновными породами выше охарактеризованные образования, вероятнее всего, являются беспироксеновыми пикритами.

По петрохимической характеристике пикриты близки к кимберлитовым породам, но имеют пониженную щелочность (табл. 2). Мезозойский возраст диатремы принят в соответствие с серийной легендой.

Чадобецкий комплекс кимберлит-карбонатитовый. Первая фаза. (1MZ \check{c} d₁). На территории листа комплекс ультраосновных пород умеренно-щелочного ряда представлен кимберлитовыми трубками взрыва «Хоркич» и «Тайга», расположенными в южной части листа. Структурно они находятся в трассе Ковино–Кординской кимберлитоконтролирующей зоны в пределах Косвино-Хоркичского конседиментационного поднятия.

Трубка «Хоркич» расположена в междуречье рек Тайгикуна и Нембы. Открыта в 1991 г. в ходе проведения алмазопроисловых работ [42].

В рельефе диатрема образует слабовыраженную изометрическую вершину на склоне с абсолютной отметкой 325 м.

Размеры тела в плане составляют 135×85 м. Вмещающими породами на современном эрозионном срезе являются известняки алевроитистые, аргиллиты коричневатого-красного цвета черно-островской свиты.

Наземной магнитной съемкой над трубкой оконтурена положительная магнитная аномалия интенсивностью до +2000 нТл с характерной для кимберлитовых трубок зоной отрицательных значений магнитного поля интенсивностью -400 нТл. Гравиразведкой зафиксирована слабовыраженная отрицательная аномалия [42].

Кимберлитовая брекчия, выполняющая трубку, на 20-40% состоит из ксенолитов (от первых миллиметров до 10 см и редко, более), представленных угловатыми и округлыми обломками долеритов, углистых аргиллитов и углей, терригенно-карбонатных, терригенных пород и известняков. Редко отмечаются слюдяные «желваки» – агрегатные скопления размером 5-8 см, состоящие, в основном, из разновеликих пакетов и кристаллов черной слюды (глиммериты). Содержание обломков осадочных пород достигает 90% от общего количества ксенолитов.

Таблица 2

Химический состав пикритов хушминского комплекса

№	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма
1 ³	26.67 ⁴	0.63	7.20	2.76	0.65	0.04	13.75	26.95	0.10	<0.05	0.02	21.80	100.57
2	30.58	0.50	8.50	2.63	0.93	0.02	6.31	31.29	<0.05	<0.05	0.12	17.84	98.72
3	23.18	0.32	10.50	2.38	1.15	0.03	15.06	23.98	<0.05	<0.05	0.04	22.08	98.72
4	30.58	0.61	6.10	2.52	0.72	0.03	14.19	27.00	<0.05	<0.05	0.04	18.84	100.63

³ 1–4 – пикрит беспироксеновый нормального ряда, (левобережье р. Таимбы)

⁴ Силикатные анализы выполнены в центральной лаборатории ГГП «Красноярскгеология»

Цемент кимберлитовой брекчии глинисто–хлорит–карбонат–серпентиновый с высоким содержанием автолитовой кластики (до 40-60%) с выделениями флогопита (от долей миллиметра до 4 см) и реже с кристаллами пикроильменита размером до 0,5 см. Автолиты имеют округлую и эллипсовидную форму. Размер автолитов от долей мм до 1,5 мм, редко до 8 мм. Они неравномерно распределены в связующей массе брекчии. Структура автолитов порфировая, что обусловлено наличием вкрапленников оливина, реже флогопита, пикроильменита, перовскита, погруженных в стекловатую, участками тонкораскристаллизованную массу. Минералы основной массы автолитов – флогопит второй генерации, хромдиопсид, хромшпинелиды, пикроильменит.

Кроме того, присутствуют обломки, сложенные минералами основной массы, а также отдельные зерна пикроильменита, флогопита первой генерации и, очень редко, хромдиопсида.

Оливин представлен субидиоморфными кристаллами размером 0,5-1 мм, встречаются отдельные кристаллы размером до 5-6 мм.

Флогопит представлен двумя генерациями. Флогопит второй генерации в виде агрегата мелких (тысячные доли миллиметра) пластинок слагает основную массу автолитов, обрамляет выделения оливина и флогопита первой генерации. Флогопит первой генерации образует крупные (1,5-2 мм) выделения, нередко содержащие включения мелких субидиоморфных зерен оливина.

Пикроильменит присутствует в ядрах автолитов в виде ксеноморфных зерен размером до 3 мм, и зерен значительно меньших размеров среди минералов основной массы автолитов.

Хромшпинелиды образуют октаэдрические или изометричные субидиоморфные зерна размером менее 0,05 мм, неравномерно рассеянные среди минералов основной массы автолитов.

Хромдиопсид, помимо редко встречающихся обломков зерен в цементирующей массе брекчий, распространен среди минералов основной массы автолитов, где образует ксеноморфные и призматические зерна размером менее 0,05 мм.

Перовскит отмечен как в ядрах автолитов, так и в составе основной массы, где образует лейкоксенизированные бурые изометричные зерна размером до 0,1 мм.

Все минералы автолитов подвержены замещению вторичными минералами. Наиболее интенсивно изменен оливин, обычно полностью замещенный серпентином, кальцитом, тальком, иддингситом, боулингитом. В меньшей степени изменен флогопит первой и второй генерации, замещенный минералами группы хлорита и кальцитом. Среди продуктов замещения пикроильменита и хромшпинелидов установлены перовскит, сфен и лейкоксен.

Ксенолиты флогопитовых пород отмечаются в отдельных частях диатремы. Они либо сложены флогопитом с небольшим количеством зерен оливина, либо имеют более сложный состав: флогопит – 50%; серпентинизированный оливин – 20%; моноклинный пироксен – 20-25%; хромшпинелиды – 5%. Ксенолиты обволакиваются флогопитом второй генерации основной массы брекчии, ориентированно повторяющим очертания ксенолита. Редко встречаются кристаллобласты кварца, плагиоклаза, калиевого полевого шпата, гидробиотита, турмалина, эпидота, клиноцоизита, циркона.

Минералогическим анализом в породах диатремы установлены содержания минералов в тяжелой фракции (выход в пределах 1,4-16,9 кг/т): магнетит – от 9% до 67%; пикроильменит – от 35% до 75%; обломки пород слюдисто-серпентинового состава с включениями магнетита – от 0 до 33%; моноклинные пироксены – от 0 до 5%; хромдиопсид – единичные зерна; хромшпинелиды – от единичных зерен до долей %; пироп – от 0 до десятков зерен на тонну исходной породы (без разделения на фракции); пирит – от 0 до 2%; лимонит – от 0 до долей %; лейкоксен – от 0 до 50%.

Среди барофильных минералов, представленных пиропами, установлены индивиды с относительно высокой хромистостью (более 5% Cr_2O_3), однако в процентном отношении количество таких пиропов незначительно, что характерно для не алмазных кимберлитов. Соотношение пиропов перидотит–пироксенитовых и эклогитовых парагенезисов составляет 11:1.

По петрохимической специализации кимберлиты трубки «Хоркич» сопоставимы с кимберлитами Чадобецкого поднятия и с раннемезозойскими кимберлитами северных районов Якутской кимберлитовой провинции (табл. 3). Породы трубок перечисленных кимберлитовых полей характеризуются повышенным содержанием SiO_2 и пониженным MgO [8]. Кроме того, породы вскрытой и опробованной части

трубок (0-50 м) подверглись интенсивному химическому выветриванию, что в значительной мере предопределило своеобразие их химического состава. Относительно высокое (в среднем 38-39%) содержание SiO_2 связаны с присутствием в автолитовой брекчии ксеноматериала мелкопесчаной и алевритовой размерности, захваченного расплавом при прорыве терригенных осадочных пород. Песчинки представлены, в основном, кварцем, содержание которого варьирует и влияет на состав породы.

По средним содержаниям микроэлементов трубка «Хоркич» также сопоставима с мезозойскими трубками Чадобецкого поднятия («Брусская», «Фигурная») [42].

Возраст трубки «Хоркич» геологически определяется, как послетрапповый: в брекчии присутствуют обломки долеритов. В ксенолитах углистых алевропесчаников, отобранных из взрывной брекчии, установлен катский комплекс микрофлористических остатков верхнего карбона.

Абсолютный возраст кимберлитовой трубки «Хоркич», определенный калий-аргоновым методом по флогопиту, составляет 225 ± 10 млн. лет [42].

Трубка «Тайга» расположена в пяти километрах к северо-востоку от устья реки Хорольгокта, в среднем течении реки Тайга. Открыта в 1992 г. в ходе проведения алмазопромысловых работ [42].

В рельефе диатрема не выражена. В плане имеет «гантелевидное» с двумя эпицентрами очертание. Размеры составляют 250×120 м. На современном эрозионном срезе вмещающие породы представлены песчаниками и алевролитами коричневатокрасного цвета вельминской свиты.

Магнитная аномалия над трубкой характеризуется двумя положительными пиками: +1050 нТл над северо-западным и +910 нТл над юго-восточным эпицентрами.

По структурно-текстурным особенностям, петрографическому составу и петрохимическим характеристикам, а также по наличию барофильных минералов, породы, вмещающие диатрему, сопоставимы с кимберлитовыми брекчиями трубки «Хоркич».

В рельефе диатрема не выражена. В плане имеет «гантелевидное» с двумя эпицентрами очертание. Размеры составляют 250×120 м. На современном эрозионном срезе вмещающие породы представлены песчаниками и алевролитами коричневатокрасного цвета вельминской свиты.

Таблица 3

Химический состав кимберлитов Чадобецкого комплекса

№	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма
1 ⁵	38.40 ⁶	3.35	8.00	5.75	4.18	0.12	5.66	16.12	0.63	1.91	0.48	8.98	93.58
2	39.56	3.68	6.80	5.39	4.86	0.14	7.97	16.12	0.28	1.45	0.51	11.32	98.08
3	39.94	3.57	7.42	5.45	4.58	0.13	8.34	16.00	0.50	1.26	0.54	11.71	99.44
4	40.32	3.11	8.48	5.72	4.20	0.11	7,34	16,25	0.34	1.75	0.44	11.42	99.48
5	38.84	2.54	9.02	4.24	4.00	0.10	7.00	13.76	0.83	2.83	0.31	14.27	97.74
6	40.28	3.90	8.90	8.16	2.66	0.13	10.44	14.31	0.37	1.56	0.72	9.33	100.76
7	37.68	3.85	8.10	8.09	2.73	0.14	11.06	14.69	0.46	1.12	0.69	10.06	98.67
8	38.98	3.85	8.15	8.01	2.58	0.15	10.50	15.06	0.34	1.64	0.68	9.45	99.39
9	40.28	3.64	8.15	7.53	2.73	0.13	10.50	14.44	0.40	1.46	0.65	9.24	99.15
10	36.37	3.64	7.2	7.85	2.22	0.17	13.06	13.31	0.35	1.56	0.64	12.36	98.73
11	38.90	3.64	8.15	7.92	2.66	0.13	11.12	13.81	0.38	1.53	0.69	9.51	98.44

⁵ 1–4 – кимберлиты трубки «Хоркич»; 5-14 – кимберлиты трубки «Тайга».

⁶ Силикатные анализы выполнены в центральной лаборатории ГГП «Красноярскгеология».

№	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п	Сумма
12	40.28	3.75	8.10	8.50	2.36	0.17	10.25	14.56	0.46	1.51	0.62	9.13	99.69
13	37.68	3.79	8.10	8.40	2.66	0.14	12.62	13.31	0.42	1.50	0.70	11.01	100.33
14	38.98	3.85	8.15	7.92	2.66	0.14	10.94	13.94	0.28	1.73	0.69	9.63	98.91

Магнитная аномалия над трубкой характеризуется двумя положительными пиками: +1050 нТл над северо-западным и +910 нТл над юго-восточным эпицентрами.

По структурно-текстурным особенностям, петрографическому составу и петрохимическим характеристикам, а также по наличию барофильных минералов, породы, выполняющие диатрему, сопоставимы с кимберлитовыми брекчиями трубки «Хоркич».

Породы трубки «Тайга» отличаются меньшим содержанием слюды, средний размер ксеноморфных кристаллов которой не превышает 1-2 мм. Обломочная часть брекчии представлена осадочными породами (мергели, песчаники углистые, алевролиты, аргиллиты, известняки) псаммитовой размерности, наиболее крупные обломки представлены долеритами. Цемент брекчий существенно карбонатизирован. Автолиты составляют основную массу цемента, размер их больше чем в трубке «Хоркич» и достигает 0,5–1,0 см.

По наличию в кимберлитовой брекчии ксенолитов долеритов и углистых пород, вероятно, чинокской свиты и по апологии с трубкой «Хоркич», возраст трубки «Тайга» принимается как раннемезозойский.

Контактовые и гидротермально-метасоматические образования

Экзоконтактовые изменения пород, вмещающих интрузии долеритов катангского комплекса, вызваны преимущественно термальным воздействием интрузий.

Выражаются они в слабой мраморизации карбонатных пород, ороговиковании и хлоритизации карбонатно-терригенных разностей, в окварцевании песчаников, до превращения их в кварцитовидные песчаники за счет перекристаллизации и развития кварцевого цемента.

На контакте долеритов с туфогенными отложениями происходит ороговикование до полной перекристаллизации. По внешнему виду эти породы мало отличаются от микродолеритов. На выветрелой поверхности они серые с заметной обломочной структурой. Под микроскопом – представляют собой плагиоклаз–пироксеновые роговики с бластокластической структурой и гранобластовой структурой основной массы. Обломки, составляющие в породе 25-50%, представлены порфирированными долеритами, витробазальтами, обломками плагиоклаза. Как в обломках, так и в основной

массе сохранились порфиновые и гломеропорфиновые выделения плагиоклаза, заключенные в гранобластовый агрегат моноклинного пироксена.

Как правило, в измененных породах сохраняются первичные структуры и текстуры. Мощность – до первых метров.

Наиболее интенсивные изменения на контактах с вмещающими породами, а также проявления процессов метасоматоза и образования продуктов, низкотемпературных гидротерм на завершающей стадии магматизма на территории листа пространственно и, по-видимому, парагенетически связаны с образованием тел беспироксеновых пикритов нормального ряда хушминского комплекса. В левом борту р. Таимба метасоматически измененные породы, обрамляющие пикритовое тело, в плане имеют площадь $1 \times 1,4$ км, вытянутую в субширотном направлении, фиксируемую аномальным положительным магнитным полем. Для этих образований характерна невыдержанность состава и сложная зональность. Породы представлены пироксен–гроссуляр–кальцитовыми, гроссуляровыми, серпентин–бруситовыми скарнами, а также линзовидными телами плотных тремолитовых метасоматитов в гранатовых скарнах мощностью до 1-1,5 м, развитых вблизи выходов пикритов. Для скарнов характерна горизонтальная полосчатость, обусловленная линейно-вытянутыми скоплениями гроссуляра, наследующая слоистость карбонатно-терригенных пород вельминской свиты. Переход скарнов к неизмененным породам вельминской свиты постепенный через скарнированные породы. Изменениям, выражающимся в хлоритизации, биотитизации подвержена также маломощная пластовая интрузия оливинсодержащих долеритов, обнажающаяся над урезом воды в левом борту р. Таимба.

В скарнах установлены незначительные переменные содержания апатита, перовскита, циркона, альмандина, ильменита, пирита, биотита.

Процессы скарнообразования протекали, по-видимому, одновременно с образованием «жильных» пикритов – начальной стадией формирования пикритовой диатремы, и завершились до внедрения эруптивных брекчий, слагающих периферийные части тела, о чем свидетельствует присутствие в последних ксенообломков скарнов.

Зоны скарнов и скарнированных пород размещены так же на правобережье р. Хуларин, на правобережье р. Таимба и в районе слияния реклевой и Правой Илани.

На правобережье р. Хуларин скарны развиты на левом крутом борту безымянного ручья. На них формируется аномальный бугристо-западинный рельеф. В плане они занимают площадь $0,2 \times 0,2$ км и сопровождаются зоной скарнированных пород площадью 1×1 км.

Скарнированы карбонатно-терригенные отложения вельминской и терригенно-карбонатные пролетарской свит. Скарны представляют собой зеленовато-серые мелко-среднезернистые массивные и полосчатые породы. По составу это гроссуляр-андрадитовые и пироксен-гранатовые скарны с переменным содержанием кальцита (10-35%), глинисто-хлорит-серпентин-пироксенового агрегата (10-15%) и единичными зернами волластонита, апатита, гематита, лимонита. Для скарнов характерна пятнистая, атакситовая, за счет неравномерного распределения граната, и реликтовая слоистая, обусловленная линейно-вытянутыми скоплениями граната, текстуры. Переход к неизменным породам постепенный через зону скарнированных пород.

На правобережье р. Таимба скарны развиты на изометричной вершине диаметром около 100 м на склоне средней крутизны. Скарнированы карбонатно-терригенные породы вельминской свиты. На вершине наряду со скарнами элювий глыб крупнокристаллической карбонатной породы. Макроскопически скарны представляют собой зеленовато-серые мелкозернистые массивные породы. В центральной части на вершине развиты пироксен-везувиан-гранатовые скарны, сложенные гроссуляр-андрадитом (25-35%), везувианом (25-35%), диопсидом (10-15%), кальцитом (10-20%), бруситом (до 5%), хлорит-серпентиновым агрегатом (10-20%), акцессорные апатит и гематит. По периферии вершины развиты пироксен-пренитовые метасоматиты, состоящие из пренита (75-80%), диопсида (15-20%) и эпидот-цоизита (до 5%).

Переход скарнов к неизменным породам вельминской свиты постепенный и по самой периферии вершины развиты скарнированные мергели, в которых пятнами формируется криптозернистый агрегат пироксена, крипточешуйчатый агрегат хлорита, мелкие центрические образования и сноповидные агрегаты пренита, эпидот-цоизита. В скарнированных породах сохраняется линзовидно-слоистая текстура.

Минералогическими анализами в скарнах установлены незначительные содер-

жания апатита, перовскита, циркона, турмалина, альмандина, лейкоксена, ильменита, пирита, гематита, магнетита.

В районе слияния реклевой и Правой Илани в поле развития прожилков метасоматически измененных пикритов и субпластовых тел гидротермальных карбонатных пород широко развиты процессы аргиллитизации и карбонатизации исходных карбонатно-терригенных отложений пролетарской свиты.

В двух километрах от диатремы хушминского комплекса в юго-восточном направлении, в левом борту реки Таимба, в породах вельминской свиты выявлено [42] горизонтальное линзовидное тело мощностью до первых десятков метров с прослеженным простиранием на сотни метров, сложенное практически мономинеральной породой, содержащей до 95% кальцита. Порода светло-серого цвета мелко- и среднекристаллическая. Атакситовая текстура обусловлена наличием участков с кристаллами кальцита различной размерности и неравномерной вкрапленностью магнетита.

Минералогическим анализом в породе установлены незначительные переменные содержания апатита, флюорита, барита, циркона, турмалина, эпидота, сфена, альмандина, ильменита, пирита.

Породы, состоящие из крупнозернистого (до 1 см) кальцита с редкой вкрапленностью мелких зерен магнетита, установлены на правом берегу р. Топто, в 1,5 км от западной рамки листа. В рельефе образуют грядобразное поднятие высотой до 3 м, шириной до 5 м и протяженностью до 50 м.

Субпластовые тела мраморовидных карбонатных пород мощностью 1-6 м выявлены в бортах рек Илани, Правой и Левой Илани в районе их слияния. Субпластовые тела мощностью 1-3 м и крутопадающие жилы аналогичных пород (до 0,1 м) выявлены на правом берегу р. Хуларин. Элювиальные развалы глыб карбонатных пород в зоне скарнов размещены на правом берегу р. Таимбы в 3 км к юго-западу от устья р. Гуявун.

Контакты субпластовых тел и жил со скарнами и скарнированными породами вельминской и пролетарской свит резкие четкие. Субвертикальные карбонатные жилы пересекают скарны и жилы скарнированных ультраосновных пород, захватывая их обломки и являются наиболее поздними образованиями.

Макроскопически это средне- и крупнокристаллические породы светло-серого до белого цвета с неравномерно рассеянной тонкой вкрапленностью магнетита и желто-зеленого серпентин–глинистого агрегата. Текстура породы пятнистая за счет участков с кристаллами кальцита разной размерности и неравномерной вкрапленности магнетита.

Микроскопически порода имеет массивную текстуру и неяснопорфировую структуру с аллотриоморфнозернистой основной массой. Сложена она манганокальцитом (80-95%), реликтами оливина (2-3%), флогопитом (1-2%), серпентином (5-10%), рудным (1-10%), флогопит-серпентиновым агрегатом (5-7%), акцессорный апатит, иногда перовскит.

В целом порода сложена крупными (1-10 мм) ксеноморфными кристаллами манганокальцита (термические анализы), отдельные зерна которого имеют округлую или удлиненно призматическую форму (псевдоморфозы по оливину?). В кристаллах манганокальцита размещаются округлые или призматические зерна оливина? нацело замещенные серпентином (бурый почти изотропный – хризотил) и единичные красно-коричневые изометричные чешуйки (до 1,5 мм) флогопита. В интерстициях между зернами кальцита и в виде пленок вокруг зерен располагается флогопит–серпентиновый, глинисто–слюдисто–серпентиновый агрегат, возможно, развивающаяся по ультраосновному вулканическому стеклу. Иногда серпентин выполняет каплевидные обособления в кристаллах кальцита, вероятно, замещая выделения ультраосновного вулканического стекла. В интерстициях между зернами кальцита так же встречаются псевдоморфозы серпентина по оливину.

Рудные минералы – магнетит, гидроокислы железа располагаются в виде цепочек и скоплений, где зерна (0,05-0,3 мм) имеют неправильную форму. Редко образуются идиоморфные кристаллы магнетита (1-2 мм) и его скопления.

Апатит выделяется в виде игольчатых кристаллов (до 0,1 мм) и сноповидных агрегатов в карбонате и в серпентине.

Перовскит формируется в виде буро-красных зерен неправильной, изометричной до ксеноморфной формы (до 0,1 мм) и располагается между зернами карбоната, редко – включения в карбонате.

Минералогическими анализами протолочек из карбонатных тел в тяжелой фракции установлены: магнетит (85-99%), лимонит, гематит (0,5-12%), моноклинный пироксен (до 1%), апатит (до 0,2%) и единичные зерна циркона, турмалина, альмандина, гроссуляра, эпидота, пирита, флюорита, биотита, рутила, хромшпинелидов.

Тяжелая фракция протопочки из карбонатной породы с правобережья р. Таимба на 5% состоит из перовскита, на 60% из псевдоморфоз лейкоксена по перовскиту, на 30% из глинисто–серпентин–лейкоксеновых агрегатов, на 5% из лимонита и гематита и единичных зерен рутила, турмалина, флюорита, эпидота, альмандина, моноклинного пироксена, циркона, серпентина (псевдоморфозы по оливину, монтichelлиту).

По-видимому, эти образования являются продуктом заключительной гидротермальной стадии магматизма и связаны с формированием ультраосновных пород нормального ряда.

Некоторыми исследователями подобные образования диагностируются как карбонатиты, но отсутствие характерной для карбонатитов геохимической специализации, а также отсутствие на территории выявленных интрузивных комплексов ультраосновных пород щелочного ряда не позволяет делать такие выводы.

4. Тектоника

Территория листа расположена в юго-западной части Сибирской платформы на юго-восточном фланге Байкитской антеклизы.

Район имеет двухчленное строение. Выделяются два структурных этажа – складчатый метаморфизованный фундамент и осадочно-вулканогенный чехол [27].

Морфоструктура поверхности фундамента имеет блоковое строение. По данным геофизических исследований, проводимых в процессе нефтепоисковых работ [55, 96, 52, 86, 67, 68, 79, 80, 81], глубина залегания поверхности фундамента составляет 3,5-5,5 км. В материалах структурных построений последних лет [37, 102] приводятся цифры от 2,5 до 5,0 км.

Вещественные доказательства дорифейского возраста кристаллического основания в юго-западной части платформы получены в результате нефтепоискового бурения в районе Юрубчено-Тохомской зоны поднятий, где на глубинах от 1,9 до

2,2 км вскрыты гранитоиды архейского возраста (2,6-2,7 млрд. лет).

Кристаллический фундамент в пределах площади листа сложен гранитогнейсами и базифицированными метаморфическими породами, реже гранитами (рис. 4.1).

В целом консолидированная часть земной коры на площади разуплотнена, о чем свидетельствует аномально низкая ее мощность (8-10 км), разуплотнение по данным глубинного магнитотеллурического зондирования (ГМТЗ) прослеживается и в верхней мантии [54].

По данным комплексной интерпретации региональных геофизических материалов на площади в составе фундамента выделяются ряд пластовых интрузий основного состава и штокообразные тела ультраосновного состава.

В платформенном чехле района выделены три структурных яруса, разделенные стратиграфическими перерывами: рифейский, вендско-нижнепалеозойский, верхнепалеозойско-нижнемезозойский [27].

Рифейский структурный ярус представлен отложениями камовской серии среднего–верхнего рифея, вскрытыми на глубине 2224-2486 м скважиной 11 на левом берегу р. Подкаменной Тунгуски у п. Ошарово [47]. По данным сейсморазведочных работ на площади в пределах этого яруса выделены Усть-Тайгинский вал и Косвинское поднятие.

Вендско-нижнепалеозойский структурный ярус объединяет отложения венда, кембрия, ордовика. Отложения венда, нижнего и среднего кембрия на территории вскрыты двумя глубокими скважинами [47]. Отложения черноостровской и вельминской свит, закартированы в южной и юго-восточной части площади в бассейне рек Подкаменной Тунгуски, Тайги, Нембы, Таимбы. Отложения ордовика распространены на водоразделах рек Топто, Черемо, Чэлэпчэн, Оллонокон, в верховьях реки Таимбы. В верхнем течении рек Чандымбы и Таимбы отложения яруса перекрыты породами карбона, перми и триаса.

Наличие маркирующих горизонтов строматолитовых доломитов и известняков в отложениях вельминской и черноостровской свит позволяют достаточно достоверно реконструировать на площади структуры вендско-нижнепалеозойского яруса. Структурой первого порядка в пределах территории является [27, 102, 79] Камовский свод.

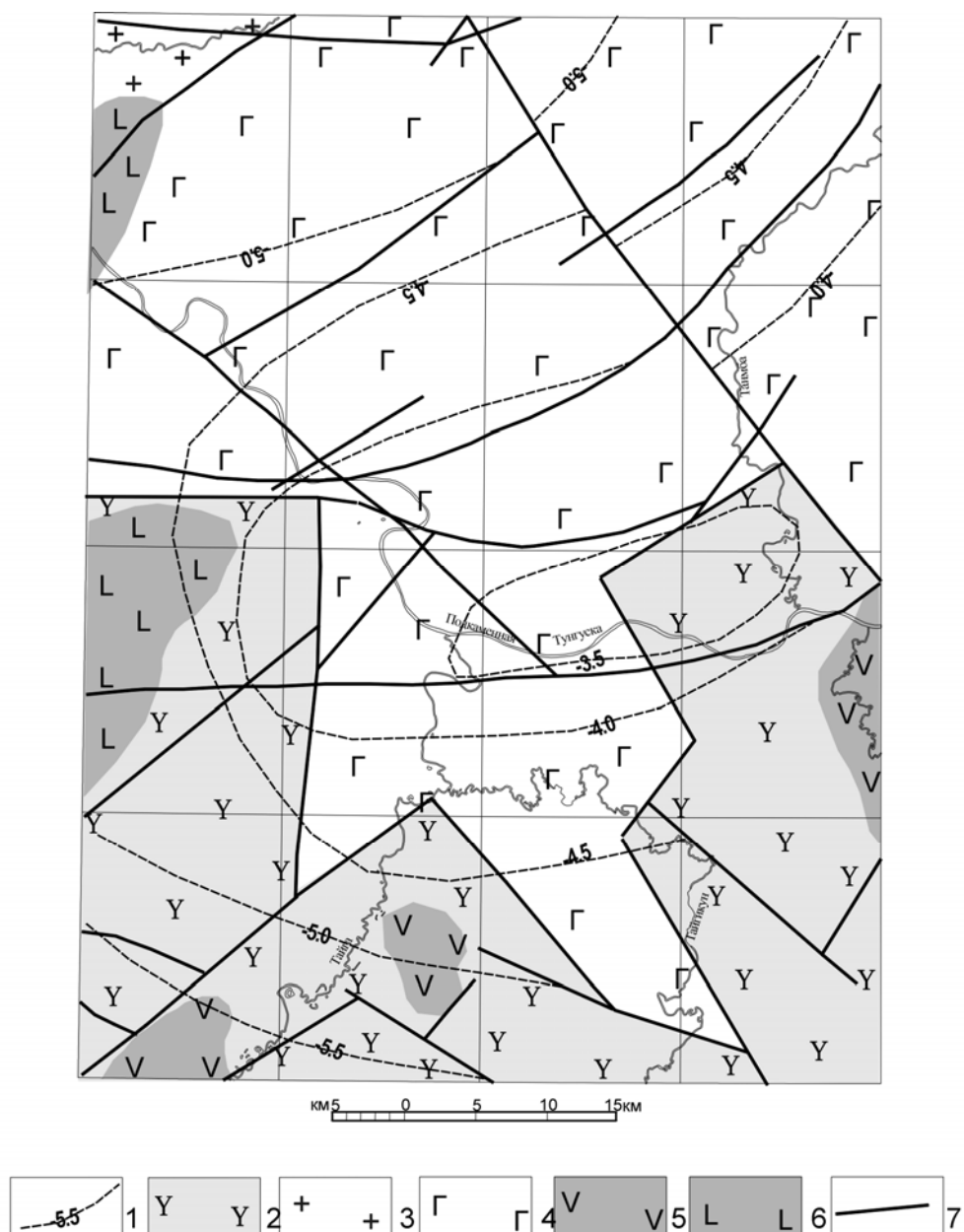


Рис. 4.1 Схема строения кристаллического фундамента по геофизическим данным

1 - изогипсы поверхности кристаллического фундамента (в километрах) по данным сейсморазведки (Ляхов С.В., 1996); 2-4 - предполагаемые блоки фундамента различного вещественного состава, выделенные по характеру аномального гравитационного поля (2 - преимущественно базифицированные породы, создающие повышенное поле; 3 - граниты, отмечающиеся значительным понижением поля; 4 - преимущественно гнейсы, создающие умеренно изменчивое поле); 5 - предполагаемые штокообразные интрузивные тела ультраосновного состава, выделенные по областям пространственного соответствия локальных повышений гравитационного и магнитного полей; 6 - предполагаемые интрузии основного состава, выделенные порегиональным магнитным аномалиям; 7 - предполагаемые тектонические нарушения, выделенные по линейным зонам повышенного горизонтального градиента гравитационного и магнитного полей, данным сейсморазведки

По подошве вельминской свиты также выделены структуры второго порядка – Чандымба–Нембинская впадина (I) и Косвино-Хоркичское поднятие (II). Оконтурированы они по стратоизогипсе 220 м. В пределах Косвино-Хоркичского поднятия на уровне кровли отложений тэтэрской свиты вендско-раннекембрийского возраста, по материалам сейсморазведочных работ, подтвержденных нефтепоисковым бурением, выделены Верхнекосвинское и Огоньское поднятия [37, 102].

Пликативные структуры второго порядка в районе осложнены серией мелких поднятий и прогибов.

Косвино-Хоркичское поднятие расположено в южной части площади. Площадь поднятия 1 400 км². Амплитуда – 110 м.

В пределах поднятия, в наиболее приподнятых частях по изогипсе 300 м выделены Косвинский вал (16) и Хоркичский (17) купол. Амплитуда структур не превышает 20-30 м.

Чандымба-Нембинская впадина расположена, в основном, в правобережной части Подкаменной Тунгуски и приустьевых частях рек Тайги и Нембы. Площадь впадины – 2 700 км². Амплитуда впадины в наиболее ее прогнутой части, в бассейне реки Чирикэ, достигает 170 м. В северо-восточной части структуры верхняя часть разреза сложена вулканогенными отложениями триаса и инъецирована интрузиями долеритов.

В пределах впадины (по стратоизогипсе 180 м) выделены структуры третьего порядка – Чирикэвская брахисинклиналь (3), Лево-Чандымбинский свод (4), Ненг-недекитский свод (5), Хуларинский свод (6), Атыркаканская брахиантиклиналь (7), Чэлэпчэнская седловина (8), Оллоноконская брахисинклиналь (9), Усть-Хуралинская брахисинклиналь (10), Черемовская брахисинклиналь (11), Усть-Тайгикунская седловина (12).

Большинство структур в плане имеют изометрическую форму, площадь варьирует от первых десятков до 165-290 км², амплитуда поднятий не превышает 40-60 м. Падения слоев на бортах структур составляют 1-2⁰, редко достигают 5-6⁰.

Верхнепалеозойско-нижнемезозойский структурный ярус объединяет отложения карбона, перми и триаса, т.е. единого тектоно-магматического цикла, в процессе которого произошло формирование угленосной толщи и широкомасштабное проявление

базитового магматизма. В верхнепалеозойско-нижнемезозойском структурном ярусе на площади выделены верхнепалеозойский и нижнемезозойский подъярусы.

Верхнепалеозойский структурный подъярус представлен отложениями тычанской, чинокской, еробинской свит. Отложения яруса фрагментарно сохранены на локальных участках, залегают несогласно на различных стратиграфических уровнях от среднего кембрия до ордовика. Структуры имеют «наложенный» характер. Суммарная мощность отложений яруса не превышает 60-70 м.

По подошве каменноугольных отложений выделены Чирикэ–Дягдакаглинская (2) и Дагалдынская мульды (19). Контуры структур ограничены стратоизогипсой 390 м и своими границами выходят за пределы площади. Простираание Чирикэ–Дягдакаглинской мульды северо-западное, Дагалдынской – северо-восточное. Амплитуда пликативных структур не более 60-120 м.

Нижнемезозойский структурный подъярус включает вулканогенные отложения нижнего триаса залегающие с размывом на породах верхнепалеозойского подъяруса и вендско-нижнепалеозойского яруса.

По подошве отложений учамской свиты в пределах площади выделены пликативные структуры третьего порядка: Водораздельный вал (1) и Чирикэ–Дягдакаглинская мульда (2). Границы структур отрисованы по стратоизогипсам 390 м. Амплитуды структур от 50 до 60 м. Структуры осложнены серией мелких прогибов и поднятий, возможно, часть из них, имеет блоковый характер, а формирования их произошло во время внедрения интрузий долеритов.

К блоковым структурам относятся Тарыдакский горст (13), Верхне-Хуларинский грабен (14), Ошаровский грабен (15), Тайгикунский грабен (18). Большинство структур имеют линейный характер и приурочены к основным разрывным нарушениям. Протяженность структур от 11 до 35 км, ширина от 2 до 6 км, амплитуда 20 м. Небольшая амплитуда смещения определяет некоторую условность выделения блоковых структур.

Значительную часть пликативных структур чехла следовало бы отнести к классу инъективных структур, поскольку формирование их напрямую связано с «трапповой» активизацией раннего триаса.

Тектонические структуры площади имеют отражение в региональных геофизических полях. Пликативные поднятия по кровле рифея и кембрия, в общем, плане, характеризуются положительными остаточными аномалиями поля сила тяжести со значениями от -4 до +4 мГл. Отрицательные структуры, выполненные угленосно-терригенными отложениями карбона, перми и вулканогенными образованиями триаса характеризуются отрицательными остаточными гравитационными аномалиями.

Чандымба–Нембинская впадина и Косвино-Хоркичское поднятие наиболее отчетливо выделяются по характеру магнитного поля. Для впадины характерно преобладание мозаичного, знакопеременного поля с резкими градиентами и интенсивностью порядка первых тысяч нТл. Это характерно для полей с развитием долеритов и туфов, обладающих высокой и неоднородной намагниченностью.

В пределах Косвино-Хоркичского поднятия, где на поверхности выходят преимущественно немагнитные кембрийские образования, преобладает спокойное поле, осложненное отдельными локальными слабоградиентными аномалиями. Последние фиксируют глубинные магматические объекты. Небольшие по площади области мозаичного, знакопеременного поля отражают близповерхностные и выходящие на поверхность интрузии долеритов.

Пликативные структуры третьего порядка, выделенные геологическим картированием, также находят отражение в локальных аномалиях силы тяжести.

Лево-Чандымбинский свод, Хоркичский купол, Водораздельный вал характеризуются положительными локальными аномалиями интенсивностью от 0,5 до 2 мГл. Чирикэ–Дягдакаглинская мульда, Чирикэвская брахисинклиналь, Дагалдынская мульда характеризуются отрицательными аномалиями от 1 до 2 мГл.

Разрывные нарушения на территории листа имеют достаточно широкое развитие. Преобладают нарушения северо-восточного и северо-западного простираний. Выделяются главные и второстепенные разломы. К главным отнесены Кординский (1) и Катангский (2) разломы. Условно главными определены сквозные глубинные разломы, проявляющиеся в фундаменте. Они прослеживаются за пределы площади на сотни километров. В большинстве случаев главные разломы являются магмоподводящими долгоживущими, неоднократно активизированными. В эпоху раннемезо-

зойской тектономагматической активизации на раннем этапе разломы являлись магмоподводящими, что проявилось в выполнении их дайками долеритов, а на более позднем этапе в результате подновления по ним происходило уже смещение интрузий. Структурообразующая роль их очевидна.

Главные разломы по материалам аэро- и космических съемок выделяются зонами повышенной трещиноватости. Вдоль разломов часто образуются узкие протяженные блоковые структуры – горсты, грабены.

Большая часть нарушений на площади имеют амплитуду смещения 20-40 м. Нарушения представлены сбросами, падение сместителя вертикальное или крутое ($70-80^{\circ}$). В береговых обнажениях по разломам наблюдаются зоны дробления, мелкие приразломные складки, флексуры с крутыми (до $50-60^{\circ}$) углами залегания слоев.

Разломы в геофизических полях выражены протяженными линейными градиентными зонами, границами резкой смены морфоэлементов магнитного поля, цепочкам протяженных линейных аномалий различного знака.

Разрывные нарушения площади неразрывно связаны с тектоническим развитием крупных структур юго-восточной части Сибирской платформы.

Параллельно с эволюцией Иркиннеево-Чадобецкого авлакогена в позднем протерозое происходит заложение серии разломов северо-восточного простирания [102] образующих Ангаро-Вилуйскую зону регионального разлома.

Кординский и Катангский разломы субпараллельно пересекают территорию листа и являются составной частью Ангаро-Катангской зоны регионального разлома. Ее южная часть известна [19, 37] как Окино-Вихоревская флексурная зона, северо-западная – получила название Ковино-Кординской кимберлитоконтролирующей зоны [72, 42].

5. История геологического развития

История геологического развития территории неразрывно связана с исторической последовательностью основных этапов развития юго-западной окраины Сибирской платформы.

Формирование фундамента завершилось в конце раннего протерозоя консоли-

дацией архейских сводов и разделяющих их авлакогенов, общим поднятием и пене-пленизацией территории [128]. В формировании чехла выделяются четыре этапа: рифейский, вендско-раннепалеозойский, среднепалеозойский, позднепалеозойско-раннемезозойский. Последний распадается на два подэтапа – позднепалеозойский и раннемезозойский.

В рифейский период на площади существовал режим эпиконтинентального бассейна. Формирование мощной толщи рифея происходило в теплом мелководном бассейне на фоне интенсивного погружения территории. С диагенезом осадков, содержащих остатки низших организмов, связана первая фаза генерации углеводородов и образование рифейских залежей нефти и газа [128]. Завершается этап поднятием и пене-пленизацией обширной территории, образованием Камовского свода в центральной части Байкитской антеклизы. Структуры более высокого порядка – Усть-Тайгинский вал и Косвинское поднятие.

Вендско-раннепалеозойский этап начинается заложением Лено-Тунгусского прогиба и трансгрессией моря на всю платформу. Почти повсеместно осадки ложились на размытую поверхность рифея или непосредственно на фундамент. На площади в условиях мелководного бассейна в вендский период формируется кварцево-песчанистые, пестроцветные глинисто-карбонатные, доломитовые формации.

В раннем кембрии идет образование гипсоносно-соленосных формаций. Галогенно-карбонатный комплекс кембрия в пределах площади представлен осадками усольской, бельской, булайской, ангарской и литвинцевской свит.

На рубеже нижнего–среднего кембрия на месте солеродного бассейна формируется мелководный лагунно-морской бассейн, сохранивший достаточно высокую соленость, которая заметно снизилась в позднем кембрии. На этом этапе идет формирование красноцветной глинисто-известковисто–доломитовой формации эвенкийской серии. Отложения эвенкийской серии слагают генетически единое тело сложного строения и большой мощности и распространены на обширной территории. Они отвечают крупному единому седиментационному циклу, который начался поднятием и размывом салаирид и продолжался до их существенного выравнивания [31].

В пролетарское время аридный климат, господствующий в вендский и кембрийские периоды, постепенно сменяется на семиаридный климат с выраженными сухими и влажными сезонами. В это время проявилась обширная трансгрессия [6] и установился режим открытого эпиконтинентального мелководного моря, в котором накапливались преимущественно карбонатные осадки. Присутствие оолитовых, обломочных, строматолитовых известняков и доломитов, прослоев песчаников и волнистослоистых текстур, свидетельствует о мелководном теплом бассейне с активным гидродинамическим режимом. Строение свиты регрессивное. Осадки нижней части пролетарской свиты формировались на значительном удалении от береговой линии, поступление терригенного материала незначительное. Для пород верхней части свиты характерно постепенное увеличение терригенной составляющей, что может указать на сокращение бассейна осадконакопления, либо на интенсификацию процессов размыва на источниках сноса.

Дальнейшая история геологического развития вплоть до раннекаменноугольного времени, из-за отсутствия синхронных отложений, не позволяет достаточно полно восстановить развитие района в этот отрезок времени.

Среднепалеозойский этап охватывает девон и ранний карбон.

В девонское время (эйфель) в результате региональной тектонической перестройки происходит поднятие обширных площадей. Территория листа перестала быть областью осадконакопления вплоть до раннего карбона. Предполагается, что денудационными процессами уничтожены отложения верхнего ордовика и силура. Со среднепалеозойской эпохой тектонической активизации в районе связано проявление основного и щелочно-ультраосновного (кимберлитового) магматизма. На наличие магматических образований среднепалеозойского возраста на площади указывают находки вулканитов в субстрате ранних осадков тычанской свиты, а также алмазов и их спутников в базальных горизонтах последней [6].

По данным региональных палеогеографических исследований [6] территория Ангаро-Тунгусского субрегиона с живета по ранний визе включительно являлась устойчивой областью корообразования и денудации. Площадь представляла собой

пенепленизированную слабохолмистую равнину. На водораздельных участках в условиях субаридного климата и повышенной щелочности среды шло образование существенно кремнистых кор выветривания.

Позднепалеозойский подэтап характеризуется формированием крупнейшей на Сибирской платформе Тунгусской синеклизы. Во второй половине серпуховского века устанавливается режим замкнутых мелководных солоноватых бассейнов, не имеющих связи с морскими акваториями. В это время, в условиях слабой гумидизации климата, происходит размыв коры выветривания, перемещение продуктов ее разрушения, началось накопление осадков тычанской свиты. В основании свиты формируются полевошпатово-кварцевые песчаники содержащие минералы-спутники алмазов. Находки алмазов и их спутников на площади в нижне-среднекарбонных коллекторах являются прямым признаком алмазоносного кимберлитового магматизма позднедевонского – раннекаменноугольного возраста.

В позднесерпуховское время юго-западная и юго-восточная часть территории листа представляла собой эрозионно-денудационную равнину, в общем плане совпадающую с контурами Ковино-Хоркичского поднятия.

В башкирское время осадконакопление имело «островной» характер и протекало в условиях мелководий, застойных зарастающих водоемов. Этот период характеризуется похолоданием и гумидизацией климата [29]. Начинается длительный этап угленакопления. На склонах палеоподнятий закладываются короткие водотоки. На площади шло формирование пироп-алмазоносного коллектора континентального типа (аллювиальные и пролювиальные фации) в пределах Дагалдынской и Чирикэ–Дягдакаглинской мульды.

В московское время продолжается погружение Чандымба–Нембинской впадины. С севера наступают воды эпиконтинентального бассейна. Колебательные тектонические движения на фоне общего погружения территории обусловили циклично-регрессивное строение разреза чинокской свиты. Вещественный состав, строение чинокской свиты указывает на ее формирование в условиях обширного внутриконтинентального бассейна. Преобладают осадки лагун, озер, зарастающих водоемов. На территории в этот период были полностью погребены алмазоносные трубки.

В раннепермское время усиливающаяся регрессия способствовала закрытию бассейнов и развитию континентальных фаций представленных озерно-аллювиальными отложениями. Развитие речной сети привело к увеличению дальности переноса псефитового материала, о чем свидетельствует появление в грубообломочных горизонтах «экзотических» обломков кислых и средних эффузивов, гранитогнейсов и серицит-хлоритовых сланцев.

Раннемезозойский подэтап развития территории характеризуется общим поднятием платформы и проявлением базитового магматизма. Значительно меньше проявлен кимберлитовый магматизм этого времени. Структурный план территории претерпел существенные изменения. Сохраняя общую направленность тектонических движений предыдущего подэтапа, в пределах площади образуется ряд мелких инверсионных структур. На площади идет накопление вулканогенных пород учамской свиты, происходит внедрение интрузий основного состава катангского комплекса. По завершению интрузивного магматизма район еще испытывал дизъюнктивные дислокации. Данная тектоно-магматическая активизация, вероятно, предшествовала фазе щелочно-ультраосновного магматизма и образованию кимберлитовых трубок «Хоркич», «Тайга» и трубок пикритового состава.

Осадки последующих геологических эпох на площади отсутствуют или имеют незначительное распространение, поэтому реконструкция истории геологического развития затруднена.

Следует отметить [54], что в позднем олигоцене на площади была хорошо развита речная сеть и мелкие замкнутые водоемы. В водоемах шло накопление глинистых осадков, с постепенным увеличением вверх по разрезу песчанистой составляющей и появлением гравия.

В неоген-четвертичное время геологического развития региона сформирована современная ландшафтно-геологическая структура района.

6. Геоморфология

Согласно геоморфологическому районированию Средне-Сибирского плоскогорья, разработанного С.С. Воскресенским [11], территория листа расположена в пре-

делах Западного траппового плато на периферии Тунгусской синеклизы.

Геоморфологическая схема площади составлена в соответствии с «Методическими указаниями по составлению геоморфологических карт при средне- и крупномасштабной геологической съемке», разработанными во ВСЕГЕИ в 1980 году. На схеме выделены поверхности выработанного и аккумулятивного рельефов.

Выработанный рельеф

Олигоцен-миоценовая поверхность выравнивания (P_3-N_1). Полигенетическая олигоцен-миоценовая поверхность выравнивания сохранилась на площадях, расположенных гипсометрически выше склонов речных долин, сформировавшихся в результате новейшего (плиоцен-голоцен) эрозионного вреза. Для поверхности характерно двухуровневое строение. Верхняя ступень – структурно-денудационная поверхность отпрепарированных интрузивных тел и нижняя – широкие пространства, выработанные на осадочных породах. Возраст поверхности выравнивания соответствует возрасту древнего аллювия сингенетичной ей речной сети. Реликты этих отложений сохранились на смежном листе (P-47-XXXIV) в районе болота Енбулак. В пробах отобранных из русловой и нижней части пойменной фации древнего аллювия выделен спорово-пыльцевой спектр, отличающийся преобладанием пыльцы покрытосеменных растений над пыльцой голосеменных и спорами папоротникообразных, преобладанием в группе покрытосеменных растений представителей теплоумеренной мезофильной листопадной флоры Тургайского типа, а также присутствием в составе пыльцы голосеменных растений пыльцы *Tsuga* и *Tsuga crispa* Zakl. Полученный палинокомплекс позволяет сделать вывод о позднепалеогеновом (олигоценном) возрасте этих, отложений. Завершился этап развития поверхности выравнивания с возобновлением новейшего эрозионного вреза в плиоцене, продолжающегося и в настоящее время.

Структурно-денудационная олигоцен-миоценовая поверхность (P_3-N_1). Структурно-денудационные формы рельефа формируются при препарировании интрузий, их приконтактовых зон и связанных с ними роговиков. Отпрепарированные пластовые интрузивные тела, дайки различных размеров, устойчивые к процессам вывет-

ривания, образуют, возвышающиеся в рельефе «столовые» поверхности, куполообразные вершины, узкие гряды. На них развит слой десерпция, отличающийся низкой скоростью перемещения вниз по склону. Абсолютные отметки трапповой поверхности, колеблются в диапазоне – 400-560 м, господствующие высоты района – 560 м в северо-западном и 558 м в юго-восточном углах планшета. В пределах площади листа структурно-денудационный рельеф развит в правобережье реки Подкаменная Тунгуска, на ее водоразделе с реками Таимба, Чандымба, а так же на междолинных поверхностях рек Тайга–Тайгикун, Немба–Тайгикун.

Структурно-денудационная поверхность траппов является верхней ступенью олигоцен–миоценовой поверхности выравнивания и имеет тот же возраст.

Несколько иную точку зрения относительно возраста двухуровневой поверхности выравнивания имеет В.В. Комаров. Возраст уровня поверхности сформированный на интрузиях долеритов он принимает так же олигоцен–миоценовый, а уровень той же поверхности выравнивания, выработанный на осадочных породах палеозоя – как плиоцен-голоценовый.

Денудационная олигоцен-миоценовая поверхность (P₃-N₁) выработана на пространствах, сложенных осадочными породами, не затронутых новейшим эрозионным врезом. Рельеф расчленен слабо, выположен. Абсолютные отметки обычно находятся в диапазоне от 360 до 500 м.

Литология пород, подвергшихся денудации, отражается в элементах морфоскульптуры на выровненной поверхности. Так, на легко выветриваемых породах кембрия, карбона и нижнего триаса формируется мягковолнистый рельеф. Пролетарская свиты, содержащая многочисленные бронирующие пласты водорослевых доломитов, образует рельеф слоевого плато.

Денудационно-эрозионные склоны речных долин (N₂-Q), сформировавшиеся за неотектонический этап, образуют самый нижний ярус выработанного рельефа (придолинную поверхность). Начавшееся в плиоцене воздымание Сибирской платформы привело к эрозионному врезу речных долин. Глубина новейшего вреза Подкаменной Тунгуски, судя по разнице между минимальными для района отметками олигоцен-миоценовой поверхности выравнивания (около 360 м) и урезом воды (в

среднем 175 м) не превышает 185 м.

В пределах новейшего вреза долины рек имеют треугольный поперечный профиль. Склоны долин в основном средние и крутые, до обрывистых в подмывах рек и участках пересечения реками трапповых интрузий. Денудационная составляющая долинообразующего процесса проявилась в образовании уступов на устойчивых к выветриванию слоях. В эвенкийской серии уступы образуют горизонты строматолитовых доломитов, известняков. В пролетарской свите более устойчивые карбонатные породы, ритмично переслаивающиеся с терригенными отложениями, образуют ступени в поперечном профиле склонов, создавая характерный рисунок аэрофотоизображения, благодаря чему свита хорошо опознается при дешифрировании аэрофотоматериалов.

Аккумулятивный рельеф

Реликты аккумулятивных аллювиальных равнин наблюдаются в долинах всех крупных рек площади и представлены поймой и шестью надпойменными террасами. Как и на соседних листах отмечаются две особенности в их строении: все террасы, а местами и пойма – цокольные; тыловые швы каждой из трех верхних террас выдержаны на одних гипсометрических уровнях. Наличие цоколей свидетельствует об образовании террас в обстановке восходящих неотектонических движений, а выдержанная гипсометрия тыловых швов террас фиксирует уровни затопления территории, что подтверждает концепцию образования террас в условиях периодических подтоплений территории при общем ее поднятии. Подтопления связаны с возникновением подпрудных водоемов перед фронтом четвертичных ледниковых покровов, перекрывавших речной сток на север. Уровни затопления лишь фиксировали общий для района базис эрозии, и врез рек в его пределах резко замедлялся, т.к. мог идти только за счет снижения местных базисов эрозии. Реки получали возможность расширить днища долин, сохранившиеся фрагменты которых выступают сейчас в качестве второй и первой террасы.

Сохранность террас в районе очень плохая. Останцы террас, как правило, имеют настолько незначительные размеры, что в большинстве случаев показаны на кар-

те четвертичных отложений и геоморфологической схеме вне масштаба.

Приводимая ниже гипсометрия тыловых швов террас определена по топографическим картам масштаба 1:100 000, а относительные параметры всех террас установлены промерами.

Озерная равнина осадков ледниково-подпрудного бассейна (Q_{1lb}) – уровень шестой надпойменной террасы. Реликты этой террасы выявлены по наличию озерных глин, сохранившихся на субгоризонтальных (угол наклона $1-2^0$) площадках в гипсометрическом интервале абсолютных отметок 290-350 м. Слабовыраженный выдержанный по гипсометрии на отметке 350 м тыловой шов террасы фиксирует максимальный аккумулятивный геоморфологический уровень затопления площади водами подпрудного приледникового бассейна.

Аллювиальная равнина нерасчлененных I-V надпойменных террас ($Q_{п-ш}$). Реликты этой аккумулятивной равнины закартированы в долине Подкаменной Тунгуски и долинах ее крупных притоков – рек Тайга, Немба, Таимба, Топто. На сохранившихся фрагментах террас первичная поверхность, как правило, существенно преобразована склоновыми процессами. Нередко террасовые накопления эродированы почти полностью и правильное отнесение сохранившегося фрагмента к определенному террасовому уровню возможно только с учетом высоты его цоколя. Для останцов трех верхних террас дополнительным идентифицирующим признаком служат абсолютные отметки их тыловых швов. Поверхности пятой, четвертой и третьей террасы Подкаменной Тунгуски практически полностью утратили черты первичного пойменного рельефа. Площадки этих террас наклонены от тылового шва к бровке под углом $5-10^0$, что обусловлено накоплением у внутреннего края террас склоновых образований и денудацией бровки. Пятая терраса имеет абсолютные отметки тылового шва на уровне около 280 м. На Подкаменной Тунгуске высота ее цоколя равна 32 м. У четвертой террасы тыловой шов расположен на отметках близких к 250 м, а цоколь на Подкаменной Тунгуске на высоте 30 м. Высота третьей террасы достигает 30-32 м, а высота ее цоколя на Подкаменной Тунгуске составляет 14 м. Вторая терраса Подкаменной Тунгуски имеет высоту 20-22 м и 10-метровый цоколь, мощность ее аллювия достигает 13 м. На реках Тайга, Тайгикун, Немба, Топто высо-

та террасы 15-17 м. Высота первой террасы Подкаменной Тунгуски равна 13-15 м, цоколя – 2 м, мощность аллювия не превышает 12 м.

Аллювиальная равнина поймы (Q_n). Пойма Подкаменной Тунгуски состоит из разновысотных – от 7 до 10 м, сегментов, высокие сегменты имеют цоколь до 1 м. Для пойменной террасы Подкаменной Тунгуски характерно наличие четко выраженного в рельефе прируслового вала. В русле реки часто встречаются выходы коренных пород эвенкийской серии не перекрытые аллювием, что свидетельствуют о продолжающемся неотектоническом поднятии территории. Практически равные мощности аллювия первой, второй террасы и поймы свидетельствуют о том, что во время его накопления затоплениям подвергались участки долинной сети, расположенные значительно ниже по течению района исследований.

Начавшееся в плиоцене эрозионное расчленение олигоцен-миоценовой поверхности выравнивания сопровождается ее денудационным разрушением. Современные геодинамические процессы приводят к образованию на поверхностях трапповых тел развалов глыб, скальных останцов, гряд, «рвов отседания». На склонах круче 35° распространены обвально-осыпные явления, а на более пологих склонах – массовые оползания выветрелого материала. Процессы заболачивания широко развиты по днищам долин большинства рек площади и очень ограничено на междуречьях, преимущественно в полях развития туфогенно-осадочных пород триаса в северо-восточном углу листа.

7. Полезные ископаемые

На территории листа известны [21, 42, 47, 53] проявления алмазов, битумов, солей каменных, бромных вод; пункты минерализации железа, меди; источник минерализованных подземных вод. Донным опробованием установлены площадные геохимические ореолы рассеяния хрома, свинца, никеля, кобальта, олова, иттрия, бора. В шлихах отмечены знаки золота, малахита, халькопирита, по ряду водотоков наряду с единичными зернами минералов-спутников алмазов (пироп, хромшпинелиды, пикроильменит, хромдиопсид, перовскит) выявлены шлиховые потоки рассеяния, площадной ореол минералов-спутников алмазов установлен в каменноугольных отло-

жениях, выявлены шлиховые потоки барита и флюорита.

Металлические ископаемые

Черные металлы

Железо. Пункт минерализации магнетита [21] – в среднем течении р. Таимбы в 3 км выше устья р. Гуявун (II-4-5).

Пространственно и генетически магнетитовая минерализация связана с трубкой пикритов. На западном фланге трубки развиты брекчии гранатовых скарнов с постмагматическим магнетитсодержащим карбонат–хлорит–серпентиновыми цементом. Мощность минерализованных брекчий до первых метров. Здесь же отмечаются прожилки мощностью до 0,05 м «сливного» магнетита.

Хром. Характеристика вторичных геохимических аномалий хрома приведена в прил. 1.

Цветные металлы

Медь. Все пункты минерализации меди [21] на площади имеют осадочный (стратиформный) генезис и приурочены к горизонтам карбонатных пород в верхней части вельминской свиты (III-4-10, 11) в верховьях р. Верх. Альгамы и на левом борту р. Аваян, и к первому маркирующему горизонту строматолитовых доломитов и известняков в подошве вельминской свиты (III-2-6, 7; III-4-7; IV-4-8) на р. Тайге ниже устья р. Тайгикун, в нижнем течении р. Тайгикун, на р. Подкаменной Тунгуске у устья р. Хуларин, в долине р. Хоркич.

Минерализация убогая. Проявляется либо в виде вкрапленности минералов меди (халькопирита, куприта), либо в виде налетов, примазок малахита по трещинам, плоскостям напластования и мелким кавернам. По данным химического анализа штучных проб из обогащенных участков, содержание меди составляет 0,1-0,28%. Характеристика шлихового потока минералов меди приведена в прил. 1.

Зерна малахита и халькопирита отмечаются во множестве шлихов по водотокам, дренирующим отложения вельминской свиты, реже породы пролетарской свиты.

Свинец, никель, кобальт, олово. Характеристика вторичных геохимических ореолов этих металлов приведена в прил. 1.

Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы

Иттрий. Характеристика вторичных геохимических ореолов иттрия приведена в прил. 1.

Благородные металлы

Золото. Знаки золота установлены в 16 шлиховых пробах в бассейнах рек Таимбы, Хуларина, Тайги, Тайгикуна, Топто, Верх. Альгамы. Концентрация его незначительна (1-3 знака на 20 л пробу). Золота представлены округлыми пластинками золотисто-желтого цвета размером 0,2-0,4 мм.

Неметаллические ископаемые

Химическое сырье

Флюорит, барит, бор. Характеристика шлиховых потоков флюорита и барита, вторичных геохимических ореолов бора приведена в прил. 1.

Драгоценные и поделочные камни

Алмазы и их минералы-спутники. На площади проявления алмазов связано с их промежуточным коллектором среднепалеозойского возраста в базальных горизонтах тычанской свиты.

Проявление Дагалдын (IV-4-6) расположено на левом борту р. Дагалдын. Приурочено к восточному борту Дагалдынской мульды.

Базальный горизонт тычанской свиты, вмещающий алмазоносный коллектор представлен пачкой светло-серых неравнозернистых кварцевых песчаников мощностью до 3 м с прослоями и линзами гравелитов и конгломератов (мощностью до 0,7 м) в подошве. Песчаники с базальным, пленочно-поровым глинисто-железистым, глинистым цементом. По напластованию отмечаются скопления тонко-

го углефицированного детрита. Текстура песчаников пологоволнистослоистая, участками тонкокосослоистая. Псефитовый материал в гравелитах и конгломератах слабо сортирован, представлен щебнем, слабоокатанной галькой (30-60%) и гравием (15-30%) кремней, окремненных карбонатно-глинистых пород, оолитовых и строма-толитовых доломитов, кварцитовидных песчаников, ожелезненных алевролитов и аргиллитов. Цементирующая масса – разномерный песок (10-20%) и алевро-глинистый материал (15-20%). Преобладающий размер псефитового материала 3-5 см, реже до 8-12 см.

Из валовой пробы весом 3,6 т, отобранной из конгломератов и гравелитов, извлечено 3 кристалла алмаза общим весом 8,3 мг.

Алмазы присутствуют в классах размерности -1 +0,5 мм -1; -2 +1 мм – 2 алмаза. Кристаллы бесцветные. По степени сохранности представляют собой обломки с сохранившимися гранями.

По форме два кристалла – октаэдр, один имеет переходную форму от октаэдра к ромбододекаэдру; по морфологическим типам один со сноповидной штриховкой и два с блоковой скульптурой на гранях.

Минералы-спутники алмазов в коллекторе представлены пиропами, единичными зернами хромшпинелидов и пикроильменита.

Пиропы в количестве от 5 на 20 литровую пробу, до 48 на валовую пробу (3,6 т), представлены, в основном, классом -2 +0,5 мм, округлыми и угловато-округлыми зернами лилового (86%) и оранжевого (14%) цветов. Для зерен характерен шагрене-вый, каплевидный типы поверхностей. Показатели преломления находится в пределах от 1,737 до 1,767.

Хромшпинелиды представлены октаэдрами (0,5-1 мм) черного иногда буроватого цвета с сильно сглаженными в результате гипергенной обработки вершинами и ребрами.

Пикроильменит встречается в единичных зернах размером 1,0-1,5 мм округло-угловатой, слегка удлиненной формы. Центральная часть зерна монолитная, поверхностный слой агрегатный. Характерны лейкоксеновые образования в виде корочек и «бородавок».

Водораздельный площадной ореол пикроильменитов (IV-4-9) расположен на во-

доразделе рек Хоркич и Дагалдын и занимает площадь 8 км². Локализован по распространению пикроильменита в базальных горизонтах тычанской свиты. В протоочках из песчаников горизонта объемом 20 л установлено содержание пикроильменита от единичных зерен до 19% от веса тяжелой фракции.

Пикроильмениты – угловатые зерна черного цвета и их обломки размером 0,3-0,8 мм с реликтами первичной «бородавчатой» поверхности, остатками лейкоксеновой корочки. В основном зерна 2-3 класса износа.

Характеристика шлиховых потоков минералов-спутников алмазов приведена в приложении 1. Большинство из них связаны с алмазоносными коллекторами, часть из них непосредственно с кимберлитовой трубкой «Хоркич». Представлены пикроильменитом, реже пиропами, редко пиропами в ассоциации с хромдиопсидом и в единичных пробах – с хромшпинелидами.

Содержание пикроильменита в шлиховых пробах от единичных зерен до 200 зерен по 20 л пробу. Зерна и обломки зерен черного цвета размером от 0,2×0,2 мм до 0,8×0,9 мм, но преимущественно 0,3×0,5 мм. Поверхность зерен покрыта лейкоксеном площадью 10-50%. Остальная поверхность гладкая мелкоямчатая бороздчатая с сильным смолистым блеском.

В отдельных шлихах зерна пикроильменита слабо изношены (II-III класс сохранности), в остальных – зерна имеют IV-V класс сохранности.

Содержание пиропов в шлиховых пробах обычно составляет 1-4 зерна, редко их количество достигает 5-8 зерен и в одной пробе – 46 зерен на 20 л пробу. Размер зерен колеблется от 0,5-0,8 мм до 1 мм. Представлены целыми зернами угловато-округлой формы с реликтовой гладкой блестящей поверхностью оплавленного кристалла с кавернозными углублениями с гладкой матовой, шагреновой, черепитчатой и ямчато-бугорчатой поверхностью. Степень износа – III-V класс. Окраска зерен лиловая и оранжевая (42%).

Хромдиопсид представлен обломками зерен изометричной угловато-округлой формы в количестве от 1 до 15 зерен на 20 л пробу. Поверхность их корродированная, отрицательные формы заполнены темно-серым глинистым веществом. Цвет изумрудно-зеленый, размер зерен 0,1-0,5 мм. Аналогичные хромдиопсиды встреча-

ны в трубке «Хоркич».

Шлиховой поток перовскита отмечается по р. Гуявун (II-4-6).

Ряд единичных проб в приустьевых частях мелких притоков р. Таимбы выше и ниже по течению от устья р. Гуявун, так же содержат в единичных зернах перовскит. Предполагается связь перовскита в шлиховых пробах с выявленными (и частично не выявленными) телами ультраосновных пород.

Перовскит представлен октаэдрами и их обломками черного цвета с содержанием от единичных зерен до 30 зерен на 40 л пробу. Зерна с алмазным блеском, с шероховатой каверзной поверхностью и примазками лейкоксена. Под микроскопом $N^1 > 1,780$, аномальное двупреломление. Размер зерен 0,2-0,8 мм.

Строительные материалы

В связи с крайне неразвитой инфраструктурой района местные потребности в строительных материалах в настоящее время незначительны.

В будущем в качестве строительного материала и бутового камня могут быть использоваться долериты, известняки, песчаники, пески, гравийно-галечные смеси.

Долериты развиты очень широко. Известняки и песчаники в составе черноостровской, вельминской и пролетарской свит выходят на поверхность в долинах рек Подкаменной Тунгуски, Таимбы, Тайги, Тайгикуна.

Для нужд местного населения, для изготовления извести могут использоваться пласты известняков из обнажений кембрийских пород по р. Подкаменной Тунгуске выше по течению п. Ошарово и в приустьевой части р. Тайги. Для изготовления бетона применимы гравийно-галечные смеси из аллювиальных отложений р. Подкаменной Тунгуски.

Прочие ископаемые

Битум. Проявления битумоидов выявлены [47, 14] в параметрических скважинах 11, 15 и колонковой скважине 13.

Нафтидопроявление Тайгинское в скважине 11 (II-2-6), расположенной на левом берегу р. Подкаменной Тунгуски у пос. Ошарово, приурочено к соленосно-

карбонатному комплексу нижнего кембрия, где отмечаются три горизонта, обогащенные аллохтонными битумоидами: нижняя часть булайской - верхняя часть бельской свит (914-940 м), средняя часть бельской свиты (1211-1256 м) и нижняя часть усольской свиты (1850-1908 м). Эти горизонты сложены доломитами, реже известняками. Концентрация битумоидов в верхнем горизонте 0,01-0,06% (в среднем 0,03%), в среднем горизонте 0,02-0,08% (в среднем 0,05%), в нижнем горизонте – 0,02%. Элементный состав битумоидов: С – 83,7-85,91%, Н – 9,6-10,7%, О+N+S – 3,8-6,7%. В групповом составе битумоида (битума) из верхнего горизонта метан-нефтенные углеводороды – 21-41%, ароматические углеводороды – 23,76%, смолы бензолные – 9,67%, смолы спиртобензолные – 34,21%, асфальтены – 10,97%.

Вторичные битумы карбонатных горизонтов 11 скважины относятся к классу малых и к классу нефтей, частично потерявших легкие углеводородные компоненты.

Проявление битумоидов Нижнетайгинское в скважине 15 (IV-2-5), расположенной на левом борту нижнего течения р. Тайги, связано с соленосно-карбонатным комплексом нижнего кембрия, с отложениями бельской свиты. В интервале 1150-1280 м по данным люминисцентно-битуминологического анализа содержание аллохтонных битумоидов составляет 0,03-0,05% на породу.

Проявление битумоидов р. Конякит в колонковой скважине 13 (IV-3-4), приурочено к низам оленчиминской свиты и верхней части разреза ангарской и литвинцевской свит нерасчлененных. Заметная примесь аллохтонных битумоидов наблюдается с 300 м до забоя (434 м) в количестве 0,01-0,02% на породу. В элементном составе свободного аллохтонного битумоида из сборного образца (интервал 380-430 м) содержится: С – 86,65%, Н – 11,17%, S – 1,51%, О+N – 0,70%. Битумоид является нефтью.

Проявления битумов могут рассматриваться лишь как признаки потенциальной нефтегазоносности территории.

Соли

Соли натриевые. Залежи соли каменной вскрыты параметрическими скважинами 11 и 15 в усольской, бельской свитах нижнего кембрия, в объединенных ангарской и литвинцевской свитах нижнего–среднего кембрия [47]. Мощность кембрийской галогенно-карбонатной толщи около 1 550 м, кровля ее залегает на глубине

180-350 м.

По данным каротажа скважин, на проявлении Тайгинское (II-2-5) подсечено, начиная с глубины 224 м, 33 пласта соли общей мощностью 465 м; на проявлении Нижнетайгинское (IV-2-3) с глубины 335 м вскрыто 32 пласта соли общей мощностью 362 м. Максимальная мощность отдельных пластов достигает 33 и 26 м соответственно. Судя по шламу, соли сложены преимущественно галитом. Наряду с этим, в доломитах ангарской и литвинцевской объединенных свит в шлифах определены леонит, полигалит, сингенит, тенардит [60].

Ресурсы солей не подсчитаны. Перспективы их освоения в этом экономически не развитом районе сомнительны.

Подземные воды

Минеральные промышленные воды

Бромные воды. Проявления бромных вод выявлены в параметрических скважинах 11 и 15.

Тайгинское проявление. В скважине 11 (II-2-7) в интервале 1845-1875 м из пород усольской свиты получен приток, дебитом до 0,6 л/сек, хлоридных кальциево-натриевых рассолов [47, 14]. Высококонцентрированные рассолы с минерализацией до 310,2 г/л, с содержаниями Br – 856 мг/л, J – 6,3 мг/л, K – 24 000 мг/л, Sr – 475 мг/л, NH₄ – 83,3 мг/л, HBO₃ – 99 усл. ед.

Нижнетайгинское проявление. В скважине 15 (IV-2-4) в интервале 780,5-830,5 м из пород бельской и булайской свит получен приток, дебитом до 19 л/сек, хлоридных натриево-кальциевых рассолов [47]. Рассолы высококонцентрированные – минерализация до 342 г/л [14]; содержание брома, йода в них (Br – 3 568 мг/л, J – 18,1 мг/л, K – 15 100 мг/л, Sr – 1 850 мг/л, NH₄ – 525 мг/л, HBO₃ – 690 усл. ед.) выше промышленных кондиций на гидроминеральное сырье.

По микрокомпонентному составу рассолы проявлений относятся к бальнеологической группе бромных вод. Их можно использовать в лечебных целях при разведении дистиллированной водой до концентраций, отвечающих бальнеологическим нормам.

Минеральные лечебные воды

Минеральные лечебные воды без разделения по составу. *Дягдакаглинский источник* (П-4-2) находится у подножья левого борта р. Таимбы, в 0,8 км выше устья р. Дягдакагли. Воды слабосоленоватые (минерализация 2 259 мг/л) хлоридно-сульфатные натриево-кальциевые.

В других источниках минерализация не превышает 275 мг/л. Химический состав их преимущественно гидрокарбонатный, реже гидрокарбонатно-сульфатный кальциево-магниевый.

8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района

Минерагенический потенциал площади определяют перспективы обнаружения нефтегазоносных залежей рифейского и вендского возраста, а также алмазоносных кимберлитовых образований среднего палеозоя.

Нефть и газ. Площадь работ расположена в пределах Байкитской области Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции [74]. В пределах площади перспективы на нефть и газ связываются с Верхнекосвинским поднятием, оконтуренным по изогипсе -1 700 м по кровле тэтэрской свиты [88]. Перспективным для этой площади является верхневендско-нижнекембрийский уровень. Площадь отнесена к подготовленной к глубокому бурению [88].

Алмазы. Площадь листа расположена в пределах Ангаро-Енисейской кимберлитовой провинции в Тычанском алмазоносном районе [72].

В общем, структурном плане территория расположена в юго-восточной части Подкаменно–Тунгусского (Камовского) – раннепротерозойского кратона. Камовский кратон характеризуется наиболее холодными участками литосферы повышенной мощности, минимальными мощностями осадочного чехла, наличием зон мантийной неоднородности, криптогенным режимом развития, имеет дорифейское кристаллическое основание [42, 37, 102].

Через площадь проходят две зоны региональных глубинных разломов классифицируемых кимберлитоконтролирующими–Ковино-Кординская и Ангаро-Вилуйская.

Перспективы площади определяются благоприятной структурно-тектонической обстановкой, наличием проявления алмазов, площадного ореола и шлиховых потоков рассеяния минералов-спутников алмазов, вторичных геохимических аномалий элементов-индикаторов кимберлитового магматизма.

Наибольший интерес представляют алмазоносные коллекторы в основании тычанской свиты нижнего–среднего карбона. По комплексу стандартных признаков искомые высокоалмазные кимберлитовые тела среднепалеозойского возраста должны иметь весьма незначительный эрозионный срез.

Глубина эрозионного среза площади со времени внедрения кимберлитов, длящегося (по аналогии с Мало-Ботуобинским районом Якутии) с позднего франа по ранний турне, до начала формирования коллектора (позднесерпуховское-башкирское время) весьма незначительна.

Время внедрения прогнозируемых кимберлитов соответствовало относительно высокому стоянию территории, которая, согласно палеоботаническим построениям [28] и региональным палеогеографическим реконструкциям [83] оставалась областью корообразования и эрозии с живета по ранний турне включительно. Денудационными процессами были уничтожены образования силура, верхнего и, частично, нижнего ордовика. Таким образом, ультрабазиты прорывали комплекс отложений цоколя в значительной мере размытого и сокращенного (за счет регионального выклинивания девонских образований).

На площади остаточная мощность образований цоколя (вельминской свиты верхнего кембрия), вскрываемых под датированными отложениями башкирского яруса, варьирует от 40 до 60 м. Максимальная мощность вельминской свиты достигает 200 м. С учетом максимальной мощности пролетарской свиты (90 м), мощность пород уничтоженных денудационными процессами составит не более 250 м.

Малая мощность осадков грубообломочных фаций, содержащих КМ (до 0,7 м) также свидетельствует о краткой по времени эрозии питающих областей и соответственно, о незначительном размыве прогнозируемых кимберлитовых трубок.

Известные на площади коллекторы минералов-спутников алмазов относятся к аллювиально-пролювиальным и классифицируются как континентальные коллекторы «ближнего» сноса.

Минеральная ассоциация алмазного коллектора представлена пиропами, хромшпинелидами, пикроильменитом. По цветовой гамме доминируют лиловые пиropy ультраосновного парагенезиса.

Наличие в коллекторе пикроильменита, отсутствие на пиробах следов механического износа, полиминеральный состав кимберлитовых минералов указывают на близость коренных источников алмазов.

Алмазы в коллекторе представлены в классах размерности $-1+0,5$ мм; $-2+1$ мм октаэдрами (2) и октаэдр–ромбододекаэдрами (1) со сноповидной штриховой и с блоковой скульптурой на гранях, что свойственно высокоалмазным кимберлитам «мирнинского» типа Мало-Ботуобинского района Якутской алмазоносной провинции.

Отложения тычанской свиты с коллектором в основании установлены на левобережье р. Тайгикун, на левобережье Подкаменной Тунгуски в междуречье Аваяна и Нембы, на левобережье Таимбы к западу от устья р. Илани и в долине р. Чирикэ.

На левобережье р. Тайгикун в валовой пробе (3 т) из коллектора выявлено [42] 4 зерна пироба (2 оранжевых и 2 лиловых) 50 зерен пикроильменита и единичные зерна хромшпинелидов и хромдиопсида. Пиробы угловато-окатанные с шероховатой поверхностью размером от 0,5 до 1,2 мм.

На левобережье Таимбы коллектор прослежен на протяжении 3 км. Шлиховыми и мелкообъемными (2 т) пробами песчано-гравийно-галечного материала коллектора установлено содержание пиропов от единичных до 15 зерен на 20 л пробу и до 55 зерен на мелкообъемную. Пиробы лилового (53) и оранжевого (2) цвета, размером от 0,2-0,4 (обломки зерен) до 1,5, редко до 2,5 мм, округлой, угловато-округлой формы с каплевидной, шагренево́й поверхностью.

В долине р. Чирикэ на левом борту в основании тычанской свиты в песчано-алевритистых породах с кремнистой галькой шлиховым опробованием выявлено одно зерно пироба. Пироп лилового цвета, кубовидной формы с каплевидной поверхностью, размером $0,8 \times 0,4$ мм.

В песчано-глинистых с редкой галькой четвертичных отложениях шестой террасы встречаются единичные пиropy на правобережье р. Тайги и на левобережье р. Тайгикун.

Единичные зерна пироба выявлены в аллювии рек Таимбы, Тайги, Дагалдына, Нембы, Подкаменной Тунгуски, Конякита, Хоркича, Тайгикуна, приустьевой части рек Долгаокты и Топто.

Аномалии элементов–индикаторов кимберлитовых образований Cr, Ni, Co, Y образуют на площади линейные ореолы северо-западного и северо-восточного простирания, редко субмеридиональный и субширотной ориентировки.

Обычно формируются комплексные ореолы Co-Cr-Ni; Cr-Ni; Ni-Co; Cr-Co.

Наиболее контрастно прослеживается зона Катангского разлома, вдоль которой располагаются ореолы элементов–индикаторов. Менее контрастно проявлена зона Кординского разлома.

Выделен ряд локальных аэромагнитных аномалий трубочного типа в свободных от интрузий долеритов полях развития нижнепалеозойских отложений потенциально перспективных на обнаружение кимберлитовых трубок.

Благоприятными для поисков коренных источников алмазов являются площади, где кимберлитовмещающие породы среднего–верхнего кембрия и ордовика выходят на дневную поверхность или перекрыты маломощным чехлом пермских и каменноугольных «немагнитных» отложений. В этом плане наиболее благоприятна южная половина листа. В северной части листа чехол насыщен пластовыми и секущими интрузиями долеритов и характеризуется высокоградиентным знакопеременным магнитным полем и на самом северо-востоке территории развиты перекрывающие цоколь отложения верхнего палеозоя и триаса. Так при наличии пиропоносного коллектора на северо-востоке площади перспективы обнаружения коренных источников алмазов ограничены весьма сложным геологическим строением площади с широким развитием пластово-секущих и секущих тел долеритов создающих очень сложное магнитное поле. Наиболее вероятна здесь связь пиропоносных коллекторов с расположением к северу от площади Хушмуканским поднятием [77].

В результате комплексного анализа региональных и локальных поисковых признаков, реконструкции структурно-тектонической обстановки и истории геологического развития территории оконтурен наиболее перспективный на поиски коренных источников алмазов западный фланг Тарыдакской площади, расположенной на листе

P-47-XXXIV.

Западный фланг Тарыдакской площади расположен в юго-восточной части территории в междуречье Тайги и Нембы.

Приурочен он к Косвино-Хоркичскому конседиментационному поднятию и к северному флангу Огоньского палеоподнятия вендско-раннепалеозойского возраста. Располагается в зоне Катангского разлома.

В пределах площади установлены алмазоносный коллектор ближнего сноса и площадной ореол пикроильменита. В бассейнах рек Тайгикун, Дагалдын, Немба развиты шлиховые потоки пироба, пикроильменита, хромдиоксида. В шлиховых потоках пикроильменита по реке Тайгикун на значительном удалении от трубки «Хоркич» выявлены пикроильмениты высокой степени сохранности, что говорит о возможности выявления новых кимберлитовых трубок. В пределах площади выявлены неалмазоносные трубки мезозойского возраста «Хоркич» и «Тайга». Это не отрицает наличие среднепалеозойских кимберлитовых трубок.

На площади выявлены вторичные комплексные и моноэлементные литогеохимические аномалии элементов-индикаторов кимберлитового магматизма, выделен ряд аэромагнитных аномалий трубочного типа.

Учитывая сходную структурно-тектоническую обстановку, близкую ассоциацию минералов-спутников алмазов, преобладание на площади в алмазоносном коллекторе алмазов «мирнинского» типа, в качестве эталонного объекта для определения прогнозных ресурсов принято Мирнинское кимберлитовое поле [42].

Прогнозные ресурсы алмазов Тарыдакской площади, определены [54] по методу геологической аналогии и оцениваются по категории P₃ в 350 млн. карат.

Прогнозные ресурсы алмазов западного фланга Тарыдакской площади, как ее части, расположенной в пределах листа P-47-XXXIII, категории P₃ оцениваются в 50 млн. карат.

9. Гидрогеология

Площадь листа расположена в восточной части Камо–Вельминского гидрогеологического района Тунгусского артезианского бассейна Восточно-Сибирской арте-

зианской области [13]. Подземные воды площади разделяются на три гидрогеологических формации: нижнюю (подсолевою) – рифей, венд и основание кембрия; среднюю (соленосную) – нижний и нижний–средний нерасчлененные отделы кембрия; верхнюю (надсолевою) – средний и верхний кембрий (эвенкийская серия), ордовик, карбон, пермь, триас. На поверхность выходят воды верхней формации и, в единичных случаях, средней – соленосной (рис. 9.1).

Площадь имеет сложное гидрогеологическое строение, обусловленное достаточно интенсивной дизъюнктивной тектоникой, магматизмом, неоднородностью неотектонических движений [0], соленосностью отложений нижнего–среднего кембрия, резко континентальным климатом, широким распространением многолетнемерзлых пород. На условия водообмена, минерализацию и химический состав, величину поверхностного стока и дренированность подземных вод влияют степень расчлененности рельефа, климатические (особенно атмосферные осадки и температура воздуха) и криогенные факторы.

Подземные воды площади подразделяются на надмерзлотные и подмерзлотные.

Надмерзлотные воды комплекса четвертичных отложений (грунтовые воды), образующие первый от поверхности водоносный горизонт, распространены повсеместно. Их выходы приурочены к основаниям и перегибам склонов, цоколям террас, заболоченным участкам на водораздельных пространствах. Водоупором для них служат многолетнемерзлые породы, глубина залегания которых колеблется от 0,2 до 5 м. Питание подземных вод в зоне активного водообмена осуществляется, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков, частично за счет сезонного оттаивания мерзлоты и подтока вод из зоны затрудненного водообмена. На поверхность эти воды выходят по склонам в виде мелких нисходящих источников, мочажин с дебитом до 0,1-1 л/сек. Для выходов надмерзлотных вод характерны непостоянство режима и значительные колебания дебита. Воды четвертичных отложений пресные, с минерализацией 0,10-0,2 г/л, без запаха и цвета, холодные (1-4 °С), со значительной примесью органического вещества, иногда железа, гидрокарбонатные кальциево-магниевого, реже натриевого.

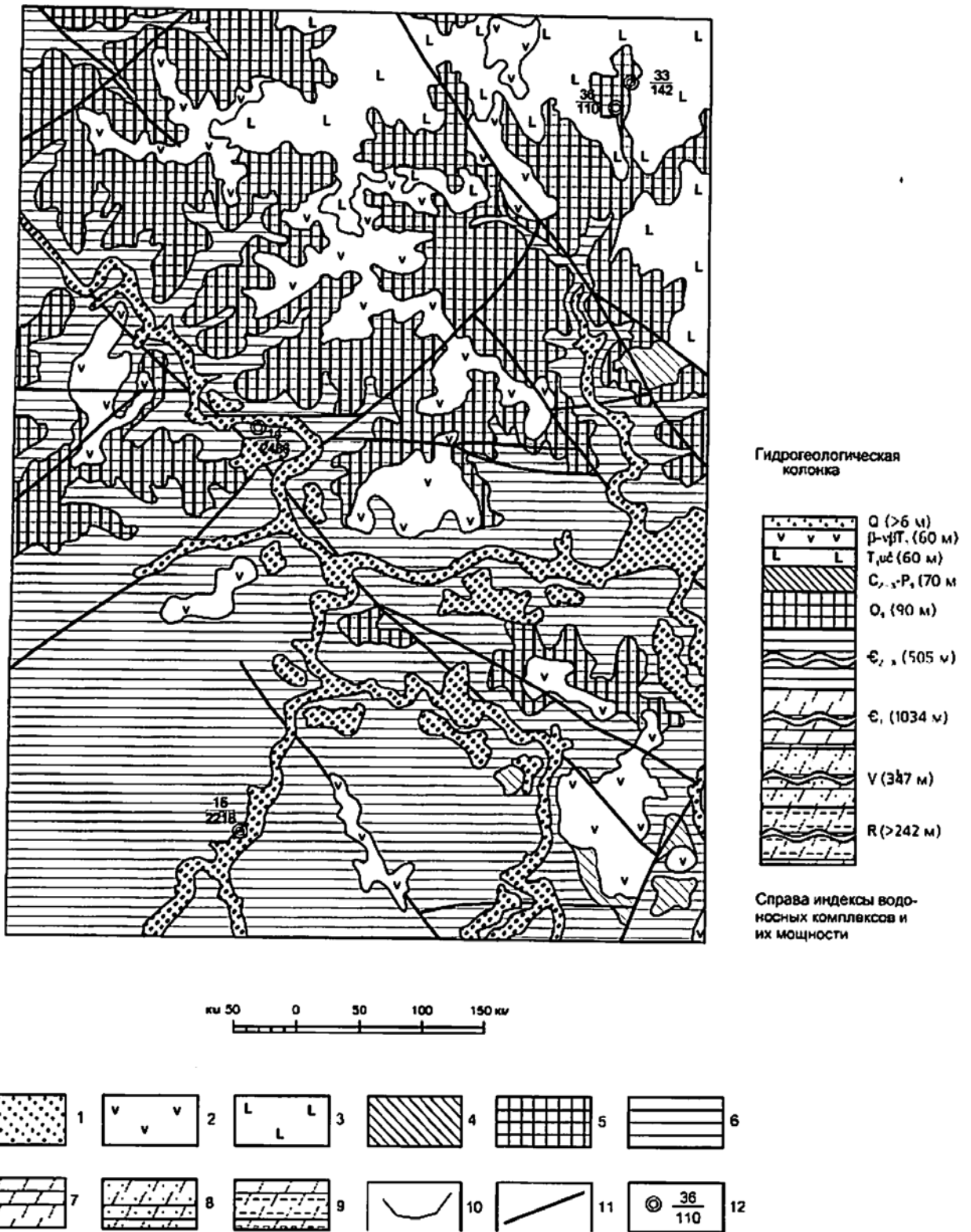


Рис. 9.1. Схема распространения основных водоносных комплексов

1-9 - водоносные комплексы: 1 - четвертичных отложений различного генезиса и состава; 2 - нижнетриасовых долеритов с трещинными и трещинно-жильными водами; 3 - нижнетриасовых туфогенно-осадочных пород: туфы, туффиты, туфопесчаники, туфы гравийные с трещинными и трещинно-жильными водами; 4 - каменноугольных отложений: песчаники, конгломераты, алевролиты, углистые алевролиты и аргиллиты, угли с трещинно-пластовыми водами; 5 - нижнеордовикских отложений: известняки, доломиты, алевролиты, песчаники с трещинно-пластовыми водами; 6 - средневерхнекембрийских отложений: доломиты, мергели, аргиллиты, алевролиты и песчаники, с трещинно-пластовыми и порово-трещинно-пластовыми водами; 7 - нижнекембрийских отложений: доломиты, известняки с пластами каменной соли, с трещинно-пластовыми водами; 8 - вендских отложений: доломиты с прослоями мергелей, аргиллитов, алевролитов, песчаников, гравелитов, с трещинно-пластовыми водами; 9 - средне-позднепериферийские отложения: доломиты, аргиллиты, мергели с прослоями алевролитов, с пластово-трещинными водами; 10-12 - прочие знаки: 10 - границы водоносных комплексов; 11 - тектонические нарушения, неизученные в гидрогеологическом отношении; 12 - водоносные скважины (числитель - номер скважины, знаменатель - глубина в м)

Пластовые воды зоны гипергенеза приурочены к проницаемым разностям литифицированных отложений. Питание этих вод осуществляется, в основном, за счет атмосферных осадков и таяния мерзлоты, состав – гидрокарбонатный кальциевый, минерализация 0,3-1 г/л.

С надмерзлотными водами связано заболачивание водораздельных пространств, развитие процессов солифлюкции, образование наледей, бугров вспучивания. В весеннее и летнее время они создают значительные трудности при проведении горных работ.

Подмерзлотные воды широко распространены на площади листа и разделяются по условиям залегания и циркуляции на: трещинно-пластовые воды глинисто-карбонатных докембрийских (подсолевых) отложений, галогенно-карбонатных отложений нижнего кембрия; терригенно-глинисто-карбонатных пород среднего–верхнего кембрия (эвенкийская серия), терригенно-карбонатных пород нижнего ордовика (пролетарская свита); порово-трещинно-пластовые воды угленосно-терригенных каменноугольных и туфогенных триасовых отложений (учамская свита); трещинные воды долеритов.

Выходы подземных вод трещинного и трещинно-жильного типа, связанных с долеритами на площади очень редки. В источниках на левобережье реки Чандымбы, в верховьях рек Илани, Чакая, с очень низким дебитом (0,1 л/сек) отмечаются гидрокарбонатные кальциево–магниево-натриевые пресные слабощелочные воды.

В туфогенных образованиях нижнего триаса, отличающихся сильной трещиноватостью и пористостью, отсутствуют выдержанные водоносные горизонты. Известные источники подземных вод этого комплекса (бассейны рек Дягдакагли, Чирикэ) безнапорные, с низким (от 0,1 до 0,5 л/сек) дебитом. По химическому составу эти воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, минерализация не превышает 0,2 г/л. Для них характерна кислая активная реакция (pH=5,5).

Трещинно-пластовые подземные воды нижнеордовикского водоносного комплекса встречены в скважинах в верховьях р. Чирикэ. Воды пресные (минерализация до 0,3 г/л), гидрокарбонатные кальциево–магниево-натриевые щелочные.

Порово-трещинно-пластовые и трещинно-пластовые подземные воды среднего–верхнего кембрия (эвенкийская серия) наиболее широко распространены на площа-

ди. Выход этих отложений на поверхность способствует проникновению в них инфильтрационных вод, в результате чего в зоне активного водно-газового обмена формируются горизонты пресных подземных вод, пригодных для бытовых и хозяйственных нужд. Их разгрузка происходит по трещинам, на участках литологических контактов водопроницаемых пород (песчаники, трещиноватые алевролиты) с водоупорными (аргиллиты, мергели, плотные алевролиты, доломиты). Протяженные линейно-пластовые выходы этих вод наблюдаются в основании склонов долин большинства крупных рек площади - Подкаменной Тунгуски, Таимбы, Тайги, Топто, Тайгикуна, Черемо и др. в виде безнапорных источников, прослеживающихся непрерывно по простирающему водоупорному пласту на 100-200 м. Дебит источников от 0,5 до 5 л/сек; вода пресная (минерализация 0,2-0,5 г/л), прозрачная, с хорошими вкусовыми качествами и температурой 5-10 °С, химический состав - пестрый (гидрокарбонатный, гидрокарбонатно-сульфатный кальциево-магниевый-натриевый, кальциево-магниевый).

Трещинно-пластовые подземные воды нижнекембрийского водоносного комплекса, в составе которого имеются пласты каменных солей, встречены на значительной глубине (от 186 до 1875 м) в параметрических скважинах 15 и 11 [13].

В отложениях усольской свиты в скважине 11 выделяется (осинский) горизонт рассолов (минерализация 242-335 г/л) хлоридного кальциевого состава с низкими значениями геохимических коэффициентов (хлор-бромного 160 и натрий-хлорного – 0,75).

В нижней части бельской свиты (скважина 15) выделяются четыре горизонта рассолов (минерализация до 310 г/л) хлоридного кальциевого состава с повышенным содержанием сульфатов, низкими значениями хлор-бромного (240) и натрий-хлорного геохимических коэффициентов. В булайской свите выделяются два горизонта хлоридных кальциевых рассолов (минерализация до 300 г/л) с низкими значениями хлор-бромного (128) и натрий-хлорного коэффициентов.

В вендских отложениях, вскрытых скважиной 15 выделяются три горизонта рассолов сульфатного натриевого состава с высоким (до 4 г/л) содержанием сульфатов и довольно низкой концентрацией щелочноземельных элементов (кальций – 1,2 г/л магний – 0,25 г/л). По величине хлор-бромного (4904) и натрий-хлорного

(1,02) коэффициентов они принадлежат к рассолам выщелачивания и растворения каменных солей.

В тех же скважинах, из отложений камовской серии среднего–верхнего рифея, получены незначительные притоки хлоридных кальциевых метаморфизованных (значение хлор–бромного коэффициента – 112; натрий–хлорного – 0,45) рассолов (минерализация до 180 г/л) [47].

Подземные воды глубоких горизонтов разгружаются на поверхности в виде источников вдоль гидрогеологически активных разломов, характеризующихся высокой трещиноватостью, водопроницаемостью и являющимися благоприятным фактором для перехода подземных вод на другие уровни. На участке разгрузки напорных вод галогенных горизонтов в левом борту долины р. Таимбы (в районе устья р. Дягдакагли) вдоль тектонического нарушения из пород средне–верхнекембрийского комплекса вытекают, образующие гидрохимические аномалии, солоноватые и соленые источники хлоридных натриевых вод (минерализация до 2,26 г/л) с незначительным дебитом. Некоторые изменения минерализации обусловлены степенью разбавления (смешения) поступающих из глубины рассолов и соленых вод с проникающими в породы инфильтрационными пресными водами.

Подземные и поверхностные природные воды площади, в целом, по минерализации и химическому составу относятся к одному району, гидрогеохимический фон которого составляют воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые-натриевые, что характерно для всех изученных районов Байкитской антеклизы. Отмечается заметная дифференциация минерализации, с увеличением ее к наиболее древним отложениям.

В качестве источников питьевого водоснабжения и для промышленных целей, помимо речных вод, вполне пригодных по своему качеству и имеющихся в достаточном количестве, могут быть рекомендованы трещинно-пластовые воды эвенкийской серии среднего–верхнего кембрия. При проектировании источников водоснабжения за счет подземных вод необходимо учитывать возможность подтока нижележащих рассолов из галогенных формаций. Совершенно обязательным является создание вокруг всех действующих водозаборов питьевой воды зон санитарной охраны.

10. Эколого-геологическая обстановка

Задачами эколого-геологических исследований являлась качественная оценка современного состояния природной среды и степени техногенной (хозяйственной) нагрузки на нее, а так же прогноз динамики эколого-геологической обстановки для предупреждения негативных процессов и явлений.

Источники информации – изданные и фондовые геологические, геоморфологические, инженерно-геологические карты, карты четвертичных отложений и полезных ископаемых различных масштабов, материалы Красноярского филиала Госцентра «Природа», КНИИГГиМСа, ГППГП «Енисейнефтегазгеология», дешифрирования КС, результаты эколого-геологических исследований в составе ГДП-200 на Подкаменно-Тунгусской площади.

По особенностям геоморфологического строения площадь относится к Западному трапповому плато периферии Тунгусской синеклизы [11]. Геоморфологические факторы активно влияют на характер проявления экзогенных геологических процессов, гидрогеологические и геокриологические условия, распространение многолетнемерзлых пород, и определяют, в целом, особенности движения химического вещества.

В основу природно-территориального районирования площади принят принцип выделения естественных природных единиц – ландшафтов. Выделены три рода элементарных ландшафтов [15]: элювиальные (на горизонтальных поверхностях водоразделов); трансэлювиальные (на слабонаклонных поверхностях междуречий и склонах различной крутизны); аккумулятивные – супераквальные (днища долин, низкие террасы, поверхности озерно-болотной аккумуляции). Выделение ландшафтов определяется размещением основных геоморфологических подразделений и стратиграфо-генетических типов четвертичных образований.

Для элювиальных ландшафтов поверхностей водоразделов характерно поступление химического вещества только из атмосферы с дождями, снегом, пылью. Боковой привнос их грунтовыми и подземными водами отсутствует. Здесь, в связи с низкой поглощающей способностью скального субстрата, развиты процессы только активной миграции. На междуречьях и склонах трансэлювиальных ландшафтов, характеризующихся наибольшей интенсивностью механической миграции и водооб-

мена, происходит транзит и сортировка химических веществ по степени их подвижности, для пологих склонов и только снос вещества – на крутых склонах. В аккумулятивные ландшафты, развивающиеся в депрессиях рельефа, вещество привносится не только из вышерасположенных ландшафтов, но и поверхностными и подземными водами, и накапливается в рыхлых наносах, почвах.

Условия распространения многолетнемерзлых пород (ММП) площади, относящейся к Южно-Тунгусской геокриологической области [9], типичны для южной зоны многолетнемерзлых пород с островным характером их развития, глубоким сезонным промерзанием и протаиванием. Особенности распространения многолетнемерзлых пород по площади четко не выражены и поэтому не картируются. Наиболее отчетливо прослеживается их вертикальная зональность. Мощность многолетнемерзлых пород в долинах – 20-70 м (30 м в среднем), здесь же развиты наиболее крупные островные талики. Для склонов характерна более однородная геокриологическая обстановка, при мощности многолетнемерзлых пород 20-30 м. На водоразделах многолетнемерзлые породы имеют островное распространение или вообще отсутствуют.

Глубина сезонного промерзания и протаивания пород варьирует, в среднем, от 0,3-0,5 м – в начале летнего периода, до 0,7–1,0 м – в начале осеннего. Минимальная мощность сезонного промерзания и протаивания – 0,2-0,4 м отмечается для песчаных суглинков, озерно-болотных отложений пойм и нижних террас. В аллювиальных песках и галечниках достигает 1,5-2,0 и более метров. Среднегодовая температура пород на поверхности, в среднем, близка к 0°C , на глубине 15-20 м она колеблется от минус $2,3^{\circ}\text{C}$ до минус $3,0^{\circ}\text{C}$ [66]. Криогенные факторы оказывают значительное влияние на ход экзогенных геологических процессов (образования глыбовых развалов, отдельных скальных останцов, курумов, мегатрещин, рвов отседания, оползней, подвижек, оседания блоков горных пород и т.п.).

Ландшафтно-индикационное дешифрирование для выделения геоботанических ассоциаций, отражающих мерзлое или талое состояние пород на площади работ, имеет низкую эффективность из-за нечеткой выраженности отдельных криоиндикаторов, значительного распространения разновременных гарей [65].

По инженерно-геологическим условиям площадь листа относится к Вельминскому

эрозионно-денудационному плато Вельминского региона [16]. Выделено шесть инженерно-геологических формаций: карбонатно-терригенная средне-верхнекембрийская и терригенно-карбонатная – ордовикская, (близкие по физико-механическим свойствам – полускальные среднеустойчивые породы); угленосно-терригенная – каменноугольная; эффузивно-осадочная триасовая (слабоустойчивые, непрочные породы); сибирских траппов (скальные, высокоустойчивые породы); четвертичных отложений – характеризующаяся большим разбросом показателей физико-механических свойств, но, в целом, относящаяся к группе рыхлых, неустойчивых пород.

Подземные и поверхностные воды площади в естественных условиях имеют типичный для Байкитской антеклизы, выдержанный химический состав и минерализацию, близкие к фоновым, слабо меняющиеся в многолетнем временном интервале значения. Гидрогеохимический фон составляю воды гидрокарбонатные натриевые, сульфатные магниево-кальциевые, хлоридные магниево-кальциевые. Хлоридные натриевые воды распространены в меньшей степени, практически локально.

Атмогеохимические параметры площади характерны для Средней Сибири. Дождевые воды и снег имеют близкий химический состав, слабокислую и кислую реакцию, низкую токсичность, характеризуются (при общей минерализации 30 мг/л) преобладанием гидрокарбонатных ионов и катионов натрия и кальция над магнием, отсутствием сульфатов и нитратов.

Радиометрические исследования, проводившиеся на площади в 1962-65 годах, попутно с ГСР-200 [21], а так же в 1987-89 г. при проведении структурно-поисковых работ [45] зафиксировали монотонное, слабоинтенсивное, близкое к фоновому уровню гамма-поле, меняющееся от 7 до 23 мкР/час в зависимости от особенностей геологического строения, отсутствие аномалий. Наиболее высокие (до 23 мкР/час) значения связаны с выходами пород эвенкийской серии среднего–верхнего кембрия, а минимальные (4 мкР/час) – с долеритами. В целом, радиоактивность по площади близка к фоновой и не представляет опасности для жизнедеятельности человека.

Степень интенсивности и опасности загрязнения площади оценивалась по величине суммарного коэффициента загрязнения (Z_c) донных осадков, по результатам опробования потоков рассеяния. Средняя плотность опробования позволяет провес-

ти достаточно уверенное выявление аномальных ореолов загрязняющих веществ природного и техногенного происхождения. Локальные аномалии и ореолы с повышенным содержанием элементов–токсикантов первого (Pb, Zn), второго (Cu, Ni, Cr, Co, B, Mo, Nb, Li) и третьего (Ba, Sr, V) классов опасности характеризуется низким неопасным ($Z_c < 16$) уровнем природного и техногенного загрязнения (для загрязняющих веществ первого класса величина Z_c не превышает 8, второго и третьего классов – 16). В условиях данной инфраструктуры, проведение природоохранных мероприятий здесь не требуется.

Современные экзогенные геологические процессы включают как природные неблагоприятные процессы, так и антропогенное воздействие. Площадь работ, относящаяся к Байкитскому крупному приподнятому неотектоническому блоку [0], по характеру проявления рельефообразующих процессов, является территорией со спокойным экзо- и эндодинамическими условиями, с нерегулярным проявлением геологических опасностей. Для элювиального (денудационного) ландшафта характерно широкое распространение отдельных скальных выходов, глыбовых развалов, рвов отседания, просадочных западин. Для трансэлювиальных ландшафтов типично проявление процессов заболачивания на слабонаклоненных поверхностях междуречий, сложенных туфогенно-осадочными породами. Для крутых склонов типичны оползни, различные осыпи, оврагообразование. Боковая и русловая эрозия, реже заболачивание характерны для аккумулятивного ландшафта. Все ареалы, локальные участки и немасштабные проявления этих явлений отражены на схеме эколого-геологических условий. По современному состоянию естественных геосистем (литосферы, гидросферы, атмосферы), характеру проявления экзогенных процессов, предельно низкому уровню природных аномалий химических элементов, отсутствием радиоактивных аномалий, в целом, суммарный экологический потенциал площади, может быть оценен как благополучный. В связи с этим составление схемы эколого-геологической опасности не целесообразно.

Техногенное воздействие, связанное с хозяйственным освоением площади листа, сконцентрированное, главным образом, в долине р. Подкаменной Тунгуски, не вызвало значительной негативной реакции окружающей среды и не привела, пока, к

формированию техногенных ландшафтов. Антропогенная нагрузка включает влияние геофизических работ, нефтегазоразведки, разработки месторождений полезных ископаемых, использования земель, промышленных объектов, плотности населения, транспортных путей и продуктопроводов. Заметное влияние на среду оказали геофизические работы (сейсмо- и электроразведка) проведенные на первом (доэксплуатационном) этапе освоения газонефтяных месторождений. С проложенными при проведении работ профилями, используемыми в качестве грунтовых дорог круглогодичного действия с нарушением оптимальных сроков эксплуатации, связаны основные участки активизации линейной эрозии (промоины, оврагообразование). На площадках буровых скважин (промплощадках) так же отмечается нарушение теплового режима пород, деградация многолетнемерзлых пород, активное развитие термокарста, заболачивание. Промплощадки являются одним из основных источников загрязнения окружающей среды. Главными техногенными нарушениями здесь являются: отсутствие или некачественное проведение рекультивации, близкое расположение буровых скважин к водотокам, наличие бытовых отходов и металлоконструкций на площадках, разливы нефтепродуктов, попадание буровых, сточных вод в грунтовые воды и поверхностные водотоки. Широкое (более 25% площади) распространение разновозрастных гарей, непосредственно связанное с антропогенным освоением территории, резко меняет теплообмен на поверхности грунтов и вызывает площадную, близкую к необратимой деградацию многолетнемерзлых пород и активизацию современных экзогенных процессов (заболачивания, эрозии, термокарста, оврагообразования).

Площадь лесов, представляющих промышленный и экологический интерес, под воздействием лесных пожаров и лесозаготовительных работ ежегодно сокращается.

Степень воздействия на окружающую среду по твердым полезным ископаемым (развитию горной промышленности) является незначительной. Такие факторы как использование земель (промысловые, охотничьи угодья); плотность населения (менее 1 человека на 1 км²) и транспортных коммуникаций (крупные населенные пункты, улучшенные грунтовые дороги, продуктопроводы – отсутствуют) на современной стадии хозяйственного освоения площади не оказывают заметного влияния на окружающую среду. Современное техногенное пылевое загрязнение площади имеет

низкий неопасный уровень, ввиду отсутствия основных источников загрязнения – крупных населенных пунктов и промышленных объектов. Площадь листа относится к техногенной геологической системе, находящийся в настоящее время на первом (дотехногенном) этапе формирования (незначительная степень нарушенности), при котором антропогенное воздействие практически не сопровождается заметной реакцией геологической среды. На промплощадках слабо ощутимы техногенные изменения системы, но при строгом соблюдении норм и правил охраны недр, ограничении или снятии техногенного воздействия система может вернуться в состояние природного экологического равновесия.

В целом, для площади, по экспертным оценкам, уровень суммарного антропогенного воздействия (комплекса вышеприведенных факторов) на экологическое состояние среды является незначительным.

Приведенная выше характеристика экологического баланса площади, с учетом дополнительной техногенной нагрузки в будущем (возможное развитие Нижне-Ангарского промышленного комплекса), актуализирует проведение геоэкологического мониторинга и выполнение всего перечня экологических мероприятий.

Заключение

Геолкарта-200 второго издания систематизировала все материалы предшествующих геологосъемочных, алмазопроисловых работ, нефтепоискового бурения и тематических исследований.

Геологическая карта составлена в соответствии с легендой Тунгусской серии и существенно отличается от геологической карты первого поколения по детальности стратиграфического расчленения, состава и взаимоотношений выделенных подразделений.

Впервые на площади выделены и откартированы отложения тычанской и чиннокской свит карбона, еробинской свиты нижней перми, и дана их литолого-стратиграфическая и возрастная характеристики. Уточнены разрезы пролетарской свиты нижнего ордовика и учамской свиты нижнего триаса по данным алмазопроислового бурения.

Впервые для территории составлена карта четвертичных образований, произве-

дено расчленение рыхлых отложений по стратиграфо–генетическому принципу. Выделена шестая терраса р. Подкаменной Тунгуски.

Карта четвертичных образований составлена в соответствии с легендой Тунгусской серии, непротиворечащей «Унифицированной региональной стратиграфической схеме четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины (утвержденной МСК РФ 29.05.2000 г.) [39].

Установлены трубки взрыва и жилы беспироксеновых пикритов сопровождающиеся зонами гидротермально-метасоматически измененных пород и гидротермальных тел карбонатных пород.

Выделены площадные вторичные литогеохимические аномалии элементов-индикаторов кимберлитового магматизма. Выявлены площадной ореол и ряд потоков рассеяния минералов-спутников алмазов. Установлены новые выходы на дневную поверхность промежуточных коллекторов каменноугольного возраста содержащих минералы-спутники алмазов.

Определены перспективы площади листа на полезные ископаемые. Дана положительная оценка перспектив района на нефть и газ, алмазы. Локализована перспективная площадь на поиски коренных источников алмазов среднепалеозойского возраста, определены прогнозные ресурсы категории P_3 на алмазы.

Впервые для территории проведена оценка эколого-геологических условий.

Вместе с тем ряд вопросов геологического строения площади остался не до конца решенным.

Стратиграфия рифейских, вендских и, частично, кембрийских образований, построена на фрагментарной информации, полученной по материалам нефтепоискового глубокого бурения.

Отсутствует биостратиграфическое обоснование членения эвенкийской серии среднего–верхнего кембрия (оленчиминская, черноостровская и вельминская свиты), пролетарской свиты нижнего ордовика.

Дискуссионна генетическая принадлежность секущих и субпластовых карбонатных тел (карбонатиты или гидротермальные образования).

Требуют дополнительного изучения ультраосновные образования, отнесенные к

беспироксеновым пикритам и особенно их жилы на правобережье р. Хуларин и в районе слияния реклевой и Правой Илани, которые подверглись интенсивному метасоматозу. Требуется дополнительное изучение скарнов для определения генетической или парагенетической связи их с ультраосновными породами.

Определены (обоснованы) перспективы площади на обнаружение алмазоносных тел среднепалеозойской фазы кимберлитового магматизма. Рекомендуется постановка прогнозно-поисковых работ в пределах западной части прогнозируемого Тарыдакского кимберлитового поля и в первую очередь наземная заверка и разбуривание аэромагнитных аномалий трубчатого типа.

Список литературы

Опубликованная

1. *Адельшина С.Ф.* Комплексы миоспор карбона юго-запада Якутской алмазоносной провинции. В сб.: Палинология и полезные ископаемые. Минск, 1989, с. 4.
2. *Атлас Красноярского края и Республики Хакасия.* Красноярск, 1994, с. 83.
3. *Бутаков Е.П., Виск Э.Г., Скоробогатых П.П.* Юдомий юго-запада Сибирской платформы. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1978, с. 76-84.
4. *Вааг О.В., Матухин Р.Г. и др.* Палеогеография Ангаро–Подкаменно–Тунгусского субрегиона (время формирования тычанской свиты) и прогноз площадей сноса алмазов. В кн.: Вопросы алмазоносности юго-запада Сибирской платформы (материалы рабочего совещания по Тычанскому району). Красноярск, 1991, с. 21–31.
5. *Вааг О.В., Матухин Р.Г.* Нижний карбон Сибирской платформы. Геология и геофизика, 1982, № 11, с. 12-19.
6. *Вааг О.В., Матухин Р.Г., Мкртычян Г.А.* Этапы формирования алмазоносных коллекторов карбона в Тычанском районе. Актуальные проблемы региональной геологии Сибири. Новосибирск, 1992, с. 138-141.

7. *Варламов И.П.* Новейшая тектоника нефтегазоносных областей Сибири. В кн.: Новейшая тектоника Сибирской платформы и ее влияние на нефтегазоносность. М.: Наука, 1985, с. 3-14.

8. *Василенко В.Б., Крюков А.В., Кузнецова Л.Г.* Петрохимические типы щелочно-ультраосновных пород Чадобецкого поднятия. Геология и геофизика, 1989, № 8, с. 34-56.

9. *Вожов В.И., Сурнин А.И.* Закономерности распространения многолетнемерзлых пород на Сибирской платформе. В кн.: Гидрогеология нефтегазоносных областей Сибирской платформы. Новосибирск, 1982, с. 5-18.

10. *Волкова В.С. и др.* История развития растительности внеледниковой зоны Западно-Сибирской низменности в позднеплиоценовое и четвертичное время. М.: Наука, 1970.

11. *Воскресенский С.С.* Геоморфология Сибири. М.: Изд-во МГУ, 1962, с. 349.

12. *Воскресенский С.С.* Динамическая геоморфология. Формирование склонов. М.: Изд-во МГУ, 1971, с. 229.

13. *Геологическая карта СССР, масштаб 1:1 000 000 (новая серия).* Объяснительная записка, лист Р-46, 47 – Байкит. Ответственный редактор Е.К. Ковригина, Министерство геологии СССР, ВСЕГЕИ, 1981, 199 с.

14. *Геологическая карта СССР, масштаб 1:1 000 000 (новая серия).* Объяснительная записка, лист Р-46, 47 – Байкит. Ответственный редактор Е.К. Ковригина, Министерство геологии СССР, ВСЕГЕИ, 1984, 154 с.

15. *Геохимия ландшафтов рудных провинций.* Перельман А.И., Борисенко Е.Н., Касимов Н.С. и др. М.: Наука, 1982, 259 с.

16. *Гидрогеология СССР, т. XVIII. Красноярский край и Тувинская АССР.* М.: Недра, 1972, с. 479.

17. *Дрягина Л.Л.* Биостратиграфический анализ основных групп спор и пыльцы. В кн.: Верхний палеозой Ангариды. Новосибирск, 1988, с. 35-94.

18. *Жуковин Ю.А., Карпинский Р.Б., Кузнецов Л.Л. и др.* Стратиграфия подсолевого комплекса Катангской седловины. В кн.: Геология и нефтегазоносность Красноярского края. Красноярск, 15-16 декабря 1983 года (тезисы докладов краевой

конференции). Красноярск, 1983, с. 16-19.

19. *Замараев С.М.* Древняя структура земной коры Восточной Сибири. Новосибирск: Наука, 1975, с. 185.

20. *Качевский Л.К., Мусатов Д.И. и др.* Новый Вельминский солеродный бассейн в юго-западной части Сибирской платформы. В кн.: Литология и осадочные полезные ископаемые Сибирской платформы. Тр. СНИИГГиМС, вып. 98, сер. литология и геохимия. Новосибирск, 1969, с. 137-140.

21. *Кириченко В.Т.* Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Тунгусская. Лист Р-47-XXXIII. М., 1972. 79 с.

22. *Кириченко Г.И.* К стратиграфии отложений нижнего палеозоя бассейна р. Подкаменной Тунгуски. Тр. ВСЕГЕИ, вып. 1, 1950.

23. *Конторович А.Э., Изосимова А.Н. и др.* Геологическое строение и условия формирования гигантской Юрубчено-Тохомской зоны нефтегазанакопления в верхнем протерозое Сибирской платформы. Геология и геофизика, 1996, т. 37, № 8, с. 166-195.

24. *Кырвел В.Э., Кырвел Н.С., Мирошников А.Е.* Особенности строения средневерхнекембрийской пестро-красноцветной толщи западной части Сибирской платформы. В кн.: Вопросы палеогеографии, вулканизма и металлогении позднего докембрия и палеозоя юга Средней Сибири. Красноярск, 1972, с. 133–151.

25. *Легенда* Тунгусской серии государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (второе издание). Котков В.Н., Бармин В.А. Редактор Ю.С. Глухов. Красноярск, 1998.

26. *Лурье М.Л., Полунина Л.А., Туганова Е.В.* Рудоносные комплексы позднепалеозойской–раннемезозойской трапповой формации Сибирской платформы. Труды ВСЕГЕИ, новая серия, т. 176. Л., 1972, с. 143-158.

27. *Малич Н.С.* Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых. Сибирская платформа. Т 4. Л.: Недра, 1987, 447 стр.

28. *Марков Е.П.* Ордовик и ранний силур юго-запада Тунгусской синеклизы. Л.: Недра, 1970, с. 144.

29. *Мейн С.В.* Основы палеоботаники. М.: Недра, 1987, 403 с.
30. *Мельников Н.В.* Корреляция подсолевых нефтегазоносных отложений юга Сибирской платформы. Геология и геофизика, 1982, № 3, с. 29-40.
31. *Мирошников А.Е.* Средне-верхнекембрийский этап пестро-красноцветного осадконакопления западной части Сибирской платформы – отражение салаирской фазы тектогенеза. В кн.: Этапы литогенеза и закономерности локализации осадочных полезных ископаемых Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1975, с. 103-106.
32. *Михайлова Т.Е.* Особенности палинокомплексов карбона на востоке Тунгусской синеклизы. В сб.: Стратиграфия и литофациальный анализ верхнего палеозоя Сибири. Новосибирск, 1991, с. 118-123.
33. *Петерсон Л.Н.* Верхнепалеозойские миоспоры Изыхского месторождения угля. В сб.: Новые данные о геологии и полезных ископаемых западной части Алтае-Саянской области. Новокузнецк, 1995, с. 106-108.
34. *Петерсон Л.Н.* Миоспоры карбона южной части Тунгусской синеклизы. В сб.: Материалы по геологии Сибири. Томск, 1983, с. 110-120.
35. *Самков В.В.* Системы разломов Байкитской антеклизы в связи с перспективами алмазоносности. В кн.: Вопросы алмазоносности юго-запада Сибирской платформы (материалы рабочего совещания по Тычанскому району). Красноярск, 1991, с. 49-57.
36. *Структуры* траппов Сибирской платформы. Под редакцией М.Л. Лурье. Л.: Недра, 1976, 171 с.
37. *Сурков В.С., Старосельцев В.С.* Глубинное строение Байкитской антеклизы и Тычанского алмазоносного района. Новосибирск, 1996.
38. *Трошкова Г.Н., Петерсон Л.Н.* Верхнепермские споро-пыльцевые комплексы юго-западной части Тунгусского угленосного бассейна. В кн.: Вопросы био-стратиграфии и палеогеографии Сибирской платформы. М., 1969, с. 40-46.
39. *Унифицированная* региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины. Рассмотрена и утверждена Межведомственным стратиграфическим комитетом России 29 мая 2000 г. Новосибирск, 2000.
40. *Унифицированная* стратиграфическая схема неогеновых и палеогеновых

отложений Западно-Сибирской равнины. Объяснительная записка. Новосибирск, 2001.

Фондовая⁷

41 . *Бгатова Г.Ф., Кузнецов В.Л.* Отчет о работах Катангской с/п № 18/71 (зондирование КМПВ-ШСЗ с аппаратурой «Тайга») по р. Подкаменная Тунгуска и работах сейсмокаротажного отряда №17/70-71 (сейсмокаротажного отряда № 17/70-71 (сейсмокаротаж Тайгинской и Сутягинской скважин). Красноярск, 1975.

42 . *Божко В.В., Мкртычьян Г.А., Обух В.Е. и др.* Поисковые ревизионные рекогносцировочные геолого-геофизические работы в южной части Тычанского района. Отчет Кординской партии за 1989-1993 гг. 1993.

43 . *Бородин В.П.* Разработка и проведение автоматизированного дешифрирования линеаментов по материалам КС и АФС на площадях геологосъемочных и алмазопроисловых работ. Отчет ЦАКГП ФГУГП «Красноярскгеолсъемка». 1995.

44 . *Бубнов В.М.* Результаты электроразведочных работ в северо-восточной части Енисейской антеклизы (Отчет Вельминской партии по работам 1971 года). 1972.

45 . *Бурмин В.И.* Результаты структурно-поисковых работ в юго-западной части Сибирской платформы. Отчет Северной геолого-поисковой партии по структурно-поисковым работам на Камовской площади в 1987-1989 гг., 1989.

46 . *Валента Г.П., Ларинцев Г.Т.* Поиски алмазов на Камовской площади. Отчет о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1:25 000 на Камовской площади по работам 1989-93 гг. 1993.

47 . *Викс Э.Г., Байбародских К.П., Баулина Н.А.* Геологический отчет по мате-

⁷ Отчеты, для которых не указано в списке литературы место хранения, находятся в ФГУ КрТФГИ.

риалам бурения параметрических скважин среднего течения р. Подкаменной Тунгуски. (Отчет по теме «Производственно–геологоразведочные работы по контролю за проводкой параметрических скважин и обработка материалов параметрического бурения»). 1976.

48 .*Гейда М.В., Вальчак В.И., Злобина Л.А.* Поисковые сейсморазведочные и гравиразведочные работы на Средне-Чадобецкой площади. Отчет Средне-Тэтэринской сейсмопартии и Муторайской сейсмопартии № 68/89-90. 1991.

49 .*Городецкий Э.С., Городецкая Т.И.* Результаты работ магнитотеллурическим методом в южной части Тунгусской синеклизы. Отчет Таимбинской партии за 1968 год. 1968.

50 .*Грицаенко Г.В., Глушков А.В.* Отчет о результатах поисковых работ МОГТ Дулисмиской с/п № 14/76-77 на Тайгинском поднятии. 1977.

51 .*Гутина О.В., Агеев В.Д. и др.* Комплексный анализ материалов параметрического бурения с целью выработки приоритетных направлений нефтегазопоско-вых работ (Подпорожная и Западно-Юдуконская площади). Т 1, 2, 3. 1993.

52 .*Дека А.А., Тоболов В.К.* Сейсморазведочные и электроразведочные работы на юго-восточном склоне Камовского свода. Отчет о результатах работ Богучанской с/п № 17 и Кодинской ГФП № 16 за 1989-1990 годы. 1990.

53 .*Донов А.Н. и др.* Групповая геологическая съемка масштаба 1:50 000 с об-щими поисками в бассейне рек Немба–Тарыдак. Информационный отчет о резуль-татах работ Тарыдакской партии за 1992-1995 гг. 1995.

54 .*Донов А.Н., Мкртычьян Г.А., Обух В.Е.* Поиски месторождений алмазов на Хушмуканском и Тарыдакском участках в Тычанском алмазоносном районе. (Отчет о результатах алмазопоско-вых работ на Тарыдакской площади за 1994–1998 гг. Листы Р-47-139-Б-в, г; Р-47-139-Г-а, б; Р-47-140-А-в, г; Р-47-140-В-а, б). 1999.

55 .*Душкин С.В.* Результаты сейсморазведочных работ на Кординской площади. Отчет о результатах сейсморазведочных работ МОГТ Пуньской с/п № 18 за 1989-90 гг. 1990.

56 .*Ефимова А.С., Кошук Е.П.* Сейсморазведочные работы по маршруту сква-жины Втг-1, Ом-2, Юр-106. Создание опорного сейсморазведочного профиля с сейсмостанцией ДФС-5. Отчет Ошаровской с/п № 55/93-97. 1997.

57. *Желудков В.П. и др.* Геологический отчет Тайгинского отряда о результатах структурно-геологической съемки масштаба 1:100 000 в междуречье рек Ангары и Подкаменной Тунгуски (бассейн рек Камо, Кумонды, Тайги, Тайгикуна) в 1972-74 гг. 1974.

58. *Калистратова Л.Н.* Отчет о результатах региональных работ в среднем течении р. Подкаменной Тунгуски в 1980-1982 гг. 1982.

59. *Каспарова Е.А., Рывин Д.С.* Отчет о результатах работ Енисейской аэромагнитной экспедиции в восточной части Красноярского края и Иркутской области за 1959 год. 1959.

60. *Ким С.Л.* Геологический отчет о результатах структурно-колонкового бурения на Тайгинской площади в 1968-69 г. 1970.

61. *Кириллов А.С. Байков П.Г.* Геологическое строение и алмазоносность района бассейна среднего и верхнего течения Подкаменной Тунгуски. 1958.

62. *Кириченко В.Т.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа Р-47-XXXIII. Окончательный отчет Таимбинской ГСП ГСЭ за 1962-1965 гг. 1966.

63. *Кириченко В.Т.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа Р-47-XXXII. Окончательный отчет Токурской ГСП ГСЭ за 1965-1968 гг. 1968.

64. *Клюкас В.И. и др.* Результаты аэромагнитной съемки масштаба 1:25 000 на Теринской площади. 1995.

65. *Копылов И.С. и др.* Геоэкологическое картирование масштаба 1:200 000 (Тохомо-Камовская площадь). Отчет Северной геолого-поисковой партии по рекогносцировочным геоэкологическим работам в 1991 и 1992 годах. 1993.

66. *Копылов И.С. и др.* Результаты геокриологических, гидрогеологических и геохимических нефтегазопроисковых работ в ЮЗ части Сибирской платформы. Отчет Северной геолого-поисковой партии по комплексной геохимической и мерзлотно-гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000 на Юрубченской площади в 1989-1992 гг. 1992.

67. *Кошук Е.В.* Региональные сейсморазведочные работы. Оморинская с/п № 42/92-94 Отчет о результатах опытно-методических работ Оморинской с/п № 42/92-94. 1994.

68 .*Кощук Е.П., Кощук Н.П., Кузин Б.Б.* Тематические геофизические исследования ОГТ и ВСП в западной части Камовского свода (Отчет объединенной тематической партии ОГТ-ПГР № 58/94-96). 1996.

69 .*Крюков А.В.* Алмазоносность и перспективная оценка территории Красноярского края на алмазы. Объяснительная записка к карте алмазоносности Красноярского края масштаба 1:1 500 000. 1981.

70 .*Крюков А.В. и др.* Результаты ревизионно-поисковых работ на алмазы на Шушукском поднятии Верхне-Тычанского района. Отчет о поисковых работах Шушукской партии ГСЭ за 1968-75 гг. 1975.

71 .*Крюков А.В., Зимин А.М.* Составление карты алмазоносности красноярской части Сибирской платформы масштаба 1:1 500 000. Объяснительная записка к карте алмазоносности. 1997.

72 .*Крюков А.В., Зимин А.М., Божко В.В. и др.* Поиски алмазов в бассейнах средних течений рек Подкаменной Тунгуски и Ангары. Отчет Кординской полевой партии ЦГСЭ за 1980–1984 годы. 1984.

73 .*Крюков А.В., Зимин А.М., Микрюкова Л.Н.* Составление прогнозной карты алмазоносности Байкитской антеклизы масштаба 1:500 000. Отчет прогнозной партии ЦГСЭ. 1992.

74 .*Кузнецов Л.Л., Конторович А.А.* Оценка прогнозных и перспективных ресурсов углеводородов Байкитской и Катангской НГО и мезозойских отложений Большехетской и Сидоровской структурных террас. Красноярск, 1995.

75 .*Кузнецов В.Л., Бгатова Г.Ф.* Отчет о результатах сейсморазведочных работ Байкитской с/п № 40/74-75. 1972.

76 .*Кумец В.К.* Отчет по поисковым работам на бокситы в бассейнах рек Тайга, Немба и Правый Енболак за 1963-64 гг. 1965.

77 .*Курганьков П.П.* Глубинное среднemasштабное геологическое картирование и поиски месторождений алмазов на Нижне-Тычанской площади в 1989-1992 гг. 1992.

78 .*Лапина Е.Г., Лапин С.В.* Отчет о результатах высокоточной аэромагнитной съемки масштаба 1:100 000 южной части Тунгусской синеклизы в 1977 году. Восточно-Енисейская партия 73/77-78. 1978.

79 . *Ляхов С.В. и др.* Составление структурно-тектонической схемы фундамента Байкитской НГО масштаба 1:500 000 на основе комплекса геолого-геофизических данных (Отчет тематической партии № 203/95-96). 1996.

80 . *Ляхов С.В.* Изучение рельефа и строения фундамента (листы Р-47-В, Г). Отчет тематической партии № 190/94-95. 1995.

81 . *Ляхов С.В.* Пересмотр и обобщение материалов МПВ по изучению рельефа и строения фундамента. Отчет тематической партии № 190/92-94. 1994.

82 . *Мальцев Ю.М. и др.* Отчет о результатах работ по космофотогеологическому картированию масштаба 1:500 000 междуречья рек Нижней и Подкаменной Тунгусок и Ангары в 1980–83 гг. (Байкитская площадь). Объяснительная записка к космофотогеологической карте Байкитской площади масштаба 1:500 000. 1983.

83 . *Матухин Р.Г., Вааг О.В. и др.* Разработать литолого-стратиграфические модели строения палеогеологических и палеогеографических условий формирования среднепалеозойских осадочных коллекторов алмазов Сибирской платформы с целью оценки перспектив россыпной алмазоносности и поисков коренных месторождений в новых районах. Отчет по объекту 1423602/060/ СНИИГГиМС - Новосибирск, 1994.

84 . *Мирошников А.Е., Стрижма Т.П., Кочнева Н.А.* Геолого-экологическая оценка и прогноз состояния окружающей среды Нижнего Приангарья (заключительный отчет по договору 547 с Красноярскгеолкомом). 1997.

85 . *Мишин О.Ф., Гладышев В.Н. и др.* Отчет о результатах поисковых сейсморазведочных работ МОГТ и электроразведочных работ ЗСБ на Правобережной площади. Ошаровская геофизическая партия ОГТ-ЗСБ № 87/85-86. 1986.

86 . *Мишин О.Ф., Гладышев В.Н. и др.* Сейсморазведочные и электроразведочные работы на Тайгинской площади (Отчет о результатах работ Ошаровская геофизическая партия ОГТ-ЗСБ № 29/90-92, Пуньской с/п ОГТ № 26/90-92. 1992.

87 . *Мишин О.Ф., Кошук Е.П.* Сейсморазведочные работы МОГТ в пределах Терьско-Камовского блока Юрубчено-Тохомской зоны нефтегазонакопления (Отчет о результатах работ Ошаровской с/п № 32/96-97. 1997.

88 . *Назимков Г.Д., Кузнецов Л.Л.* Переоценка перспективных площадей и про-

гнозных локализованных ресурсов нефти и газа территории Эвенкийского АО и геолого-экономическая эффективность недропользования. Отчет по х/д 140 с комитетом «Эвенкияприродресурсы». 2001.

89. *Покровский Г.М., Тазихин Н.Н.* Отчет о работе партии № 29 за 1950 г. (Бассейн среднего течения р. Катанги). 1951.

90. *Поспеева Е.В.* Оценочные рекогносцировочные работы методом ГМТЗ в Тычанском алмазоносном районе (Отчет по теме 1423419266). Иркутск, 1992.

91. *Правоторов С.Б. и др.* Геологическое строение и перспективы нефтегазности северо-восточного склона Тайгинского свода. Отчет Тайгинской партии о результатах структурно-поисковых работ масштаба 1:100 000 в бассейне среднего течения р. Подкаменной Тунгуски в 1966 году. 1967.

92. *Рывин Д.С. и др.* Отчет о результатах детальной аэромагнитной съемки масштаба 1:25 000. 1965.

93. *Рывин Д.С. и др.* Отчет о результатах работ Таимбинской гравиметрической партии. 1965.

94. *Сапронов Н.Л.* Составление мелко- и среднемасштабных карт геологической интерпретации дешифрирования МАКС кимберлитовых районов юга Сибирской платформы (1991-1994). 1995.

95. *Сапронов Н.Л.* Составление структурно-палеовулканологической карты масштаба 1:500 000 с врезками масштаба 1:200 000 в пределах Тунгусской серии листов для ГСР-200 в 1995-1999 гг. 1999.

96. *Сарвилов А.Д., Лившиц В.В.* Сейсморазведочные работы МОГТ и электро-разведочные ЗСБ на Чуньской площади. Отчет Чуньской с/п № 94/88-90. 1990.

97. *Сафронов М.Ю., Варганов А.С. и др.* Геологическое доизучение масштаба 1:200 000 в юго-западной части Сибирской платформы на Тычанской площади. 2000.

98. *Сергеева С.В., Богдан В.А.* Отчет о результатах сейсморазведочных работ Тохомской с/п № 7/72-73 и Нижне-Тайгинской с/п № 8/72-73 на Тайгинской площади. 1973.

99. *Сергеева С.В., Бормотова С.В., Шепиленко А.Ф.* Отчет о результатах сейсморазведки МОВ в междуречье Ангары и Подкаменной Тунгуски (Отчет Оморин-

ской с/п № 23/71-72, Вельминской с/п № 25/71-72. 1972.

100 . *Сибгатулин В.Г., Витязь В.И.* Отчет о результатах маршрутных сейсморазведочных работ МОВ в междуречье Подкаменной Тунгуски и Ангары. Работы Южно-Байкитской с/п № 15/70-71, Ошаровской с/п. № 10/71. 1971.

101 . *Соколова В.И., Капитанов А.Д.* Сейсморазведочные работы МОВ в северо-восточной части Вельминской впадины (сводный отчет Тохомской с/п № 8/69-70 и Огнеконской с/п № 9/69/70). 1970.

102 . *Сурков В.С., Старосельцев В.С.* Строение земной коры междуречья Подкаменной Тунгуски и Ангары. Отчет по контракту № 28 с Красноярскгеолкомитетом. 1998.

103 . *Тоболов В.К., Тоболова Л.Я.* Отчет о результатах региональных электроразведочных работ методами ТТ, МТЗ в среднем течении реки Подкаменной Тунгуски. 1983.

104 . *Чагай Г.А., Дашкевич Н.Н., Чупахина Л.Д.* Профильные и площадные дискретные наблюдения МПВ на Юрубченской и Усть-Камовской площадях (Отчет о результатах работ Тайгинской с/п. № 3 за 1988-1990 годы в бассейне рек Камо, Тохомо). Турама, 1991.

105 . *Чанурин А.К.* Аэромагнитная съемка масштаба 1:50 000 в междуречье Ангары–Нижней Тунгуски (Ванаварская площадь). Отчет Тунгусской партии по работам 1982-1986 гг. 1986.

106 . *Чернышев Н.М. и др.* Отчет опытно-методической партии № 22 за 1983-85 годы. Опытные-методические исследования по комплексной площадной интерпретации на основе региональных профилей ГСЗ, выполненных на территории Западной и Восточной Сибири. М., 1989.

107 . *Чусов М.В., Копылов И.С. и др.* Оценка и контроль современного состояния геологической среды и прогноз ее изменения путем проведения Государственного мониторинга геологической среды. (Отчет ООО «Сибтеком» по результатам научно-исследовательских работ по теме 16-98-34/1 в 1998 г.). 1999.

108 . *Шанорев В.А.* Результаты электроразведочных работ методом ЗСБ, ТТ и МТЗ в пределах Камовского свода и Катангской седловины. Отчет Чемдальской

№ 63/78-79 и Талаканской № 15/78-79 партий. 1978.

109 .*Шапоров В.А., Татаринов А.В.* Результаты магнитотеллурических исследований в пределах северо-восточного склона Енисейской антеклизы и юго-западной части Тунгусской синеклизы (Отчет Средне-Тунгусской партии по работам 1972 г.). 1973.

110 .*Шепиленко А.М., Головичева Э.П.* Отчет о результатах сейсморазведочных работ МОВ-ОГТ Датминской сейсмопартии № 48/81-82 в междуречье Подкаменной Тунгуски, Иркинеевой и Чадобца. 1982.

111 .*Якимова Р.М., Дашкевич Н.Н., Сальников А.С.* Отчет о результатах региональных сейсморазведочных работ ТЗ-МПВ Байкитской с/п № 73/81-83 в бассейне р. Подкаменная Тунгуска. 1983.

Приложения

Приложение 1

Список проявлений (**П**), пунктов минерализации (**ПМ**) полезных ископаемых, площадных ореолов рассеяния минералов-спутников алмазов (**ПО**), шлиховых потоков (**ШП**), вторичных геохимических ореолов (**ВГХО**), показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых листа Р-47-XXXIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, оре- ола, потока	Номер по списку ли- тературы	Тип объекта, краткая характеристика
1	2	3	4	5
Металлические ископаемые				
Черные металлы				
<i>Железо</i>				
П-4	5	Левый берег р. Таимбы в 3 км выше устья р. Гуявун	[21, 42]	ПМ. Брекчии скарнов с карбонат-хлорит-серпентин-магнетитовым цементом. Жилы магнетита (до 5 см)

1	2	3	4	5
<i>Хром</i>				
III-2	5	Приустьевая часть р. Тайги	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация хрома 10-40×10 ⁻³ % (среднее – 6×10 ⁻³ %), кобальта 0,6-2×10 ⁻³ % (среднее – 0,5×10 ⁻³ %)
III-3	8	Приустьевая часть р. Тайгикун	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация хрома 10-50×10 ⁻³ % (среднее – 6×10 ⁻³ %)
III-4	6	Устье р. Хуларин	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация хрома 15-30×10 ⁻³ % (среднее – 6×10 ⁻³ %), никеля 3-6×10 ⁻³ % (среднее – 2×10 ⁻³ %)
IV-1	3	р. Косвино	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация хрома 15-30×10 ⁻³ % (среднее – 6×10 ⁻³ %)
IV-3	10	р. Тайгикун	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация хрома 15-30×10 ⁻³ % (среднее – 8×10 ⁻³ %), кобальта 1,5-3,0×10 ⁻³ % (среднее – 0,5×10 ⁻³ %), никеля 3-6×10 ⁻³ % (среднее – 2×10 ⁻³ %)
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				

1	2	3	4	5
III-2	6	Правый берег р. Тайга	[21]	ПМ. Вкрапленность минералов меди в известняках нижнего маркирующего горизонта вельминской свиты. Содержание меди 0,10% (химический анализ)
III-2	7	Приустьевая часть р. Тайгикун	[21]	ПМ. Вкрапленность минералов меди в известняках нижнего маркирующего горизонта вельминской свиты. Содержание меди 0,19-0,23% (химический анализ)
III-4	7	Правый берег р. Подкаменной Тунгуски, устье р. Хуларин	[21]	ПМ. Вкрапленность минералов меди в известняках нижнего маркирующего горизонта вельминской свиты. Содержание меди 0,10% (химический анализ)
III-4	10	Верховья р. Верх. Альгамы	[21]	ПМ. Вкрапленность малахита в известняках вельминской свиты. Содержание меди 0,21% (химический анализ)
III-4	11	Левобережье р. Аваян	[21]	ПМ. Вкрапленность малахита в известняках вельминской свиты. Содержание меди 0,10% (химический анализ)
III-4	12	Верховья р. Аваян	[53]	ШП. Поток малахита протяженностью 4,0 км с содержанием 1-10 зерен (одна проба – 100 зерен) на 20 л пробу
IV-4	8	Правобережье р. Хоркич	[21]	ПМ. Вкрапленность минералов меди в известняках нижнего маркирующего горизонта вельминской свиты. Содержание меди 0,28% (химический анализ)

1	2	3	4	5
<i>Свинец</i>				
I-1	1	Верховья р. Далгакокта	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация свинца $1-3 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$)
I-1	3	р. Чэлэпчэн	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация свинца $0,8-1,5 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$)
II-2	1	р. Ненгнедекит	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация свинца $3-5 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$)
II-4	1	р. Таимба	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация свинца $1,0-3,0 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$)
II-4	7	Устье р. Таимбы	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация свинца $1-3 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$), цинка $10-30 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $8 \times 10^{-3}\%$)
III-1	1	Верховья р. Талая	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация свинца $1-1,5 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$)
IV-3	8	Верховья левого притока р. Тайгикун	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация свинца $0,8-1,5 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$)
<i>Никель</i>				

1	2	3	4	5
III-3	9	р. Тайгикун (нижнее течение)	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация никеля $3-4 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $2 \times 10^{-3}\%$), кобальта $1-1,5 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$), свинца $0,8-1,5 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$)
		<i>Кобальт</i>		
I-1	2	Истоки р. Далгаокта	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация кобальта $0,8-1,5 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$)
I-2	1	р. Биракчан	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация кобальта $0,8-1,5 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$)
I-2	4	Верховья правого притока р. Чэлэпчэн	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация кобальта $0,6-1,5 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$)
I-3	1	Истоки р. Чакая	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация кобальта $2-6 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$)
I-3	3	Среднее течение р. Чакая	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация кобальта $1,5-3 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $1 \times 10^{-3}\%$)
I-3	4	истоки р. Прав. Илани	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация кобальта $2-3 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $1 \times 10^{-3}\%$)
I-4	2	Водораздел рек Чакая и Чирикэ	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация кобальта $2-3 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $1 \times 10^{-3}\%$)

1	2	3	4	5
II-1	2	р. Подкаменная Тунгуска, ниже устья р. Ненгнедекит	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация кобальта $3-6 \times 10^{-3}\%$ хрома $15-20 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $10 \times 10^{-3}\%$), никеля $3-4 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $2 \times 10^{-3}\%$)
II-1	3	р. Черемо	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация кобальта $1-1,5 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$)
III-4	5	Р. Подкаменная Тунгуска ниже устья р. Хуларин	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация кобальта $0,6-1,5 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$)
IV-3	3	Верховья р. Конякит	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация кобальта $0,6-2 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$), хрома $15-20 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $6 \times 10^{-3}\%$), никеля $3-4 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $2 \times 10^{-3}\%$)
IV-3	7	Водораздел рек Тайга и Тайгикун <i>Олово</i>	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация кобальта $1-1,5 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,5 \times 10^{-3}\%$)
I-2	2	Верховья рек Илани, Гуя- вун, Биракчан	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация олова $0,2-1 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,15 \times 10^{-3}\%$)
I-3	5	Бассейн верхнего течения р. Ланг	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация олова $0,6-2 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,15 \times 10^{-3}\%$)

1	2	3	4	5
I-4	1	Бассейн рек Чирикэ и Лев. Чирикэ	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация олова $0,4-3 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,15 \times 10^{-3}\%$)
II-3	1	Водораздел рек Оллонокон– Таимба	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация олова $0,2-1 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,15 \times 10^{-3}\%$)
III-3	4	р. Подкаменной Тунгуска	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация олова $0,3-2 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $0,15 \times 10^{-3}\%$)
Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы				
<i>Иттрий</i>				
I-2	3	Верховья р. Гуявун	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация иттрия $4-15 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $2 \times 10^{-3}\%$)
I-3	2	Истоки рек Прав. Илани и Лев. Илани	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация иттрия $10-30 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $2 \times 10^{-3}\%$)
III-1	2	Истоки р. Талая	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация иттрия $5-15 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $2 \times 10^{-3}\%$)
III-4	8	р. Подкаменной Тунгуска ниже устья р. Таимбы	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация иттрия $5-20 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $2 \times 10^{-3}\%$)
IV-3	5	Левобережье р. Тайгикун, среднее течение	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация иттрия $6-15 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $2 \times 10^{-3}\%$)

1	2	3	4	5
Химическое сырье				
<i>Флюорит</i>				
I-4	3	р. Таимба в 1,7 км ниже устья р. Чирикэ	[ГДП-200]	ШП. Поток флюорита, протяженность 3,0 км, содержание от 5-10 зерен и единичных зерен барита на 20 л пробу
<i>Барит</i>				
I-1	4	р. Далгаокта	[ГДП-200]	ШП. Поток барита, протяженность 6,4 км, содержание от единичных зерен до долей процента на 20 л пробу
II-1	4	р. Черемо (среднее течение)	[ГДП-200]	ШП. Поток барита, протяженность 9,0 км, содержание от 1 до 10 зерен на 20 л пробу
II-1	5	р. Атыркакан	[ГДП-200]	ШП. Поток барита, протяженность 4,0 км с содержанием единичных зерен на 20 л пробу
III-1	5	Притоки рек Хвойнки и Топто	[ГДП-200]	ШП. Поток барита, протяженность 15,0 км, содержание от 1 до 10 зерен на 20 л пробу
III-1	8	Верховья р. Хэдюн	[ГДП-200]	ШП. Поток барита, протяженностью 6,4 км, содержание от единичных зерен до 0,5 процента на 20 л пробу
III-2	3	Приустьевая часть р. Топто	[ГДП-200]	ШП. Поток барита, протяженность 4,8 км, содержание единичных зерен на 20 л пробу

1	2	3	4	5
IV-1	1	Реки Косвино и Калан	[ГДП-200]	ШП. Поток барита, протяженность 12,2 км содержание - от 1-10 зерен до долей процента на 20 л пробу
IV-1	2	р. Сюгдукан	[ГДП-200]	ШП. Поток барита, протяженность 4,8 км, содержание - единичные зерна на 20 л пробу
IV-3	1	р. Конякит	[ГДП-200]	ШП. Поток барита, протяженность 5,0 км, содержание - от 1-10 зерен на 20 л пробу
IV-4	1	р. Тайгикун (среднее течение) и приустьевая часть	[53, ГДП-200]	ШП. Поток барита, протяженность 17,5 км, содержание - от 1-10 зерен до 1% на 20 л пробу
IV-4	2	р. Аваян		
IV-4	2	р. Немба	[42, 53]	ШП. Поток барита, протяженность 17,5 км, содержание - до 10 зерен на 20 л пробу
IV-4	13	р. Дагалдын	[53]	ШП. Поток барита, протяженность 2,4 км, содержание - от 10 зерен до долей процента на 20 л пробу
<i>Бораты и боросиликаты</i>				
II-1	1	р. Подкаменная Тунгуска и приустьевая часть р. Чэлэпчэн	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация бора 5-10×10 ⁻³ % (среднее – 3×10 ⁻³ %)

1	2	3	4	5
II-2	3	р. Подкаменная Тунгуска, район пос. Ошарово	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация бора $10-20 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $3 \times 10^{-3}\%$)
III-2	4	р. Топто	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация бора $10-15 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $3 \times 10^{-3}\%$)
III-4	4	Приустьевая часть р. Таимбы	[ГДП-200]	ВГХО. В донных отложениях концентрация бора $4-10 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $2 \times 10^{-3}\%$)
IV-4	3	р. Тайгикун, среднее течение	[53]	ВГХО. В донных отложениях концентрация бора $3-10 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $2 \times 10^{-3}\%$)
IV-4	7	Правобережье р. Хоркич	[53]	ВГХО. В донных отложениях концентрация бора $4-6 \times 10^{-3}\%$ (среднее – $2 \times 10^{-3}\%$)
Драгоценные и поделочные камни				
<i>Алмазы</i>				

1	2	3	4	5
IV-4	6	р. Дагалдын, правый борт – долина первого снизу лево- го притока	[73, 42, 53]	П. Три кристалла алмаза, весом 1,9 мг; 2,1 мг и 4,3 мг из классов – 2+1 (два кристалла) и -1+0,5 мм (1 кристалл), общий вес 8,3; средний - 2,77 мг, 48 зерен пиропов, единичные зерна пикроильменита, хромшпинелидов в валовой пробе весом 3,6 т из алмазоносного коллектора тычанской свиты. По типоморфным признакам относятся к «мирнинской» ассоциации
II-4	6	р. Гуявун	[ГДП-200]	ШП. Поток перовскита, протяженность 5,8 км, содержание - от 1 до 30 зерен на 20 л пробу
III-3	11	Приустьевая часть р. Тайгикун	[ГДП-200]	ШП. Поток пикроильменитов, протяженность 8,6 км, содержание от 1 до 51 зерна на 20 л пробу
IV-3	2	р. Тайгикун	[ГДП-200]	ШП. Поток пикроильменитов, протяженность 8,5 км, содержание - от 5 до 200 зерен на 20 л пробу
IV-3	6	Левый приток р. Тайгикун	[Божко, 93]	ШП. Поток пиропов, протяженность 4,4 км, содержание 1-2 зерна на 20 л пробу
IV-4	4	р. Тайгикун	[42, 53]	ШП. Поток пикроильменитов, протяженность около 17,0 км, содержание от единичных зерен до 70% тяжелой фракции на 20 л пробу

1	2	3	4	5
IV-4	5	Правый приток р. Тайгикун	[42, 53]	ШП. Поток пикроильменитов, протяженность - около 2,8 км с единичными зернами на 20 л пробу
IV-4	9	Водораздельный	[ГДП-200]	ПО. Площадной (8 км ²) ореол минералов-спутников алмаза в базальных песчано-гравийных отложениях тычанской свиты. Представлен пикроильменитами с содержанием от единичных зерен до 19% тяжелой фракции на 20 л пробу
IV-4	10	Правый приток р. Хоркич	[42, 53]	ШП. Поток пиропов, протяженность 2,2 км, содержание - от 1 до 46 зерен и хромдиопсидов от 1 до 15 зерен на 20 л пробу
IV-4	11	Левый приток р. Дагалдын	[42, 53]	ШП. Поток пикроильменитов протяженностью 4,6 км с содержанием от 1 до 20 зерен и единичными зернами пиропов на 20 л пробу
IV-4	12	Нижнее течение р. Дагалдын	[42, 53]	ШП. Поток пикроильменитов, протяженность 5,7 км, содержание - от 1 до 4 зерен на 20 л пробу
Прочие ископаемые				
<i>Битум</i>				

1	2	3	4	5
II-2	6	Тайгинское (скважина 11)	[47, 14]	П. В карбонатных породах булайской, бельской, усольской свит три горизонта обогащенные битумоидами с концентрацией: в верхнем горизонте – 0,01-0,06%; в среднем горизонте – 0,02-0,08%; в нижнем горизонте – 0,02%
IV-2	5	Нижнетайгинское (скважина 15)	[47, 14]	П. В отложениях бельской свиты выделен горизонт, обогащенный битумоидами с содержанием 0,03-0,05% на породу
IV-3	4	р. Конякит (скважина 13)	[47, 14]	П. В отложениях нижней части оленчиминской свиты и верхней части ангарской и литвинцевской свит нерасчлененных отмечается примесь битумоидов в количестве 0,01-0,02% на породу
Соли				
<i>Соли натриевые</i>				
II-2	5	Тайгинское (скважина 11)	[47]	П. В усольской, бельской, в объединенных ангарской и литвинцевской свитах залежи соли каменной суммарной мощностью 206, 124 и 135 м соответственно
IV-2	3	Нижнетайгинское (скважина 15)	[47]	П. В усольской, бельской, в объединенных ангарской и литвинцевской свитах залежи соли каменной суммарной мощностью 220, 90 и 52 м соответственно

1	2	3	4	5
Подземные воды				
<i>Минеральные промышленные воды</i>				
II-2	7	Тайгинское	[47, 14]	П. Трещинно-пластовые бромные рассолы в отложениях усольской свиты (скважина 11, интервале 1845-1875 м). Дебит до 0,6 л/сек
IV-2	4	Нижнетайгинское	[47, 14]	П. Трещинно-пластовые бромные рассолы в нижнекембрийских отложениях (скважина 15, интервал 780,5-830,5 м). Дебит 19 л/сек
<i>Минеральные лечебные воды без разделения по составу</i>				
IV-4	2	Дягдакаглинский	[21, ГДП-200]	ПМ. Источник слабосоленоватых (минерализация 2,26 г/л) хлоридно-сульфатных натриево-кальциевых вод. Дебит не установлен

Приложение 2

Список геофизических аномалий «трубочного» типа показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых листа Р-47-XXXIII Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000

Индекс клетки	Номер по кар- те	Тип анома- лий	Номер по спи- ску ли- тературы	Характеристика аномалии		
				Интен- сивность, в нТл	Размер, в м	Глубина до верхней кромки, в м
1	2	3	4	5	6	7
II-2	2	Аэромагнит- ная	[92]	60	100×100	10
II-2	4	То же	[46]	140	130×250	10
II-2	8	—“—	[92]	120	500×200	70
II-4	3	—“—	[46]	20	40×50	10
III-1	4	—“—	[92]	50	200×200	30
III-1	6	—“—	[92]	140	600×200	70
III-1	7	—“—	[92]	70	250×250	30
III-2	1	—“—	[92]	70	200×300	30
III-2	2	—“—	[92]	50	150×100	5
III-3	1	—“—	[64]	20	250×200	70
III-3	2	—“—	[64]	-80	150×150	70
III-3	3	—“—	[92]	70	150×300	30
III-3	5	—“—	[64]	8	50×50	20
III-3	6	—“—	[64]	25	100×150	10
III-3	7	—“—	[92]	90	200×300	10
III-3	10	—“—	[92]	-40	160×120	15
III-3	12	—“—	[64]	10	60×100	30
III-3	13	—“—	[64]	15	70×100	20
III-4	1	—“—	[64]	-40	120	—

Продолжение прил. 2

1	2	3	4	5	6	7
III-4	2	Аэромагнит- ная	[64]	380	150×200	50
III-4	3	—“—	[64]	20	60×60	30
III-4	9	—“—	[64]	-20	75×100	15
IV-2	1	—“—	[64]	45	100×100	10
IV-2	2	—“—	[92]	100	75×100	10
IV-3	9	—“—	[64]	8	50×60	10

Приложение 3

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых на листе Р-47-XXXIII

Ин- декс объ- екта	Вид по- лезного иско- паемого	Генетический тип	Прогнозные ресурсы		Рекомендуемые методы работ
			Ед. изм.	Р ₃	
Драгоценные и поделочные камни					
<i>Алмазы</i>					
di	Алмазы	Кимберлиты средне- палеозойского возрас- та	млн. ка- рат	50	Специализиро- ванные поиски

Сводная таблица ресурсов полезных ископаемых на листе Р-47-XXXIII

Полезные ископаемые	Ед. измерения	Подсчитанные запасы			Прогнозные ресурсы		
		Разведанные (A+B+C)	Предварительно оцененные (C2)	Забалансовые	P ₁	P ₂	P ₃
Драгоценные и поделочные камни							
<i>Алмазы</i>							
алмазы	млн. карат	—	—	—	—	—	50

Приложение 5

Список буровых скважин, показанных на геологической карте и карте полезных ископаемых и четвертичных образований

№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	2	3
1	Скважина, 75 м, разрез пролетарской свиты	[X ⁸], 35
2	Скважина, 50 м, разрез чинокской свиты	[X], 41
3	Скважина, 112 м, разрез чинокской свиты	[X], 34
4	Опорная скважина, 112 м, разрез учамской свиты	[X], 37
5	Опорная скважина, 142 м, разрез еробинской и чинокской свиты	[X], 33
6	Скважина, 110 м, разрез пролетарской свиты	[X], 36
7	Скважина, 106 м, разрез еробинской свиты	[X], 36
8	Скважина, 113 м, разрез чинокской и пролетарской свиты	[X], 31
9	Скважина, 128 м, разрез пролетарской и вельминской свиты	[X], 30
10	Опорная скважина, 124 м, разрез учамской и пролетарской свиты	[X], 10
11	Опорная скважина, 2486 м, разрез кембрия, венда, среднего–верхнего рифея	[47], Тайгинская-1
12	Скважина, 233 м, разрез черноостровской свиты	[21], 19

⁸ Материалы Байкитской партии, выполняющей работы по проекту «Поиски коренных месторождений алмазов на Таимбинской площади в 2000-2004 гг.»

Продолжение прил. 5

1	2	3
13	Опорная скважина, 432 м, разрез черноостровской и оленчиминской, свиты, ангарской и литвинцевской объединенных свит	[60], 22
14	Скважина, 120 м, разрез учамской и вельминской свиты	[53], 5
15	Опорная скважина, 2213 м, разрез кембрия, венда	[47], Нижне-Тайгинская-1
16	Опорная скважина, 54 м, разрез чинокской свиты	[53], 24
17	Опорная скважина, 63 м, разрез чинокской свиты	[53], 20
18	Опорная скважина, 50 м, разрез тычанской свиты	[53], 26
19	Скважина, 330 м, разрез вельминской и черноостровской свиты	[60], 8
20	Скважина, 34 м, разрез чинокской свиты	[53], 23

Рис. 1.1 Схема геологической и геохимической изученности

I - поисковые работы на бокситы (Кумец В.К., 1965); II –структурно-поисковые работы масштаба 1:100 000 (1 - Правоторов С.Б., 1967; 2 - Желудков В.П., 1974; 3 - Бурмин В.И., 1989); III - ревизионно-поисковые работы на алмазы (Крюков А.В., 1975); IV - групповая геологическая съемка масштаба 1:50 000 с общими поисками алмазов (Донов А.Н., 1995); V - литогеохимические поиски по потокам рассеяния и вторичным ореолам в составе ГГС-50 (Донов А.Н., 1999); VI - региональные биогеохимические профили (Божко В.В., 1993).

Всю площадь охватывают: ГГС-200 (Кириченко В.Т., 1972); литогеохимическое опробование по вторичным ореолам в составе ГСР-200 (Кириченко В.Т., 1972); космофотогеологическое картирование масштаба 1:500 000 (Мальцев Ю.М., 1983); поисковые ревизионные рекогносцировочные геолого-геофизические работы (Божко В.В., 1993)

Рис. 1.2 Схема геофизической изученности. Магниторазведка, гравиразведка, электроразведка

I - магниторазведка: 1 - Рывин Д.С., 1965, АМС масштаба 1:25 000; 2 - Валента Г.П., 1993, АМС масштаба 1:25 000; 3 - Клюкас В.И., 1995, АМС масштаба 1:25 000; 4 - Божко В.В., 1993, наземная съемка масштаба 1:10 000; II - электроразведка масштабов 1:1 000 000, 1:200 000 методами ТТ, МТЗ, ЗСБ: (а - площадные работы и профили, б - пункты зондирований): 5 - Городецкий Э.С., 1968; 6 - Бубнов В.М., 1969; 7 - Шапорев В.А., 1973; 8 - Шапорев В.А., 1978; 9 - Тоболов В.К., 1983; 10 - Мишин О.Ф., 1986; 11 - Дека А.А., 1990.

Вся площадь листа покрыта аэромагнитными съемками масштаба 1:200 000 (Каспарова Е.А., 1959), 1:100 000 (Лапина Е.Г., 1978); 1:50 000 (Чапурин А.К., 1986) и гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000 (Рывин Д.С., 1965)

Рис. 1.3 Схема геофизической изученности. Сейсморазведка

I - сейсморазведка методом отраженных (МОВ) и преломленных (МПВ) волн: 1 - Соколова В.И., 1970; 2 - Сибгатуллин В.Г., 1971; 3 - Кузнецов В.Л., 1972; 4 - Сергеева Т.Н., 1972; 5 - Сергеева Т.Н., 1973; 6 - Бгатова Г.Ф., 1975; 7 - Калистратова Л.Н., 1982; 8 - Якимова Р.М., 1983; 9 - Чернышев Н.М., 1989; 10 - Чагай Г.А., 1991; II - сейсморазведка методом общей глубинной точки (МОГТ): 11 - Грицаенко Г.В., 1977; 12 - Шепиленко А.М., 1982; 13 - Мишин О.Ф., 1986; 14 - Дека А.А., 1990; 15 - Душкин С.В., 1990; 16 - Сарвиров А.Д., 1990; 17 - Гейда М.В., 1991; 18 - Мишин О.Ф., 1991; 19 - Кощук Е.П., 1994; 20 - Лыкова С.Г., 1995; 21 - Ефимов А.С., 1997; 22 - Мишин О.Ф., 1997

Рис. Ошибка! Источник ссылки не найден. Схема сопоставления разрезов средне-верхнепалеозойских отложений

1-8 - породы: 1 - конгломераты, 2 - гравелиты, 3 - песчаники, 4 - алевролиты, 5 - аргиллиты, 6 - углистые алевролиты, 7 - углистые аргиллиты, 8 - угли; 9-15 - фации осадков: 9 - торфяных болот, 10 - застойных зарастающих водоемов, 11 - русел, 12 - озер, 13 - малоподвижного мелководного бассейна, 14 - подвижного мелководного бассейна, 15 - аллювиальные и пролювиальные; 16-17 - ритмичность: 16 - номер мезоритма, 17 - номер микроритма; 18-19 - места находок ископаемых остатков обосновывающих возраст отложений: 18 - макрофлора, 19 - споры и пыльца; 20 - кора выветривания ее состав и возраст; 21 - долериты, туфы их положение в разрезе и мощность в метрах

Рис. 4.1 Схема строения кристаллического фундамента по геофизическим данным

1 - изогипсы поверхности кристаллического фундамента (в километрах) по данным сейсморазведки (Ляхов С.В., 1996); 2-4 - предполагаемые блоки фундамента различного вещественного состава, выделенные по характеру аномального гравитационного поля (2 - преимущественно базифицированные породы, создающие повышенное поле; 3 - граниты, отмечающиеся значительным понижением поля; 4 - преимущественно гнейсы, создающие умеренно изменчивое поле); 5 - предполагаемые штокообразные интрузивные тела ультраосновного состава, выделенные по областям пространственного соответствия локальных повышений гравитационного и магнитного полей; 6 - предполагаемые интрузии основного состава, выделенные по региональным магнитным аномалиям; 7 - предполагаемые тектонические нарушения, выделенные по линейным зонам повышенного горизонтального градиента гравитационного и магнитного полей, данным сейсморазведки

Рис. 9.1 Схема распространения основных водоносных комплексов

1-9 - водоносные комплексы: 1 - четвертичных отложений различного генезиса и состава; 2 - нижнетриасовых долеритов с трещинными и трещинно-жильными водами; 3 - нижнетриасовых туфогенно-осадочных пород: туфы, туффиты, туфопесчаники, туфы гравийные с трещинными и трещинно-жильными водами; 4 - каменноугольных отложений: песчаники, конгломераты, алевролиты, углистые алевролиты и аргиллиты, угли с трещинно-пластовыми водами; 5 - нижнеордовикских отложений: известняки, доломиты, алевролиты, песчаники с трещинно-пластовыми водами; 6 - средневерхнекембрийских отложений: доломиты, мергели, аргиллиты, алевролиты и песчаники, с трещинно-пластовыми и порово-трещинно-пластовыми водами; 7 - нижнекембрийских отложений: доломиты, известняки с пластами каменной соли, с трещинно-пластовыми водами; 8 - вендских отложений: доломиты с прослоями мергелей, аргиллитов, алевролитов, песчаников, гравелитов, с трещинно-пластовыми водами; 9 - средне-позднерифейские отложения: доломиты, аргиллиты, мергели с прослоями алевролитов, с пластово-трещинными водами; 10-12 - прочие знаки: 10 - границы водоносных комплексов; 11 - тектонические нарушения, неизученные в гидрогеологическом отношении; 12 - водоносные скважины (числитель - номер скважины, знаменатель - глубина в м)